
ЗМІНА КЛІМАТУ

УДК 551.524-022.2.551.577.578(477.42)
DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.2-53.32>

КОЕФІЦІЄНТИ СУТТЄВОСТІ ВІДХИЛЕНЬ СЕРЕДНЬОМІСЯЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ ТА КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ В МІСТІ ЖИТОМИР

Пацева І.Г., Кагукіна А.М.

Державний університет «Житомирська політехніка»
вул. Чуднівська, 103, 10005, м. Житомир
ke_kham@ztu.edu.ua

В статті визначено коефіцієнти суттєвості відхилень середньомісячних температур повітря та кількості опадів від середніх багаторічних показників за 2014-2024 рр. (за 2024 р. враховані лише показники січня, лютого та березня).

Досліджено, що коефіцієнти суттєвості відхилень від середніх багаторічних показників середньої температури повітря складають 28,6% місяців ($K_c=0+1$), 32,8% місяців ($K_c=1+2$), 38,6% місяців ($K_c>2$). Коефіцієнти суттєвості відхилень від середніх багаторічних показників кількості опадів складають 65,3% місяців ($K_c=0+1$), 23,7% місяців ($K_c=1+2$), 11% місяців ($K_c>2$). Отримані показники вказують зміну клімату в бік потепління. Максимальні значення коефіцієнту суттєвості відхилень температури повітря від багаторічних значень відмічено у серпні місяці протягом досліджуваного періоду та відповідали показникам ($K_c=2,04-5,5$), найбільше відхилення спостерігається в 2023 році відповідає показнику $K_c=5,5$. Визначені коефіцієнти вказують на зміни в кліматі.

Виникнення екстремальних показників загрожує довкіллю. Є потреба розглядати можливі шляхи боротьби зі зміною клімату та впроваджувати нові технології, які допоможуть адаптуватися до нових погодних умов.

Військові дії мають потенціал погіршити вже існуючу ситуацію зі зміною клімату та призвести до серйозних наслідків для довкілля. Необхідно уникати конфліктів та здійснювати заходи для збереження та охорони природних ресурсів навіть у періоди напруженості.

Зміна клімату вже має відчутні наслідки для України та матиме ще більш серйозні у майбутньому. Необхідно вживати заходів із скорочення викидів парникових газів, розвивати відновлювані джерела енергії, проводити модернізацію сільського господарства та критичної інфраструктури для пом'якшення та адаптації до кліматичних змін.

Потрібно розуміти, що зміна клімату – це проблема, яка стосується кожного з нас, і лише спільними зусиллями ми зможемо зупинити її негативні наслідки для нашої планети та майбутніх поколінь. В таких умовах, важливими є посилення екологічної свідомості населення. *Ключові слова:* зміна клімату, коефіцієнт суттєвості відхилень, опади, температура повітря, адаптація до кліматичних змін, екологічна свідомість населення, потепління.

Coefficients of significance of average monthly indicators' deviations in air temperature and precipitation in the city of Zhytomyr. Patseva I., Kahukina A.

The article addresses the coefficients of significance of average monthly deviations in air temperatures and precipitation from average long-term indicators over the period of 2014-2024 (for 2024, only January, February and March indicators are taken into account).

It was found that the coefficients of significance of the average long-term indicators' deviations in the average air temperature are 28.6% of the months ($C_s=0+1$), 32.8% of the months ($C_s=1+2$), 38.6% of the months ($C_s>2$). The coefficients of significance of the average long-term indicators' deviations in the precipitation amount are 67.1% of the months ($C_s=0+1$), 23% of the months ($C_s=1+2$), 9.9% of the months ($C_s>2$). The obtained indicators suggest a shift in the climate towards increased warming. The maximum values of the coefficient of significance in air temperature deviations from long-term values were observed in August during the studied period and corresponded to the indicators ($C_s=2.04-5.5$), the most significant deviation observed in 2023 corresponds to the indicator $C_s=5.5$. The established coefficients indicate changes in the climate.

The occurrence of extreme indicators threatens the environment. Hence, a pressing necessity exists to consider possible ways to combat climate change and introduce new technologies that will help adapt to new weather conditions.

Military intervention carries the capacity to exacerbate the current climate crisis and give rise to severe environmental consequences. Conflicts ought to be avoided, and efforts should be made to conserve and safeguard natural resources even amidst the times of discord.

Climate change is already having tangible impacts on Ukraine and is poised to have even more severe consequences in the future. Thus, it is necessary to implement strategies aimed at decreasing greenhouse gas emissions, promoting the use of renewable energy sources, updating agricultural practices, and enhancing critical infrastructure in order to address and respond to the challenges posed by the climate change.

It is expedient to perceive the climate change as a problem that affects each of us. However, only by joint efforts will we be able to stop its negative consequences for our planet and future generations. Given the above, it is imperative to enhance the population's environmental awareness. *Key words:* climate change, coefficient of significance of deviations, precipitation, air temperature, adaptation to climate change, population's ecological consciousness, warming.

Постановка проблеми. Зміна клімату – одна з найбільших проблем в сучасному світі. Адаптація до зміни клімату може включати в себе різноманітні заходи, такі як побудова міцних інфраструктур, які можуть витримувати екстремальні погодні умови, впровадження нових технологій для зменшення впливу на зміну клімату, а також розвиток планів екстрених ситуацій та підвищення свідомості громадськості про кліматичні зміни [1]. Також, важливо враховувати потенційні наслідки зміни клімату на стан здоров'я людей, екосистеми та економіку. Зміна клімату може погіршити якість повітря та води, що може призвести до збільшення випадків захворювань дихальних шляхів та інших захворювань [2]. Тому важливо приділяти увагу адаптації до зміни клімату з метою збереження здоров'я населення.

Актуальність дослідження. Зміна клімату може мати серйозні наслідки для довкілля [3]. Збільшення температури може спричинити підняття рівня океану, що призведе до затоплення узбережжя та втрати біорізноманіття у водоймах [4]. Крім того, зміни клімату можуть призвести до посух, повеней, засух та інших екстремальних погодних умов, що загрожують рослинному і тваринному світу. Навіть мікроклімати можуть бути порушені, що має негативні наслідки для вегетації та екосистем загалом [5]. Зміна клімату може вплинути на якість повітря та води, що може призвести до забруднення навколишнього середовища та загрози здоров'ю людей [6].

Зміна клімату є однією з найбільших загроз для нашої планети, а військові дії поглиблюють цю проблему. Національні конфлікти можуть спричинити значні збитки довкіллю через викиди шкідливих

газів, забруднення водних ресурсів, руйнування лісів та екосистем. Наприклад, підпал лісів або знищення екологічних об'єктів можуть призвести до збільшення викидів CO₂ та інших шкідливих речовин в атмосферу, що може призвести до збільшення ефекту парникового газу та загострення зміни клімату. Крім того, військові конфлікти можуть призвести до негативних наслідків для природних ресурсів. Розчистка лісів або забруднення водних джерел та ґрунтів внаслідок обстрілів чи виливів небезпечних речовин призводить до порушення балансу природних екосистем та загрожує біорізноманіттю [7].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Науковці підтверджують [8-11], що зростання температури на Землі відбувається через людську діяльність, зокрема викиди парникових газів [12]. Це призводить до різноманітних наслідків, таких як підвищення рівня моря, зміни в рослинному покриві та збільшення кількості екстремальних погодних явищ. Зміна клімату може мати серйозний вплив на здоров'я людей. Наприклад, збільшення температур може призвести до збільшення випадків загострень хронічних хвороб, включаючи хвороби серцево-судинної системи, які займають перше місце серед основних причин смертності серед всіх хвороб.

Викладення основного матеріалу. Згідно даних Рис. 1 максимальні значення коефіцієнту суттєвості відхилення температури повітря від багаторічних значень відмічено у серпні місяці протягом досліджуваного періоду та відповідали показникам ($K_c=2,04-5,5$), найбільше відхилення спостерігається в 2023 році відповідає показнику $K_c=5,5$.

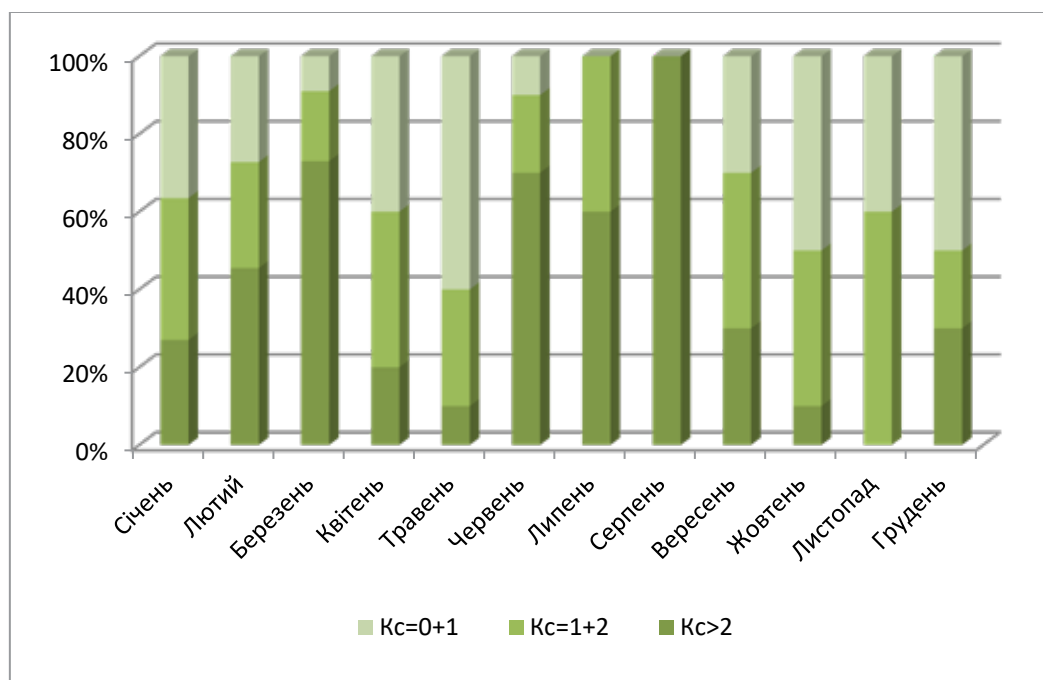


Рис. 1. Коефіцієнти суттєвості відхилення середньої температури повітря 2014-2024 рр. від середніх багаторічних показників

При визначенні значення коефіцієнтів суттєвості відхилень температури повітря, за досліджуванний період 2014-2024 рр. (за 2024 р. враховані лише показники січня, лютого та березня) [13]. Було встановлено, що 28,6% місяців, мають умови близькі до звичайних ($K_c=0+1$), а саме в січні₂₀₁₉ ($K_c=0,7$), січні₂₀₁₇ ($K_c=0,4$), січні₂₀₁₆ ($K_c=0,4$), січні₂₀₁₄ ($K_c=0,5$), лютому₂₀₂₁ ($K_c=0,7$), лютому₂₀₁₈ ($K_c=0,2$), лютому₂₀₁₇ ($K_c=0,6$), березні₂₀₁₈ ($K_c=-0,7$), квітні₂₀₂₃ ($K_c=0,7$), квітні₂₀₂₂ ($K_c=-0,1$), квітні₂₀₂₁ ($K_c=-0,1$), квітні₂₀₁₅ ($K_c=0,8$), травні₂₀₂₃ ($K_c=0,8$), травні₂₀₂₂ ($K_c=0,3$), травні₂₀₂₁ ($K_c=-0,1$), травні₂₀₁₇ ($K_c=0,2$), травні₂₀₁₆ ($K_c=0,6$), травні₂₀₁₅ ($K_c=0,9$), червні₂₀₁₄ ($K_c=0,2$), вересні₂₀₂₂ ($K_c=-0,37$), вересні₂₀₁₄ ($K_c=0,5$), жовтні₂₀₂₁ ($K_c=0,2$), жовтні₂₀₁₇ ($K_c=0,4$), жовтні₂₀₁₆ ($K_c=-0,5$), жовтні₂₀₁₅ ($K_c=-0,3$), жовтні₂₀₁₄ ($K_c=0,1$), листопаді₂₀₁₈ ($K_c=0,4$), листопаді₂₀₁₇ ($K_c=0,9$), листопаді₂₀₁₆ ($K_c=0,4$), листопаді₂₀₁₄ ($K_c=0,1$), грудні₂₀₁₈ ($K_c=0,7$), грудні₂₀₁₇ ($K_c=0,7$), грудні₂₀₁₆ ($K_c=0,7$), грудні₂₀₁₄ ($K_c=0,5$).

32,8% місяців характеризувалися умовами, що істотно відрізнялись від середніх багаторічних ($K_c=1+2$), а саме січні₂₀₂₄ ($K_c=1,6$), січні₂₀₂₂ ($K_c=1,9$), січні₂₀₂₁ ($K_c=1,4$), січні₂₀₁₈ ($K_c=1,4$), лютому₂₀₂₃ ($K_c=1,6$), лютому₂₀₁₅ ($K_c=1,5$), лютому₂₀₁₄ ($K_c=1,5$), березні₂₀₂₁ ($K_c=1,1$), березні₂₀₁₆ ($K_c=1,9$), квітні₂₀₂₀ ($K_c=1,1$), квітні₂₀₁₉ ($K_c=1,5$), квітні₂₀₁₇ ($K_c=1,4$), квітні₂₀₁₄ ($K_c=1,4$), травні₂₀₂₀ ($K_c=-1,3$), травні₂₀₁₉ ($K_c=1,3$), травні₂₀₁₄ ($K_c=1,4$), червні₂₀₂₃ ($K_c=1,5$), червні₂₀₁₇ ($K_c=1,8$), липні₂₀₂₂ ($K_c=1,8$), липні₂₀₁₉ ($K_c=1,1$), липні₂₀₁₈ ($K_c=1,9$), липні₂₀₁₇ ($K_c=1,5$), вересні₂₀₂₁ ($K_c=-1,2$), вересні₂₀₁₉ ($K_c=1,2$), вересні₂₀₁₈ ($K_c=1,5$), вересні₂₀₁₇ ($K_c=1,6$), вересні₂₀₁₆ ($K_c=1,3$), жовтні₂₀₂₃ ($K_c=1,9$), жовтні₂₀₂₂ ($K_c=1,6$), жовтні₂₀₁₉

($K_c=1,6$), жовтні₂₀₁₈ ($K_c=1,2$), листопаді₂₀₂₃ ($K_c=1$), листопаді₂₀₂₂ ($K_c=1,1$), листопаді₂₀₂₁ ($K_c=1,6$), листопаді₂₀₂₀ ($K_c=1,2$), листопаді₂₀₁₉ ($K_c=1,8$), листопаді₂₀₁₅ ($K_c=1,3$), грудні₂₀₂₂ ($K_c=1,2$), грудні₂₀₂₀ ($K_c=1,6$).

38,6% місяців відрізнялися умовами наближеними до рідкісних ($K_c > 2$), а саме січні₂₀₂₃ ($K_c=2,5$), січні₂₀₂₀ ($K_c=2,6$), січні₂₀₁₅ ($K_c=2,2$), лютому₂₀₂₀ ($K_c=2,6$), лютому₂₀₁₉ ($K_c=2,2$), лютому₂₀₁₆ ($K_c=2,7$), березні₂₀₂₄ ($K_c=2,4$), березні₂₀₂₃ ($K_c=2,2$), березні₂₀₂₂ ($K_c=2$), березні₂₀₂₀ ($K_c=2,5$), березні₂₀₁₉ ($K_c=2,4$), березні₂₀₁₅ ($K_c=2,3$), березні₂₀₁₄ ($K_c=2,9$), квітні₂₀₁₈ ($K_c=3,9$), квітні₂₀₁₆ ($K_c=2,9$), травні₂₀₁₈ ($K_c=2,9$), червні₂₀₂₂ ($K_c=2,5$), червні₂₀₂₁ ($K_c=2,6$), червні₂₀₂₀ ($K_c=2,8$), червні₂₀₁₉ ($K_c=4,1$), червні₂₀₁₈ ($K_c=2,3$), червні₂₀₁₆ ($K_c=2,6$), червні₂₀₁₅ ($K_c=2,1$), липні₂₀₂₃ ($K_c=2,3$), липні₂₀₂₁ ($K_c=4,6$), липні₂₀₂₀ ($K_c=2,1$), липні₂₀₁₆ ($K_c=2,8$), липні₂₀₁₅ ($K_c=2,6$), липні₂₀₁₄ ($K_c=2,2$), серпні₂₀₂₃ ($K_c=5,5$), серпні₂₀₂₂ ($K_c=3,7$), серпні₂₀₂₁ ($K_c=2,1$), серпні₂₀₂₀ ($K_c=2,9$), серпні₂₀₁₉ ($K_c=2,8$), серпні₂₀₁₈ ($K_c=4,1$), серпні₂₀₁₇ ($K_c=3,7$), серпні₂₀₁₆ ($K_c=2,9$), серпні₂₀₁₅ ($K_c=4,1$), серпні₂₀₁₄ ($K_c=2,6$), вересні₂₀₂₃ ($K_c=2,7$), вересні₂₀₂₀ ($K_c=2,1$), вересні₂₀₁₅ ($K_c=2,2$), жовтні₂₀₂₀ ($K_c=2,4$), грудні₂₀₂₃ ($K_c=2,2$), грудні₂₀₁₉ ($K_c=3,1$), грудні₂₀₁₅ ($K_c=2,7$).

За розрахованим коефіцієнтом суттєвості відхилень кількості опадів у розрізі досліджуваних років (Рис. 2) було визначено, що умови відрізняються від багаторічних показників [13,14]. Зокрема, 11% місяців відрізняються умовами наближеними до рідкісних ($K_c > 2$), серед них грудень₂₀₁₇ ($K_c=2,3$), червень₂₀₂₁ ($K_c=2,9$), березень₂₀₂₄ ($K_c=2,4$), березень₂₀₂₃ ($K_c=3,4$), березень₂₀₂₁ ($K_c=5,5$), березень₂₀₁₈ ($K_c=5,9$), березень₂₀₁₇ ($K_c=4,5$), серпень₂₀₂₃ ($K_c=-2,1$), серпень₂₀₁₉ ($K_c=-2,5$), серпень₂₀₁₆ ($K_c=-2,42$), сер-

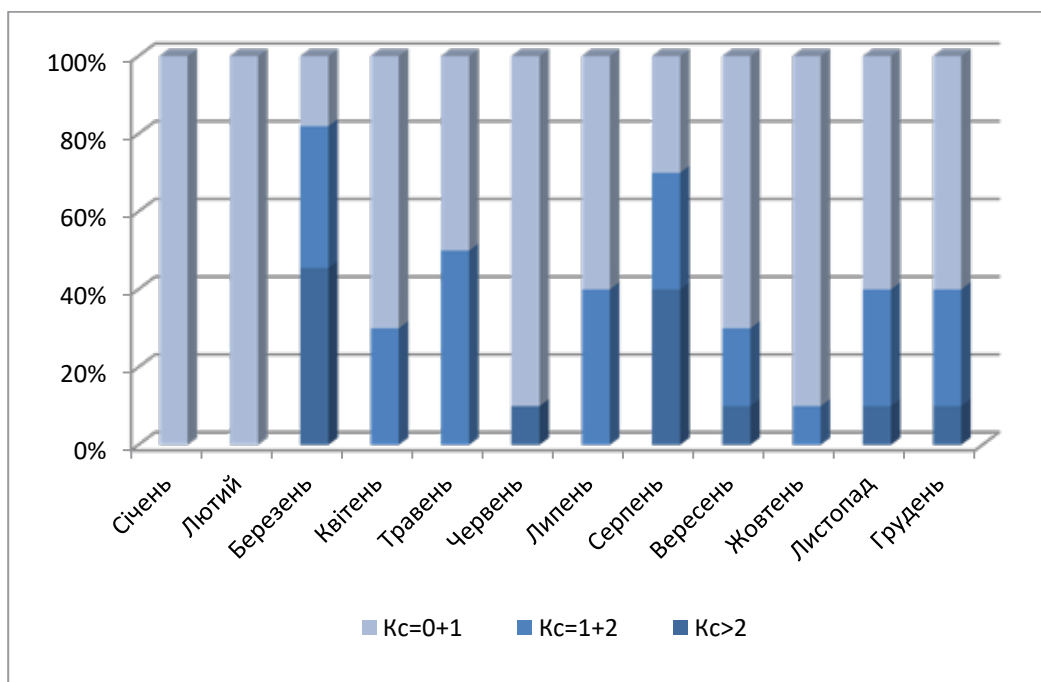


Рис. 2. Коефіцієнти суттєвості відхилень кількості опадів за 2014-2024 рр. від середніх багаторічних показників

пень₂₀₁₅ (Kc=-2,7), вересень₂₀₂₂ (Kc=2,3), листопад₂₀₂₃ (Kc=2).

Відсоток місяців які мають умови, що істотно відрізняються від середніх багаторічних (Kc=1+2), складає 23,7%, а саме жовтень₂₀₂₀ (Kc=1,2), листопад₂₀₂₂ (Kc=-1,2), листопад₂₀₁₆ (Kc=1,04), листопад₂₀₁₅ (Kc=1,05), грудень₂₀₂₂ (Kc=-1,3), грудень₂₀₂₁ (Kc=1), грудень₂₀₁₈ (Kc=1,2), травень₂₀₂₃ (Kc=-1), травень₂₀₂₀ (Kc=1,47), травень₂₀₁₉ (Kc=1,6), травень₂₀₁₆ (Kc=1,1), травень₂₀₁₄ (Kc=1,2), квітень₂₀₂₃ (Kc=1,8), квітень₂₀₁₈ (Kc=-1,3), квітень₂₀₁₆ (Kc=-1,5), березень₂₀₂₂ (Kc=-1,9), березень₂₀₂₀ (Kc=-1,8), березень₂₀₁₉ (Kc=-1,6), березень₂₀₁₄ (Kc=-1,9), вересень₂₀₁₆ (Kc=-1,3), вересень₂₀₁₄ (Kc=-1,2), серпень₂₀₁₈ (Kc=-1,4), серпень₂₀₁₇ (Kc=-1,2), серпень₂₀₁₄ (Kc=-1,4), липень₂₀₂₂ (Kc=-1,4), липень₂₀₂₁ (Kc=-1,5), липень₂₀₁₈ (Kc=1,5), липень₂₀₁₅ (Kc=-1,5).

Решта досліджуваних місяців, а саме 65,3% мають умови близькі до звичайних (Kc=0+1), серед них січень₂₀₂₄ (Kc=0,01), січень₂₀₂₃ (Kc=-0,1), січень₂₀₂₂ (Kc=0,5), січень₂₀₂₁ (Kc=0,7), січень₂₀₂₀ (Kc=-0,2), січень₂₀₁₉ (Kc=0,4), січень₂₀₁₈ (Kc=0,004), січень₂₀₁₇ (Kc=0,3), січень₂₀₁₆₋₂₀₁₄ (Kc=0,5), лютий₂₀₂₄ (Kc=0,5), лютий₂₀₂₃ (Kc=0,1), лютий₂₀₂₂ (Kc=-0,1), лютий₂₀₂₁ (Kc=0,5), лютий₂₀₂₀ (Kc=0,02), лютий₂₀₁₉ (Kc=-0,2), лютий₂₀₁₈ (Kc=0,3), лютий₂₀₁₇ (Kc=0,3), лютий₂₀₁₆ (Kc=0,4), лютий₂₀₁₅ (Kc=-0,1), лютий₂₀₁₄ (Kc=-0,3), березень₂₀₁₆ (Kc=-0,9), березень₂₀₁₅ (Kc=0,2), квітень₂₀₂₂ (Kc=0,9), квітень₂₀₂₁ (Kc=-0,9), квітень₂₀₂₀ (Kc=-0,9), квітень₂₀₁₉ (Kc=0,2), квітень₂₀₁₇ (Kc=-0,5), квітень₂₀₁₅ (Kc=-0,6), квітень₂₀₁₄ (Kc=0,1), травень₂₀₂₂ (Kc=0,1), травень₂₀₂₁ (Kc=-0,6), травень₂₀₁₈ (Kc=-0,7), травень₂₀₁₇ (Kc=-0,5), травень₂₀₁₅ (Kc=0,04), червень₂₀₂₃ (Kc=-0,3), червень₂₀₂₂ (Kc=-0,6), червень₂₀₂₀ (Kc=0,4), червень₂₀₁₉ (Kc=-0,6), червень₂₀₁₈ (Kc=0,3), червень₂₀₁₇₋₂₀₁₆ (Kc=-0,9), червень₂₀₁₅ (Kc=-0,3), червень₂₀₁₄ (Kc=-0,6), липень₂₀₂₃ (Kc=-0,7), липень₂₀₂₀₋₂₀₁₉ (Kc=-0,8), липень₂₀₁₇₋₂₀₁₆ (Kc=-0,6), липень₂₀₁₄ (Kc=0,8), серпень₂₀₂₂ (Kc=-0,6), серпень₂₀₂₁ (Kc=0,4), сер-

пень₂₀₂₀ (Kc=-0,7), вересень₂₀₂₃ (Kc=-0,6), вересень₂₀₂₁ (Kc=-0,2), вересень₂₀₂₀ (Kc=0,01), вересень₂₀₁₉ (Kc=-0,7), вересень₂₀₁₈ (Kc=0,03), вересень₂₀₁₇ (Kc=0), вересень₂₀₁₅ (Kc=-0,5), жовтень₂₀₂₃ (Kc=0,4), жовтень₂₀₂₂ (Kc=0,3), жовтень₂₀₂₁ (Kc=-0,9), жовтень₂₀₁₉ (Kc=-0,4), жовтень₂₀₁₈ (Kc=-0,01), жовтень₂₀₁₇ (Kc=0,6), жовтень₂₀₁₆ (Kc=0,4), жовтень₂₀₁₅ (Kc=0,3), жовтень₂₀₁₄ (Kc=-0,7), листопад₂₀₂₁ (Kc=-0,7), листопад₂₀₂₀ (Kc=-0,5), листопад₂₀₁₉ (Kc=-0,7), листопад₂₀₁₈ (Kc=-0,5), листопад₂₀₁₇ (Kc=0,06), листопад₂₀₁₄ (Kc=-0,2), грудень₂₀₂₃ (Kc=0,3), грудень₂₀₂₀ (Kc=0,03), грудень₂₀₁₉ (Kc=-0,2), грудень₂₀₁₆ (Kc=0,4), грудень₂₀₁₅ (Kc=-0,3), грудень₂₀₁₄ (Kc=0,07).

Головні висновки. Градація коефіцієнтів суттєвості відхилень від середніх багаторічних показників середньої температури повітря складає 28,6% місяців (Kc=0+1), 32,8% місяців (Kc=1+2), 38,6% місяців (Kc>2) та відповідно кількості опадів складає 65,3% місяців (Kc=0+1), 23,7% місяців (Kc=1+2), 11% місяців (Kc>2). Визначені показники вказують зміну клімату в бік потепління.

Для боротьби з цією проблемою необхідно вжити невідкладних заходів. Серед них – зменшення викидів CO₂, перехід на відновлювані джерела енергії, підтримка екологічних ініціатив та збереження лісів. Кожен з нас може внести свій внесок, зменшуючи власний вуглецевий слід та підтримуючи екологічно чисті технології.

Військові дії мають потенціал погіршити вже існуючу ситуацію зі зміною клімату та призвести до серйозних наслідків для довкілля. Необхідно уникати конфліктів та здійснювати заходи для збереження та охорони природних ресурсів навіть у періоди напруженості.

Зміна клімату – це проблема, яка стосується кожного з нас, і лише спільними зусиллями ми зможемо зупинити її негативні наслідки для нашої планети та майбутніх поколінь.

Література

1. Шевченко О., Сніжко С. Зміна клімату та українські міста: прояви та проєкції до кінця XXI століття на основі RCP-сценаріїв. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2019. № 2(75). С. 11–18.
2. Пацева І.Г., Кагукіна А.М., Луцьова О.В. Тенденції зміни клімату Житомирщини. *Екологічні науки*. 2023. Вип. 6(51). С. 156–159.
3. Краковська С.В. Проєкції змін приземної температури повітря за даними ансамблю регіональних кліматичних моделей у регіонах України в XXI столітті. *Наук. пр. Укр. н.-д. гідрометеорол. ін-ту*. 2016. Вип. 268. С. 33–44.
4. Herasymchuk L.O., Valerko R.A. Coverage of climate change trends in Zhytomyr over a 19-year period. Scientific developments of Ukraine and EU in the area of natural science: Collective monograph. Riga: Baltija Publishing, 2020. P. 1. pp. 85–101.
5. Пацева І.В., Кагукіна А.М. Адаптація до зміни клімату міста Житомир. *Проблеми хімії та сталого розвитку*. 2023. Вип. 3. С. 66–72.
6. Луцьова О.В., Кагукіна А.М. Аналіз антропогенного забруднення Житомирського регіону. *Екологічні науки*. 2023. Вип. 3(48). С. 48–52.
7. Kireitseva H., Demchuk L., Paliy O., Kahukina A. Toxic impacts of the war on Ukraine. *International Journal of Environmental Studies*. 2023. Vol. 80. pp. 267–276.
8. Herasymchuk L.O., Valerko R.A., Patseva I.G. Air temperature change manifestation at the Zhytomyr territory. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University Series «Ecology»*. 2023. Vol. 29. P. 6–16.
9. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Мартенюк Г.М. Тенденції зміни клімату на території м. Новоград-Волинський Житомирської області. *Наукові горизонти*. 2018. № 2 (65). С. 42–50.

10. Марущак М. І., Криницька І. Я., Руденко О. В., Габор Г. Г. Особливості зміни клімату у місті Тернопіль: чи відображають регіональні зміни глобальні процеси? *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2017. № 2(72). С. 62–68.
11. Шевченко О.Г. Прояв зміни клімату на території м. Києва та основні підходи до його адаптації. *Часопис картографії*. 2017. Вип. 17. С. 95–109.
12. Дідух Я. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії. *Вісник НАН України*. 2009. № 2. С. 34–44.
13. Статистика погоди. Кліматичні дані за роками та місяцями. *Метеопост* URL: https://meteopost.com/weather/climate/#google_vignette (дата звернення: 1.04.2024).
14. Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні. URL: <http://surl.li/hfgsf> (дата звернення: 11.04.2024).