

БАГАТОРІЧНА СЕЗОННА ЗМІНА ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

У статті проаналізовані зміни температури повітря протягом 1951 – 2009 рр. за даними окремих станцій України в контексті глобальної зміни клімату, описана динаміка зміни середньомісячних температур протягом періоду 1951-2009 рр. Виявлені основні закономірності розподілу трендів середньомісячних температур по території України.

Ключові слова: клімат України, глобальне потепління, середньомісячна температура повітря.

В статье проанализированы изменения температуры воздуха в течение 1951 – 2009 гг. по данным отдельных станций Украины в контексте глобального изменения климата, описана динамика изменения среднемесячных температур в течение периода 1951-2009 гг. Выявлены основные закономерности распределения трендов среднемесячных температур по территории Украины.

Ключевые слова: климат Украины, глобальное потепление, среднемесячная температура воздуха.

Changes in air temperature during 1951 – 2009, according to individual stations in Ukraine in the context of global climate change are analyzed in this paper. The dynamics of change in average temperatures over the period 1951-2009 was described. The basic patterns of distribution of average temperature trends in Ukraine were revealed.

Key words: climate of Ukraine, global warming, average temperatures.

Постановка проблеми. Клімат останніх десятиріч формується під впливом глобального потепління. Глобальне потепління спостерігається з початку ХХ ст. і триває до сьогодні. Однак у першій половині століття це потепління спостерігалось як підвищення температури в окремих регіонах, з кінця століття – помітно підвищилася температура в усіх регіонах, особливо взимку в помірних широтах Північної півкулі [5]. Водночас наприкінці століття у регіонах помітно збільшилася частота усіх екстремальних метеорологічних явищ, які останніми роками неоднорідно завдавали істотних соціально-економічних збитків.

Оскільки клімат є однією з найбільш значних проблем у навколишньому середовищі, а також є одним з головних природних ресурсів, від якого залежать умови життєдіяльності людини, напрям, структура і значною мірою, рівень господарювання. Навіть невеликі кліматичні зміни на тлі несприятливих екологічних умов можуть супроводжуватися значними соціально-економічними збитками, якщо їх своєчасно не спрогнозувати і не вжити відповідних запобіжних заходів.

Значна протяжність території України призводить до великої просторової різноманітності кліматичних умов: від надмірного зволоження на заході та північному заході до посушливого на сході та південному сході [6]. Тому метою дослідження є аналіз зміни температури повітря протягом 1951 – 2009 рр. за даними окремих станцій України і зробити висновок чи є вони узгодженими по території.

Джерелом даних є Європейський проект вивчення клімату та пов'язана з ним база даних оцінки змін клімату (ECA&D-European Climate Assessment Data Set, <http://eca.knmi.nl/>) на базі Метеорологічного інституту Нідерландів (KNMI). Проект ECA&D в даний час отримав статус регіонального кліматичного центру, з високою роздільною здатністю даних спостережень у регіоні ВМО VI (Європа та Близький Схід). Дані вимірювань приземної температури зібрані впродовж XX ст. і перевірені на однорідність (тест за критерієм Стюдента, Александерссона та ін.). Проведено вибіркове порівняння бази даних ECAD з даними Центральної геофізичної обсерваторії, знайдено загальну ідентичність даних середньої місячної температури. Водночас дослідження однорідності було продовжене, і в роботі не використовувались дані станції Дніпропетровськ у перехідні сезони, оскільки вони не узгоджувались з даними сусідніх станцій.

Результати роботи. Україна ратифікувала Рамкову Конвенцію ООН про зміну клімату в 1996 р. й тим самим взяла на себе певні зобов'язання. Серед них – систематичні спостереження та дослідження клімату на території країни, що передбачено статтею 5 Конвенції, і цим займаються національні гідрометеорологічні служби, у тому числі й України. Гідрометслужба здійснює спостереження і виконує наукові дослідження по основних кліматоутворюючих чинниках на території України, проводить аналіз особливостей регіонального клімату по основних метеорологічних параметрах за час інструментальних спостережень, деталізує їх динаміку за останній кліматичний період. Дослідження виконувалися також в рамках Кліматичної програми України в 1998-2002 рр.

Встановлено, що клімат України, як і всієї Земної кулі, за весь період інструментальних спостережень потеплів, а динаміка зміни клімату України значною мірою є синхронною із змінами глобального клімату.

Лінійний тренд приземної регіональної температури за знаком і швидкістю її зростання співпадає з параметрами глобального. За останні 35 років (1972—2006 рр.) середнє підвищення температури приземного повітря склало більше 1°C [13].

У планетарному масштабі, потепління посилюється в напрямі з півдня на північ і перевищує 1°C у північних районах. Зміна клімату має певні сезонні особливості. Взимку відмічається найбільше підвищення середньомісячної температури повітря в центральних та північних районах України [4]. Найбільші величини аномалії середньої річної та місячної температури повітря відмічаються у останні роки [13].

Потепління в Україні характеризується нерівномірністю – періоди стрімкого збільшення температури змінювалися його уповільненням, або похолоданням. У такі періоди на тлі загального потепління відмічаються хвилі холоду із заморозками, що представляє небезпеку для багатьох галузей економіки; зокрема сільського господарства.

В Україні, як і в Європі в цілому, відмічається зниження континентальності клімату – зменшення амплітуд сезонного ходу

приземної температури, збільшення повторюваності екстремальних значень деяких метеорологічних величин.

Своєрідність потепління клімату України полягає в його неоднорідності – приземна температура повітря підвищувалася в тих регіонах і в ті місяці, які раніше були холоднішими, а в районах з вищим температурним фоном, приземна температура змінилася менше [3].

Важливою особливістю сучасного клімату України, яка має свій прояв у всі сезони року, стали різкі зміни добових температур повітря в межах 10-15°C впродовж 1-2 діб. Різкі зміни погоди супроводжуються усіма видами небезпечних і стихійних метеорологічних явищ. Їх кількість і інтенсивність також істотно збільшилися. Крім того, в останні десятиліття відмічені певні зміни в глобальній атмосферній циркуляції [8].

Посилився вплив Атлантики і Середземномор'я на клімат України. Оскільки цей процес довготривалий, посилення західного впливу збережеться і надалі, особливо у зимовий період, зумовлюючи його пом'якшення і наближення до Західноєвропейського і послужить причиною подальшого потепління зими.

Такі основні тенденції і висновки щодо глобальної зміни клімату і її прояву в регіоні, де знаходиться Україна.

Розглянемо просторовий розподіл величини лінійного тренду на території України. Температура повітря у січні підвищується із півдня на північ (рис. 1.). Максимальне підвищення температури повітря охопило Київську обл., Придніпровську низовину та Донецький кряж (0,5°C/10 років). Незначне потепління спостерігається у Причорноморській низовині та на Закарпатській низовині, становить 0,2°C/10 років.

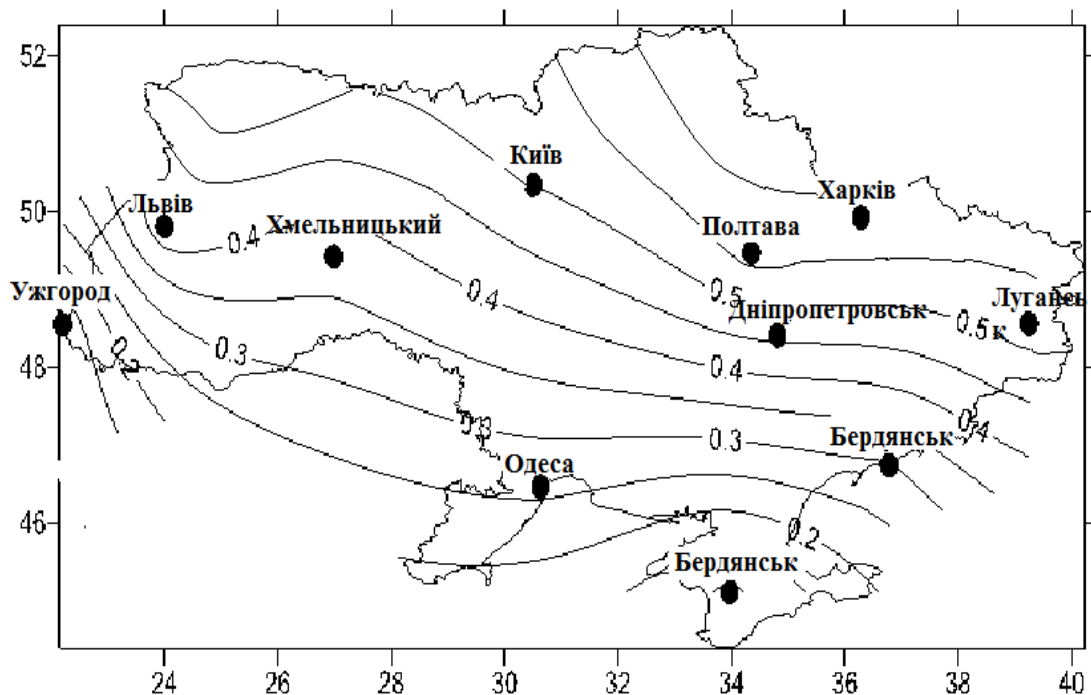


Рис. 1. Розподіл величин трендів середньої місячної температури повітря по території України (січень), 1951 – 2009 рр.

На карті просторового розподілу величини трендів за квітень спостерігається підвищення температури повітря із півдня на північ, але величини трендів на порядок менші, ніж взимку (рис. 2.). Максимальне підвищення температури повітря охоплює Київську область та північну частину України ($0.05^{\circ}\text{C}/10$ років). Незначне підвищення спостерігається на Кримському півострові ($0.01^{\circ}\text{C}/10$ років).

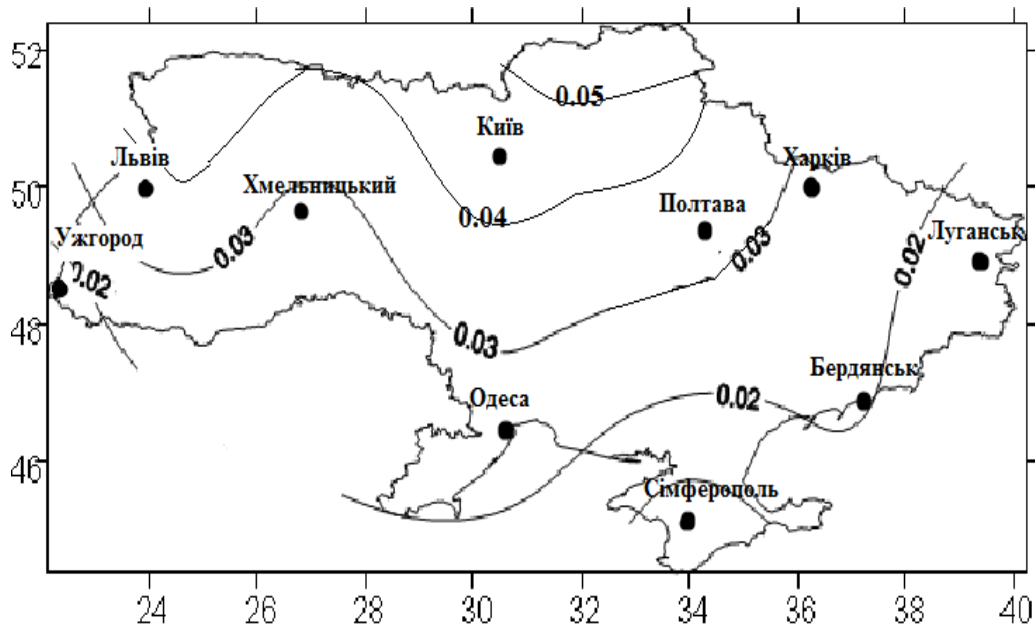


Рис. 2. Розподіл величин трендів середньої місячної температури повітря по території України (квітень), 1951 – 2009 рр.

Розподіл величини трендів за липень визначається загальним підвищенням температури повітря з кількома центрами, за даними Хмельницького ($0.3^{\circ}\text{C}/10$ років) і Дніпропетровська (рис. 3.). Незначне похолодання спостерігається в східній та західній частині України і становить близько $0.05^{\circ}\text{C}/10$ років.

Щодо розподілу величин трендів по території України за жовтень, то спостерігається підвищення температури повітря із заходу на схід (рис. 4.).

Максимальне підвищення температури повітря спостерігається на південному сході (Бердянськ) та на сході (Луганськ), становить $0.25^{\circ}\text{C}/10$ років. Не значне підвищення температури повітря спостерігається на західній частині України ($0.1^{\circ}\text{C}/10$ років). Зазначимо, що значення тренду на ст. Дніпропетровськ не враховувалось у жовтні та у квітні, оскільки відрізнялось за знаком з поряд розташованими станціями.

Таким чином, температура повітря на території України за період 1951 – 2009 рр. підвищувалась на півночі більше, ніж на півдні взимку та навесні. Влітку спостерігалось менш значне підвищення з кількома максимумами, за даними Хмельницького і Дніпропетровська. Весною спостерігалось найменш суттєве підвищення температури повітря на

станціях України. Таким чином прояв глобального потепління максимально проявився у зимовий та весняний сезон.

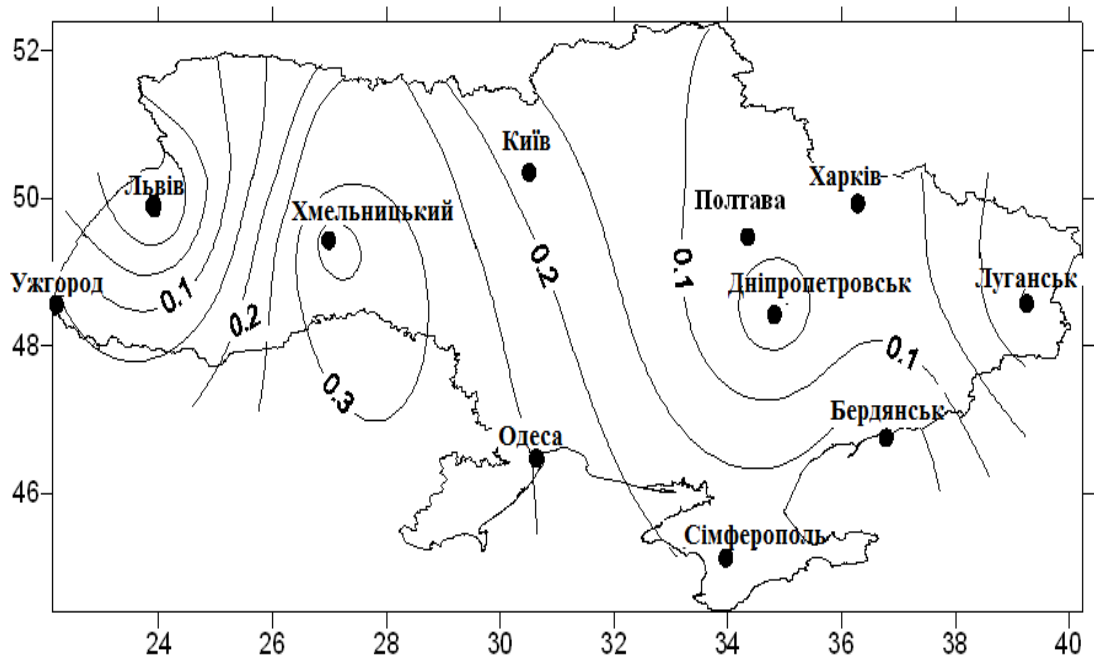


Рис. 3. Розподіл величин трендів середньої місячної температури повітря по території України (липень), 1951 – 2009 рр.

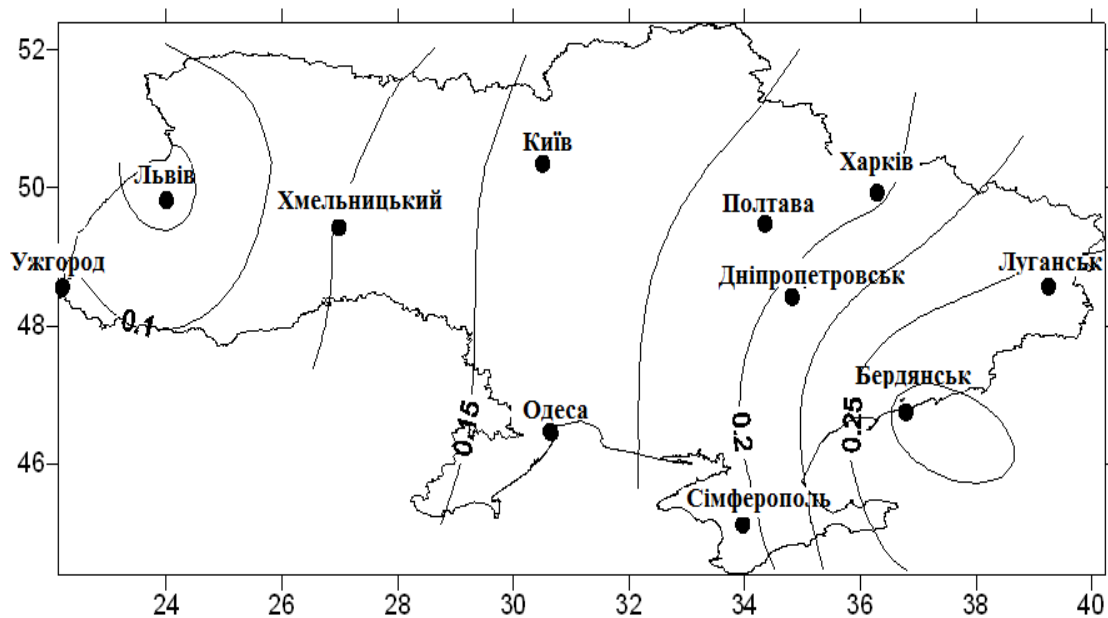


Рис. 4. Розподіл величин трендів середньої місячної температури повітря по території України (жовтень), 1951 – 2009 рр.

Характерне підвищення температури повітря спостерігається на станції Харків, у січні ($0,59^{\circ}\text{C}/10$ років) та лютому ($0,67^{\circ}\text{C}/10$ років).

Максимальне підвищення температури повітря становить на станції Дніпропетровськ (1,34°C/10 років). Зима стала теплішою і м'якшою.

Весною спостерігається перехід від від'ємних значень до додатних у березні. Значне підвищення температури повітря особливо у березні, яке коливалася від 0,44 до 0,75°C/10 років.

Літом спостерігалось незначне підвищення, навіть на окремих станціях відмічалось її зниження. Максимальне підвищення температури повітря спостерігалось на станції Хмельницький і становила 0,5°C/10 років у серпні (додатній для всіх станцій). Зниження температури повітря спостерігалось на станції Луганськ (0,09°C/10 років.), Дніпропетровськ (0,09°C/10 років.), та ін.

Восени спостерігається перехід від переважно додатного тренду у вересні і жовтні до від'ємного у листопаді. Значне підвищення температури повітря спостерігається на станції Дніпропетровськ (0,48°C/10 років) у вересні та на станції Львів (0,57°C/10 років). Важливо відзначити, що на станції Хмельницький зниження температури повітря становить – 1,04°C/10 років у вересні.

Висновки. Найбільше потепління на території України за період 1951 – 2009 рр. спостерігається у зимовий сезон, причому величина потепління зростає з півночі на південь. Восени тенденція до зростання температури повітря посилюється з заходу на схід, а влітку – чітко не оформлена у просторі, з максимумами у Хмельницькому і Дніпропетровську. Найменша тенденція до потепління у центральному місяці весняного сезону. Таким чином головний внесок у річне потепління на більшості станцій України має зимовий сезон. Сезонний розподіл тенденцій температури повітря в цілому узгоджується з висновками, отриманими для Європи і в цілому для Північної півкулі.

- 1.Будыко М.И., Голицин Г.С., Израэль Ю.А. Глобальные климатические катастрофы. –Л.:Гидрометеиздат, 1986. – 159 с.
- 2.Бучинський І.Е. Клімат України. – Л.:Гидрометеиздат, 1960. -130 с.
- 3.Волощук В.М., Бойченко С.Г. Редакція сезонного ходу приземної температури України на глобальне потепління клімату. //Доповіді НАНУ. 1997. -№9. 347 с.
- 4.Волощук В.М Про можливості зміни середньомісячного температурного режиму України в першій половині ХХІ століття //Доповідь НАНУ. – 1993. 245 с.
- 5.Глобальне потепління і клімат України: регіональні екологічні та соціально – економічні аспекти /КУ ім. Т.Шевченка /В.М. Волощук, С.Г.Бойченко, С.М. Степаненко. –Київ: Київський університет, 2002. – 177 с.
- 6.Клімат України / Под ред. Г.Ф.Прихотько, А.В.Ткаченко, В.Н.Бабіченко. - Л.: Гидрометеоздат, 1967. – 413с.
- 7.Климатология. Под.ред. Дроздова В. А., Кобышевой Н. В. и др., Л., Гидрометеиздат, 1989. – 568 с.
- 8.Клімат України. За редакцією В. М. Ліпінського, канд. Фіз.-мат. Наук В. А. Дячука, канд. геогр. наук В. М. Бабіченко – Київ 2003. - 343 с.
- 9.Кондратьев К.Я. Глобальный климат и его изменения. – Л.:Наука, 1987. – 229
10. Ліпінський В.М. Глобальна зміна клімату та її відгук в динаміці клімату України //В кн.: Матеріали Міжнародної конференції «Інвестиції та зміна клімату: можливості для України». – Київ: - 2002. – С. 177 – 185.

11. Температура воздуха на Украине / В.Н. Бабиченко, С.Ф. Рудышина, З.С. Бондаренко, Л.М. Гущина. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 399 с.
12. База даних ECAD-European Climate Assessment Data Set (<http://eca.knmi.nl>)
13. Міністерство надзвичайних ситуацій в Україні. Миський гідрометеорологічний центр. <http://meteo.gov.ua/ua/news/62>

УДК 556.5

Галік О.І., Яковишина М.С.

АНАЛІЗ ОДНОРІДНОСТІ РЯДІВ РІЧНОГО СТОКУ У ЗВ'ЯЗКУ ІЗ ЗМІНАМИ КЛІМАТУ НА ПРИКЛАДІ РІЧОК ПОЛІСЬКОЇ ТА ЗАХІДНОЇ ГІДРОЛОГІЧНИХ ОБЛАСТЕЙ УКРАЇНИ

Оцінювалась однорідність рядів річного стоку за параметричними та непараметричними статистичними критеріями із використанням різницевих інтегральних кривих стоку.

Ключові слова: річний стік, параметричні та непараметричні статистичні критерії.

Оценивалась однородность рядов годового стока за параметрическими и непараметрическими статистическими критериями с использованием разностных интегральных кривых стока.

Ключевые слова: годовой сток, параметрические и непараметрические статистические критерии.

Homogeneity of rows of annual flow was estimated after self-reactance and non-parametric statistical criteria with the use of different integral mass curves.

Key words: annual flow, self-reactance and non-parametric statistical criteria.

На сьогодні, на думку більшості дослідників, реальними та значущими є сучасні зміни клімату внаслідок антропогенного впливу. Із другої половини минулого століття почалося різке потепління клімату. Актуальність досліджень з оцінок зміни природного стану річок під впливом сучасних кліматичних змін визначається необхідністю вирішення цілого ряду завдань, а саме: обчислення розрахункових гідрологічних характеристик для будівельного та водогосподарського проектування; оцінка водних ресурсів басейнів річок, економічних районів та адміністративних областей; узагальнення характеристик стоку по території, за висотними зонами в залежності від різних природних факторів; дослідження просторових та часових закономірностей коливання стоку; складання водогосподарських балансів різних видів; розробка та здійснення заходів з комплексного використання та охорони водних ресурсів; вирішення різного роду екологічних завдань, які направлені на пом'якшення та попередження несприятливих порушень природного середовища. Для вирішення цих завдань необхідно застосовувати теоретичні криві розподілу. Це є правомірним тільки тоді, коли сукупності складені із однорідних та незалежних елементів. Метою дослідження була оцінка однорідності рядів спостережень річного стоку в розрізі сучасних