

Аномалії температури повітря на Чернігівщині

Олена М. Нажмудінова 

Одеський державний екологічний університет вул. Львівська, 15, Одеса, 65016, Україна

Реферат

В умовах сучасних змін клімату температура повітря підвищується по всій території України, при цьому, саме на півночі країни виділяються значні додатні аномалії температури, зростає повторюваність та тривалість періодів літньої спеки, посух. У роботі досліджується температурний режим на території Чернігівської області за даними 7 метеостанцій: Ніжин, Остер, Покошичі, Прилуки, Семенівка, Сновськ (Шорс), Чернігів. Мета дослідження – визначення розподілу температурних аномалій за період 1991–2020 рр. Задачами дослідження є встановлення змін абсолютних максимумів і мінімумів температури повітря та аномалій середньої місячної та середньої річної температури. На 5 станціях області пережиті абсолютні максимуми температури повітря у 2010 р. з екстремумом у Семенівці в 41,4°C; за весь період абсолютний мінімум був вищим кліматологічної норми 1961–1990 рр. на 3,4...7,2°C. Середня абсолютна максимальна та мінімальна температура зросла на всіх станціях, в середньому по області на 2,6 та 1,9°C відповідно. Дослідження змін температури повітря по десятиріччях свідчить про поступове підвищення температури кожні наступні 10 років. Особливо це позначається у розподілі середніх абсолютних мінімумів; середні абсолютні максимуми виділяють найтепліше десятиріччя 2001–2010 рр. за рахунок аномально спекотного серпня 2010 р. Порівняння між тридцятиріччями (1961–1990 та 1991–2020 рр.) виразно демонструє тенденцію підвищення температури. Середня місячна температури повітря на всіх станціях області виділяє додатні аномалії, найбільші – у січні-лютому та березні (2–3°C), найменші – у травні та восени. Середній абсолютний максимум температури у всіх місяцях був вищий норми, і лише у Чернігові у вересні відповідав кліматологічній нормі, найвищі аномалії в 2,4–3,1°C відмічалися у жовтні. Середній абсолютний мінімум виділив найбільшу додатну аномалію у січні та березні (~3°C), лише у квітні по області середній мінімум температури був нижче норми на 0,1°C, а у жовтні відповідав нормі. Деяко вищими додатними аномаліями температури повітря характеризуються МС Чернігів та Семенівка.

Ключові слова

Максимум (мінімум) температури повітря, аномалія температури, відхилення температури, кліматологічна норма

Надійшла до редакції: 27 листопада 2021 / Прийнята: 29 грудня 2021 / Опублікована онлайн: 30 грудня 2021

Anomalies of air temperature in Chernihiv region

Helena N. Nazhmudinova

Odessa State Environmental University, 15, Lvivska St, Odessa, 65016, Ukraine

Abstract

In the context of modern climate change, the air temperature rises throughout Ukraine, while it is in the north of the country that significant positive temperature anomalies are released, the repetitiveness and duration of periods of summer heat and droughts increase. The temperature regime on the territory of Chernihiv region is investigated according to the data of seven weather stations: Nizhyn, Oster, Pokoshichi, Pryluky, Semenivka, Snovsk (Schors), Chernihiv. The purpose of the study is to determine the distribution of temperature anomalies for the period 1991–2020. The objectives of the study are to establish changes in the indicators of absolute highs and minimum air temperature and anomalies of the average monthly and average annual temperature. During the study period, the absolute maximum air temperature was exceeded at 5 stations in 2010 with an extreme in Semenivka of 41.4°; for the entire period, the absolute minimum was higher than the climatic norm at the stations by 3.4...7.2°C. The average absolute maximum and minimum air temperature increased at all stations, on average in the region by 2.6 and 1.9°C, respectively. The study of changes in air temperature for decades indicates a gradual increase in temperature every next 10 years. This is especially indicated in the distribution of average absolute minimums; average absolute highs emit the warmest decade of 2001–2010, due to abnormally hot August 2010. Comparison of the thirty years (1961–1990 and 1991–2020) clearly demonstrates the tendency for the temperature to rise. Average monthly air temperature at all stations of the region highlights positive anomalies, the largest – in January–February and March (2–3°C), the smallest – in May and autumn. The average absolute maximum temperature in all months was higher than normal, and only in Chernihiv in September corresponded to the climatological norm, the highest anomalies of 2.4–3.1°C were noted in October. The average absolute minimum allocated the largest positive anomaly in January and March (~3°C), only in April in the region the average minimum temperature was below the norm by 0.1°C, and in October it corresponded to the norm. MS Chernigov and Semenovka show slightly higher above zero temperature anomalies.

Keywords

Maximum (minimum) air temperature, temperature anomalies, temperature deviation, climatic norm

Received: 27 November 2021 / Accepted: 29 December 2021 / Published online: 30 December 2021

1. Вступ

Сценарії змін глобального клімату вказують на подальший розвиток глобального потепління у XXI ст. і різняться між собою лише величиною прогнозованого росту температури.

В роботах Логінова В.Ф. (Loginov, 2013, 2015) детально розглядається теорія парникового потепління клімату; обґрунтовуються різкі коливання температури та паузи глобального потепління. Група вчених – Лялько В.І. та ін. (Lyal'ko et al., 2015) вказують, що переважна кількість найбільших середньорічних аномалій температури для України припадає на останні 30 років. Максимальний ріст температури відмічається в континентальних районах, що узгоджується з теорією парникового потепління клімату.

В монографії Осадчого В.І. та ін. (Osadchy et al., 2013) детально визначені особливості поля температури повітря в Україні за період 1991–2010 рр., наголошується на суттєвому зростанні середньої температури повітря, особливо взимку. Перекриті значення найвищої і найнижчої середньої місячної температури повітря за 100-річний період. Середній мінімум температури повітря із січня до жовтня майже по всій країні вищий за кліматологічну стандартну норму 1961–1990 рр. При цьому, влітку та восени зазначається найменше зростання, як середнього максимуму, так і середнього мінімуму; найбільші додатні тренди температури відмічаються в останні роки. В інших працях автора (Osadchy et al., 2018), підкреслюється істотне та статистично значуще підвищення як денної, так і нічної температури повітря у 1981–2015 рр. на всьому просторі країни; швидше зростання було відмічене для максимальної температури.

У дослідженні Клок С.В. (Klok et al., 2016) відзначається збільшення повторюваності градацій з вищими значеннями мінімальної температури повітря та температурою повітря $\geq 0^{\circ}\text{C}$ взимку та навесні, а також зменшення випадків екстремально низьких температур в грудні та збільшення у січні і зниження повторюваності градацій мінімальної температури повітря 0°C та -3°C в травні та вересні. Ці тенденції повністю узгоджуються зі змінами циркуляції атмосфери в останні десятиріччя.

За даними Балабух В.О. та ін. (Balabukh et al., 2017), у 1981–2010 рр. відповідно до середньої річної температури повітря, значення кожної ізотерми стало вище на 1°C майже на всій території України; найбільші зміни - на крайньому північному сході: ізотерма 8°C змістилася на 300–400 км на північ і проходить через північні області країни. Середня за рік максимальна температура повітря $\geq 13^{\circ}\text{C}$ вже характерна не лише для південного Степу, а й для північного і навіть центрального Лісостепу. Для літа на Поліссі середні максимальні температури перевищили 25°C ; взимку середня мінімальна річна температура протягом останніх десятиріччь також збільшилась, особливо на Поліссі та в Лісостепу. Більш рівномірна зміна температури повітря влітку на всій території України свідчить про зміну макромасштабної циркуляції атмосфери, зокрема, за результатами

роботи Балабух В.О. та ін. (Balabukh et al., 2016), – посилення антициклогенезу і зростання повторюваності блокувальних процесів. У дослідженні Остапчук В.В. (Ostapchuk, 2018) щодо змін циркуляційних умов у верхній тропосфері та нижній стратосфері, які зумовлюють екстремальні потепління та похолодання на території України, на прикладі Ніжинської метеостанції виявлено збільшення екстремальності термічного режиму за рахунок посилення циклонічної діяльності взимку та антициклональної навесні, влітку та восени при зростанні меридіональності процесів.

Об'єкт дослідження – приземна температура повітря. Предмет дослідження – аномалії температури повітря.

2. Матеріали та методи

Дані Чернігівського ЦГМ показників температури повітря за період 1961–2020 рр.; Кліматичний Кадастр України (Klimatychnyy Kadastr Ukrayiny, 2006); бюлетені погоди (https://gr5.ua/Погода_в_Черниговской_области). Методи дослідження: кліматологічний аналіз, просторово-часове узагальнення даних.

3. Результати

В останньому 30-річному періоді (1991–2020 рр.) відмічаються суттєві зміни екстремальних температур повітря як по всій Україні, так і на Чернігівщині, зокрема. Аномалії температури, як правило, додатні за різними показниками розподілу (середня місячна, середня річна, максимальна, мінімальна, амплітуда коливань тощо). Відповідно до географічного розташування метеостанцій Чернігівської області є деякі відмінності величин аномалій, проте однаковий знак зберігається для всіх станцій. Це свідчить про те, що аномалії температури повітря зумовлені глобальними циркуляційними процесами, а не місцевими умовами. Так, МС Семенівка, Сновськ та Покошичі за характеристиками термічного режиму мають деякі нижчі середні показники через крайнє північне та північно-східне розміщення станцій. В результаті, при процесах, що спричиняють зниження температури (ультраполярні та полярні вторгнення, поширення відрогів Сибірського максимуму тощо), станції безпосередньо знаходяться на шляху вторгнення холодних повітряних мас. Певні відмінності в амплітуді відхилень показників температури є для станцій, розміщених у безпосередній близькості до р. Десна – Чернігів та Остер. І, навпаки, дещо вищі середні показники температури характерні для МС Прилуки, як найбільш південної станції області.

Розглянемо зміни абсолютних екстремумів температури повітря. У 1991–2020 рр. абсолютний максимум (стандартна норма 1961–1990 рр.) перекрито на 5-ти із 7-ми метеостанцій області, всі нові максимуми зареєстровано аномально спекотного літа 2010 р. Представляє інтерес, що саме на півночі області визначено найвищий максимум: 9 серпня – МС

Семенівка 41,4°C, що більше попереднього екстремуму на 3,6°C. При цьому, перевищення кліматологічної норми на станції (37,8°C) відмічалось протягом тижня – з 2 до 9 серпня за значного добового ходу ($\geq 20^\circ\text{C}$), 9 серпня мінімальна температура повітря у Семенівці становила лише 17,7°C. Цей показник станції безпосередньо пояснюється циркуляційним процесом, що зумовив спекотні умови у серпні 2010 р. – накачування тепла відбувалося у структурі термічного гребеня з віссю від Малої Азії через Кавказ на центральну Росію, тобто більшого несприятливого впливу зазнали саме північні, північно-східні та східні області України. На інших станціях перевищення абсолютного максимуму становило: Ніжин – на 1,2° (39,4°C); Прилуки – на 1,1° (39,2°C); Сновськ – на 1,0° (39,5°C); Покошичі – на 0,8°. В Острі та Чернігові абсолютні максимуми температури за 1991–2020 рр. були меншими за норму на 0,4 та 0,6° відповідно.

Абсолютний мінімум температури повітря на Чернігівщині на всіх станціях за останнє тридцятиріччя суттєво перевищував стандартну норму і не опускався нижче -32,4°C (Сновськ); додатне відхилення становило 3,4...7,2°. Усі екстремуми мінімальної температури повітря на всіх станціях області за 1991–2020 рр. було встановлено на початку лютого 2012 р., на МС Покошичі мінімальна температура опускалася до -30,6°C у грудні 1996 р., а у лютому 2012 р. – до -30,5°C.

Показовою характеристикою максимальної та мінімальної температури повітря є середній із абсолютних максимумів температури. Визначено осереднені абсолютні максимуми та мінімуми температури повітря за період 1991–2020 рр. (рис. 1) з порівнянням їх щодо стандартної норми, деталізовано хід цих даних по десятиріччях та місяцях. Криві розподілу ілюструють практично симетричні злами в обох тридцятиріччях, які вносять місцеві умови розташування станцій області.

Середній з абсолютних максимумів температури повітря за період 1991–2020 рр. був вищий кліматологічної норми на всіх станціях Чернігівської області, і варіював в межах 33,1...34,6°C, тоді як у кліматичному періоді 1961–1991 рр. ці показники становили 30,8...32,2°C. Найбільші відхилення від норми зареєстровано на МС Семенівка та Сновськ – відповідно 3,5 та 3,0°C (рис. 1а).

Середній з абсолютних мінімумів температури повітря за останнє тридцятиріччя також вказує на додатну аномалію з найвищим відхиленням на МС Чернігів у 3,4°C. Так, середній з абсолютних мінімумів зріс на 1,3...3,4°C, показники змінювалися у діапазоні -24,9...-22,1°C за 1991–2020 рр., а у порівняльному періоді 1961–1990 рр. у межах -26,9...-24,1°C. Найменше зріс середній абсолютний мінімум у Покошичах (рис. 1б).

В підходах дослідження сучасного глобального потепління, інформативними є показники середніх

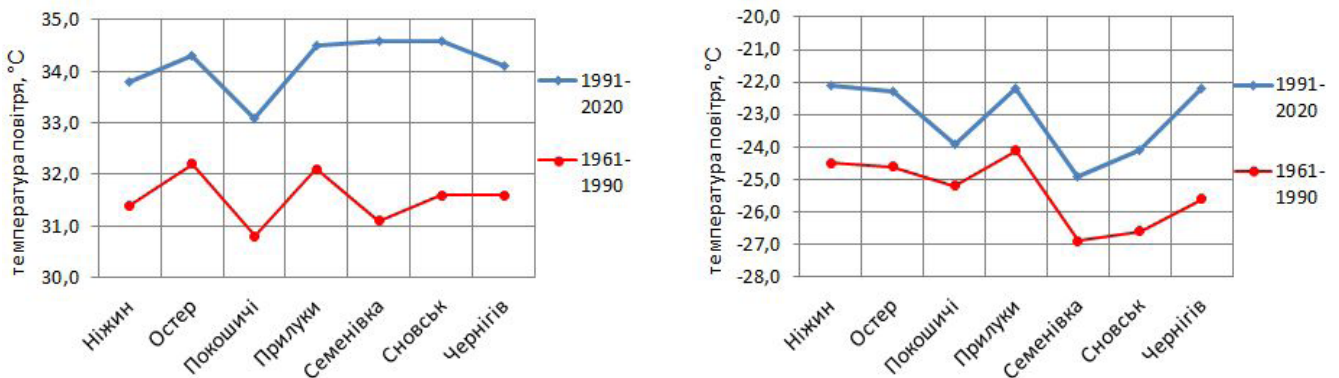


Рис. 1. Середній абсолютний максимум (а) та мінімум (б) температури повітря на метеорологічних станціях Чернігівської області за періоди 1961–1990 рр. та 1991–2020 рр.

Fig. 1. The average absolute maximum (a) and minimum (b) air temperature at the meteorological stations of the Chernihiv region for the periods 1961–1990. and 1991–2020.

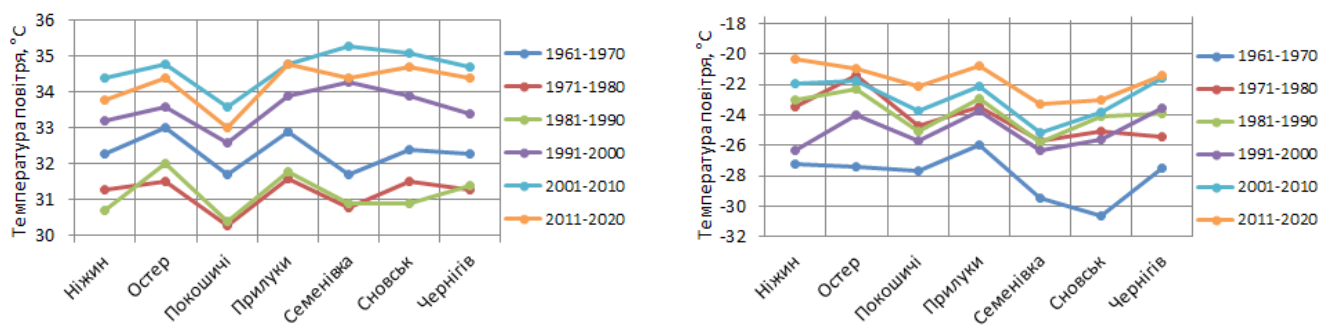


Рис. 2. Середні десятирічні абсолютні максимуми (а) та мінімуми (б) температури повітря на метеорологічних станціях Чернігівської області за 1961–2020 рр.

Fig. 2. Average ten-year absolute highs (a) and minimums (b) of air temperature at meteorological stations of Chernihiv region for 1961–2020.

абсолютних максимумів та мінімумів температури повітря по десятиріччя за 1961–2020 рр. (рис. 2). Таким чином вдається виділити найбільш теплі та холодні десятиріччя обох кліматичних періодів і простежити тенденцію поступового зростання температури повітря.

Як у розподілі десятирічних середніх абсолютних максимумів, так і мінімумів температури повітря, чітко виділяється зростання показників від десятиріччя до десятиріччя для всіх метеостанцій Чернігівщини, проте з деякими відмінностями для максимумів температури. Так, найнижчі середні абсолютні максимуми спостерігалися у другому-третьому десятиріччях останніх 60-ти років – 1971–1980 рр. та 1981–1990 рр., при цьому значення максимумів були практично однакові, з відхиленням на 0,5–0,6°C в Ніжині, Острії та Сновську; показники знаходилися у межах 30,3...32,0°C. Дані середніх абсолютних максимумів температури першого десятиріччя – 1961–1970 рр. виявилися суттєво вищими (31,7...33,0°C). Надалі, від тридцятиріччя 1961–1990 рр. до 1991–2020 рр. виразно демонструється зростання абсолютних максимумів, найбільше у Семенівці – від 30,8°C до 35,3°C. Проте, за рахунок літніх екстремумів 2010 р., найтеплішим виявилося передостаннє десятиріччя (2001–2010 рр.), з показниками 33,6...35,3°C по області. Останнє десятиріччя теж характеризувалося високими абсолютними максимумами: 33,0–34,8°C (рис. 2а).

Розподіл середніх абсолютних мінімальних температур повітря має ще більш виразний та закономірний хід у часі: найхолоднішим виявилися перші десять років (1961–1970 рр.) із сильними морозами від 30,6 до 26°C, а найтеплішим стало останнє десятиріччя – показники мінімумів не опускалися нижче -23,3°C. В інших десятирічних періодах температура поступово збільшувалася таким чином, що від початку до кінця 60-ти річного періоду відхилення у розподілі становили 5,2...7,6°C. Максимальне зростання середнього абсолютного мінімуму зареєстровано на МС Сновськ від -30,6 до -23,0°C; найвищим же став середній абсолютний мінімум останнього десятиріччя у Ніжині, а саме -20,3°C (рис. 2б).

Річний абсолютний максимум та мінімум температури повітря відображає, як правило, характеристики екстремальності літнього та зимового сезону, а отже, для повної картини змін температури повітря необхідно дослідити середні місячні показники. На рис. 3 показано відхилення середніх місячних температур повітря за останнє тридцятиріччя 1991–2020 рр. щодо стандартної норми 1961–1990 рр. (ΔT).

В результаті, кожного місяця відмічається додатна аномалія на всіх станціях області з різною амплітудою. Примітним є факт, що аномалії середньої місячної температури між станціями близькі за показниками для кожного місяця, тому структура розподілу має вигляд практично паралельних кривих.

Найбільші аномалії відповідають спадному часовому ходу (від зими до весни) з січня до березня, надалі ця закономірність втрачається. Так, максимальна аномалія середньої місячної температури повітря припадає на січень, в середньому 2,9°C. Найбільше підвищилася січнева температура у Семенівці – від -8,0 до -4,9°C, а також у Покошичах – від -8,0 до -5,0°C. У лютому практично повсюдно середня місячна температура зросла на 2,2°C. Відтак, за величиною зростання слідує березень (~2,0°C), при чому, за період 1991–2020 р. на всіх станціях Чернігівської області середні місячні березневі температури додатні, з найвищою на МС Остер в 1,9°C. За величиною додатної аномалії надалі йдуть літні місяці – липень та серпень, середнє відхилення від кліматологічної норми відповідно 1,7 та 1,5°C. Деяко меншою виявилася квітнева аномалія температури повітря – в середньому по області до 1,2°C. У червні та вересні середні місячні температури зросли на ~1,0°C та ~0,9°C відповідно, у грудні – на 0,8°C; у жовтні-листопаді аномалії середньої місячної температури повітря становили близько 0,7 та 0,6°C по області. Найнижче положення кривої на графіку – це зміни травневих показників, аномалії температури виявилися найменшими – близько 0,5°C. В результаті, позезонно найбільше піднялася температура повітря взимку, здебільшого за рахунок січня-лютого, в середньому на 1,9°C за сезон; влітку на 1,4°C, навесні на 1,2°C, а восени відмічається найменше зростання температури повітря

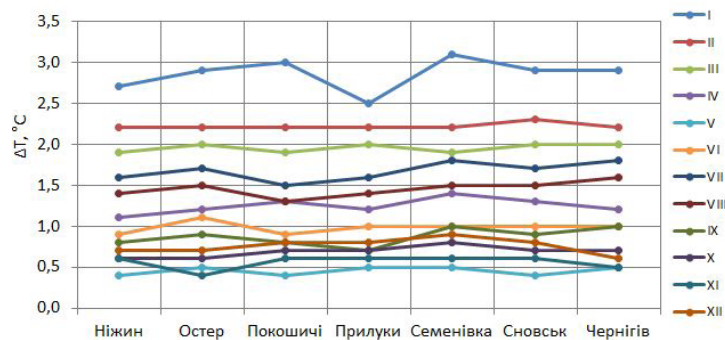


Рис. 3. Аномалія середньої місячної температури повітря на метеорологічних станціях Чернігівської області за 1991–2020 рр. щодо кліматологічної норми 1961–1990 рр.

Fig. 3. An anomaly of the average monthly air temperature at the meteorological stations of the Chernihiv region for 1991–2020 relative to climatological norm 1961–1990.

(~0,7°C). Відповідно, більші аномалії середньої місячної температури повітря у Чернігівській області припадають на холодний період року.

Середні річні температури повітря також виявляють значні відхилення від стандартної норми. За останні 30 років найхолоднішим виявився 1993 р, коли на всіх станціях середня річна температура була дещо нижче норми (на 0,2...0,6°C); у 1996 р. на п'яти з семи метеостанцій середня річна температура теж була нижче норми (за винятком МС Семенівка та Покошичі), від'ємні аномалії незначні: 0,1...0,5°C; 1997-го року середня річна температура повітря була нижчою норми

лише у Ніжині та Прилуках (0,1 та 0,2°C відповідно). Таким чином, у 27-ми роках періоду 1991–2020 рр. середні річні температури повітря виявилися вищими кліматологічної норми. Підвищеною екстремальністю термічного режиму виділяється 2020 р., з найбільшою середньою річною температурою повітря по області в 9,8°C; найвищі аномалії (3,1–3,2°) зафіксовані у Ніжині, Острі та Прилуках, за показників середньої річної температури > 10°C; також висока середня річна температура повітря по області в 9,4°C зареєстрована 2019 р. (норма середньої річної температури по станціях коливається в межах 5,9...7,1°C).

Таблиця 1. Місячна середня абсолютна максимальна та мінімальна температура повітря по території Чернігівської області за періоди 1961–1990 рр. та 1991–2020 рр.

Table 1. Monthly average absolute maximum and minimum air temperature in the Chernihiv region for the periods 1961–1990 and 1991–2020.

Станція / Період		Місяць											
		січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Середній з абсолютних максимумів температури повітря, °C													
Ніжин	1991-2020	5,2	6,1	14,7	23,8	28,7	31,1	32,5	32,6	27,8	22,4	13,1	6,8
	1961-1990	3,5	4,6	12,7	22,5	27,6	29,8	30,3	30,5	26,4	20,0	11,2	6,1
Остер	1991-2020	5,7	7,4	15,0	23,6	28,3	31,3	32,9	33,2	28,0	22,6	13,3	7,3
	1961-1990	4,2	5,5	13,9	22,8	27,8	30,3	30,9	31,1	26,9	20,2	11,8	6,9
Покошичі	1991-2020	3,6	5,2	13,0	22,5	27,5	29,8	31,5	32,0	26,6	21,1	11,6	5,5
	1961-1990	2,2	3,6	10,8	21,6	26,7	29,0	29,7	29,6	25,4	18,6	9,9	4,8
Прилуки	1991-2020	4,9	6,3	14,7	23,8	28,9	31,5	32,9	33,1	28,3	22,8	13,4	6,5
	1961-1990	3,5	4,2	12,9	23,0	28,2	30,2	30,8	31,1	26,8	20,4	11,6	6,1
Семенівка	1991-2020	4,1	5,8	13,7	23,1	28,6	32,3	32,8	33,3	27,5	21,6	12,0	6,0
	1961-1990	2,9	3,3	10,9	21,0	27,4	29,4	30,1	30,2	25,9	18,5	10,0	5,2
Чернігів	1991-2020	5,0	6,6	14,7	23,5	27,4	31,2	32,7	31,7	26,5	22,2	12,7	6,6
	1961-1990	3,6	4,8	13,2	22,6	27,1	30,1	30,6	30,7	26,5	19,7	11,1	6,1
Сновськ	1991-2020	4,6	6,2	14,0	23,5	28,8	31,4	33,1	33,2	27,8	21,9	12,4	6,3
	1961-1990	3,1	3,9	11,8	22,0	27,6	29,8	30,5	30,5	26,1	18,9	10,4	5,7
Середній з абсолютних мінімумів температури повітря, °C													
Ніжин	1991-2020	-18,8	-17,5	-10,9	-2,9	1,6	6,2	9,3	6,8	0,9	-5,2	-9,8	-15,9
	1961-1990	-22,0	-20,2	-14,1	-2,8	1,8	6,0	8,5	6,1	0,4	-5,0	-10,1	-18,0
Остер	1991-2020	-18,6	-17,7	-10,3	-2,7	2,5	7,2	9,8	7,6	1,7	-4,5	-9,5	-15,3
	1961-1990	-22,1	-20,0	-13,8	-2,4	2,3	7,0	9,2	7,0	1,4	-4,4	-9,8	-16,7
Покошичі	1991-2020	-20,3	-19,7	-12,3	-3,5	1,0	5,6	9,2	7,0	1,2	-4,8	-11,4	-16,8
	1961-1990	-23,7	-21,4	-15,1	-3,5	1,3	5,6	8,1	6,3	0,7	-5,0	-11,3	-19,6
Прилуки	1991-2020	-19,3	-17,5	-10,9	-3,0	2,2	6,9	9,8	7,6	1,6	-4,7	-9,5	-15,4
	1961-1990	-21,6	-19,8	-13,6	-2,4	2,3	6,7	9,1	6,6	0,8	-4,5	-9,5	-17,7
Семенівка	1991-2020	-21,3	-20,0	-13,0	-3,7	0,7	5,0	8,4	6,0	0,3	-5,5	-12,3	-17,0
	1961-1990	-25,1	-22,2	-16,2	-3,5	0,6	4,9	7,5	5,3	0,1	-5,5	-11,7	-19,8
Чернігів	1991-2020	-19,3	-17,4	-10,3	-2,7	2,5	7,1	10,2	8,0	2,0	-4,6	-9,8	-16,0
	1961-1990	-23,2	-20,6	-14,0	-2,7	1,9	6,3	8,9	6,6	0,6	-5,2	-10,5	-17,3
Сновськ	1991-2020	-20,2	-19,0	-11,8	-3,5	1,2	5,5	9,0	6,4	0,5	-5,6	-10,8	-16,5
	1961-1990	-24,0	-21,5	-15,1	-3,4	1,0	5,5	8,0	5,7	0,4	-5,2	-10,2	-19,0

Розглянемо місячні середні абсолютні максимуми та мінімуми температури повітря за 1991–2020 рр. у порівнянні зі стандартною нормою 1961–1990 рр. (табл. 1). Дані вказують, що протягом останнього тридцятиріччя середній абсолютний максимум температури повітря у всіх місяцях для всіх станцій області був вищий норми, і лише у Чернігові у вересні відповідав нормі. Найвищі аномалії середнього абсолютного максимуму по області припадають на жовтень (2,6°), при цьому у Семенівці та Сновську відхилення від норми становили 3,1 та 3,0°С відповідно, що є найбільшими аномаліями за період. Також високі додатні аномалії відмічаються у липні-серпні та березні – абсолютні максимуми по області перевищують норму на 2,2 та 2,1°С; знову найбільша аномалія спостерігається у Семенівці – липень 2,7°, березень 2,8°, серпень 3,1°. У листопаді та лютому відхилення середніх абсолютних максимумів від норми по області близькі (1,9 та 1,8°С). Найменша додатна аномалія середнього з абсолютних максимумів у грудні, в розрізі окремих станцій відхилення становили 0,4...0,8°С. У підсумку, найвищі додатні аномалії абсолютних максимумів температури повітря припадають на літо та осінь (~1,9°С).

Розподіл відхилень середніх абсолютних мінімумів температури від кліматологічної норми суттєво відрізняється – додатні аномалії відмічаються на всіх станціях взимку та влітку (для Покошичів та Сновська червневі температури відповідають нормі), а навесні та восени в окремі місяці спостерігаються переважно від'ємні аномалії. Найвища додатна аномалія середнього абсолютного мінімуму температури припадає на зиму; за січень по області відхилення становить 3,1°С (Чернігів 3,9°С, Сновськ 3,8°С), за лютий 2,4°С (максимум у Чернігові 3,2°С), за грудень 2,2°С (максимум 2,8°С у Семенівці та Покошичах).

Весняний сезон виявився вкрай неоднорідним – березень мав найвищу додатну аномалію середнього абсолютного мінімуму у році в 3,2°С по області, максимальне відхилення від норми в 3,7°С відмічається у Чернігові. У квітні на 5 станціях області відмічалися від'ємні аномалії середнього річного мінімуму повітря, найбільше відхилення в 0,6°С у Прилуках; у Чернігові та Покошичах показники відповідають кліматологічній нормі, загалом квітневий середній з абсолютних мінімумів температури по області становив -0,2°С (єдиний від'ємний показник). У травні незначні від'ємні аномалії зафіксовано у Покошичах, Ніжині, Прилуках (0,1...0,3°С), на інших станціях слабкі додатні аномалії. Влітку домінують додатні аномалії, проте за весь сезон коливаються у незначних межах 0,1...1,4°С; найменші відхилення від стандартної норми належать червню, в середньому по області 0,2°С, липень 0,9°С, серпень 0,8°С. Восени знову виділяється неоднорідність мінімальних температур, за вересень середній з абсолютних мінімумів має додатну аномалію на всіх станціях (0,2...1,4°С); у жовтні за рахунок слабких від'ємних аномалій на чотирьох станціях, показник по області відповідає кліматологічній нормі (перекривається найбільшою додатною аномалією у Чернігові в 1,4°С); схожий

розподіл середнього абсолютного мінімуму у листопаді – на трьох станціях від'ємна аномалія, загалом по області перевищення норми на 0,1°С. За винятком грудня, найвищі додатні аномалії середнього абсолютного мінімуму температури повітря спостерігаються у Чернігові.

4. Висновки

За останнє тридцятиріччя 1991–2020 рр. на території Чернігівської області відмічається суттєве підвищення температури повітря за різними показниками. На 5 з 7 метеостанцій області перекрыто абсолютний максимум температури відносно стандартної норми 1961–1990 рр. (2010 р.) Абсолютний мінімум температури повітря був вищий норми в середньому по області на 5°С. Середній з абсолютних максимумів за 1991–2020 рр. по станціях області зріс на 2,1...3,0°С (в середньому по області 2,6°С); а мінімум – на 1,3...3,4°С відносно норми (в середньому по області 1,9°С). Аналіз двох кліматичних періодів 1961–1990 та 1991–2020 рр. вказує на майже однозначну тенденцію з поступовим зростанням середньої абсолютної максимальної та мінімальної температури повітря з кожним наступним десятиріччям; найвищі показники припадають на останні два десятиріччя – 2010–2020 рр. У 27-ми роках періоду 1991–2020 рр. середні річні температури повітря були вищими кліматологічної норми. Середні місячні температури повітря та середні з абсолютних максимальних і мінімальних температур по місяцях виділяють найбільші додатні аномалії взимку, особливо високі у січні. Найменше зросла середня місячна температура повітря у травні, восени та у грудні. Середній з абсолютних максимумів за місяцями має найбільші додатні аномалії у лютому-березні, липні-серпні та жовтні-листопаді, а середній з абсолютних мінімумів – у всі зимові місяці та у березні.

ORCID iD

Helena Nazhmudinova  <https://orcid.org/0000-0002-7988-603X>

Список посилань

- Balabukh, V.O., Bazaleieva, Yu.O., Yagodynets, S.M. (2016). Vplyv blokuvalnykh protsesiv na povtorivannist ta intensyvnist anomalnykh umov pohody v Ukraini, poviazanykh z temperaturoiu povitria [Impact of blocking processes on repeatability and intensity of anomalous weather conditions in Ukraine, connected with air temperature]. *Hidrolohiia, hidrokhimiia ta hidroekolojiia*, 3, 85–94.
- [Балабукх, В.О., Базалеева, Ю.О., Ягодинець, С.М. (2016). Вплив блокувальних процесів на повторюваність та інтенсивність аномальних умов погоди в Україні, пов'язаних з температурою повітря. *Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія*, 3, 85–94].
- Balabukh, V.O., Malys'ka, L.V. (2017). Otsiniuvannia suchasnykh zmin termichnoho rezhymu Ukrainy. [Assessment of the current changes in the thermal regime of Ukraine]. *Neoinformatyka*,

- 4(64), 34–49. [Балабух, В.О., Малицька, Л.В. (2017). Оцінювання сучасних змін термічного режиму України. *Геоінформатика*, 4 (64), 5–20].
- Klimatychnyy Kadastr Ukrayiny (2006). [Climatic Cadastre of Ukraine]. Kyiv: Tsentral'na Neofizychna Observatoriya. [Кліматичний Кадастр України (2006). Київ: Центральна геофізична обсерваторія].
- Klok, S.V., Krasnyukova, Y.V. (2016). Prostorovo-chasovi zminy minimalnoi temperatury povitria na terytorii Ukrainy na suchasnomu etapi [Spatial and temporal changes of minimum air temperature in Ukraine today]. *Nauk. Pr. UkrNDGMI*, 268, 51–57. [Клок, С.В., Красюкова, Я.В. (2016) Просторово-часові зміни мінімальної температури повітря на території України на сучасному етапі. *Наукові праці УкрНДГМІ*, 268, 51–57.]
- Loginov, V.F. (2013). Sezonnye osobennosti mnogoletnih izmenenij global'nogo klimata i ih prichiny [Seasonal features of the long-term changes in global climate and their causes]. *Ukrainian Geographical Journal*, 2, 23–29. [Логинов, В.Ф. (2013). Сезонные особенности многолетних изменений глобального климата и их причины. *Український географічний журнал*, 2, 23–29].
- Loginov, V.F. (2015). Trendy, «skachki» i pauzy v izmenenii global'nogo i regional'nogo klimata i ih vozmozhnye prichiny [Trends, «jumps» and pauses in global and regional temperature change and their possible causes]. *Ukrainian Geographical Journal*, 1, 12–19. [Логинов, В.Ф. (2015). Тренды, «скачки» и паузы в изменении глобального и регионального климата и их возможные причины. *Український географічний журнал*, 1, 12–19].
- Lyalko, V.I., Elistratova, L.O., Kulbida, M.I., Apostolov, A.A., Barabash, M.B. (2015). Osoblivosti zmin klimatu v Ukrayini na kinecz XX – pochatok XXI st. za nazemnimi ta suputnikovimi danimi [Features of climate change in Ukraine at the end of XX - the beginning of the XXI century by ground and satellite data]. *Ukrainskii zhurnal dustantsiinoho zonduvannia Zemli*, 6, 33–84. [Лялько, В.І., Елістратова, Л.О., Кульбіда, М.І., Апостолов, О.А., Барабаш, М.Б. (2015). Особливості змін клімату в Україні на кінець XX – початок XXI ст. за наземними та супутниковими даними. *Український журнал дистанційного зондування Землі*, 6, 33–84].
- Osadchyi, V.I., Ahuilar, E., Skrynyk, O.A., Boichuk, D.O., Sidenko, V.P., Skrynyk, O.Ia. (2018). Dobova asymetriia klimatychnykh zmin temperatury povitria v Ukraini [Daily asymmetry of air temperature changes]. *Ukrainian Geographical Journal*, 3(103), 21–30. [Осадчий, В.І., Агуїлар, Е., Скриник, О.А., Бойчук, Д.О., Сіденко, В.П., Скриник, О.Я. (2018). Добова асиметрія кліматичних змін температури повітря в Україні. *Український географічний журнал*, 3(103), 21–30].
- Osadchyi, V.I., Babichenko, V.M., Nabyvanets, Y.B., Skrynyk, O.Y. (2013). *Dynamika temperatury povitria v Ukraini za period instrumentalnykh meteorologichnykh sposterezhen.* [Dynamics of Air Temperature in Ukraine over Instrumental Observation Period]. Monohrafiia. Kyiv: Nika-Centre. [Осадчий, В.І., Бабіченко, В.М., Набиванець, Ю.Б., Скриник, О.Я. (2013). *Динаміка температури повітря в Україні за період інструментальних метеорологічних спостережень.* Монографія. Київ: Ніка-Центр].
- Ostapchuk, V., (2018). Suchasni osoblyvosti tsyrkulyatsiynykh umov formuvannya termichnoho rezhymu na terytorii Ukrainy [Current features of the circulation terms of formation of the thermal regime on the territory of Ukraine]. *Naukovi zapysky Ternopil'skoho natsionalnoho pedahohichnoho in-tu im. V. Hnatiuka. Serii: heohrafiia*, 2, 54–61. [Остапчук, В. (2018). Сучасні особливості циркуляційних умов формування термічного режиму на території України. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*, 2, 54–61].