

РІЧНА АМПЛІТУДА ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ ЯК ПОКАЗНИК ДИНАМІКИ КЛІМАТУ УКРАЇНИ

Проводяться дослідження характеру змін (напрямку і інтенсивності) температурного режиму на території України за останнє сторіччя з використанням такого показника континентальності клімату, як річна амплітуда температури повітря. Отримані результати свідчать про неоднозначність цих змін в різні пори року і в різних регіонах країни.

Ключові слова: річна амплітуда температури повітря, індекс континентальності.

Вступ. Регіональний клімат чутливий до змін глобального клімату, що підтверджується одноманітністю багаторічного ходу аномалій глобального і регіонального клімату. Дослідження, проведені вченими України за даними про температуру повітря протягом двадцятого століття на ряді метеорологічних станцій [1, 2], вказують на своєрідність таких змін в Україні: проявляється ефект сезонно географічного вирівнювання середнього поля приземних температур під впливом глобального потепління. За цей період температури підвищились, головним чином, в північних регіонах країни в холодне півріччя. При цьому це збільшення майже вдвічі більше відносно глобального рівня, який практично співпадає з середнім для всієї території України. Найбільш інтенсивно збільшується температура повітря в окремі місяці холодного періоду в Поліссі і Лісостепу. Середня місячна температура місяців теплого півріччя або практично не змінилась, або трохи знизилась [1, 3, 4]. Тобто слід вважати, що змінюється континентальність клімату.

Вихідні дані та методика дослідження. Основною метою роботи є з'ясування характеру змін (напрямку і інтенсивності) температурного режиму на території України за останнє сторіччя, що особливо відчутне, як вказують дослідники, в зміні континентальності клімату. Для з'ясування цього положення були використані деякі показники континентальності клімату, серед яких найбільш поширеною є річна амплітуда температури повітря, тобто різниця між середньою температурою повітря найтеплішого і найхолоднішого місяця року, яка прямо залежить від турбулентного теплообміну між підстильною поверхнею та повітрям, від віддаленості території від океану і моря та ін. Для вирішення питання про зміни клімату України взагалі і його континентальності зокрема, в роботі проаналізовано просторовий розподіл амплітуди температури повітря, які були розраховані за багаторічними середніми даними по температурі повітря різних періодів осереднення (до і після 1960 року). Розрахунки проведені за даними 85 метеорологічних станцій, рівномірно розташованих на території України. Вихідні дані взяті з кліматичних довідників різних років видання [5, 6].

Результати дослідження та їх аналіз. Просторовий розподіл річної амплітуди за даними першого періоду (1881 – 1960рр.) свідчить про те, що мають місце помітні відмінності в її значеннях на території України: вона зростає із заходу, де температурні контрасти коливаються від 22,0 до 24,0°C, оскільки тут протягом року переважають вітри із західною складовою і переміщення повітряних мас з Атлантики на схід (27,0 – 29,0°C). На сході амплітуда збільшується за рахунок підвищення повторюваності мас континентального походження. В Українських Карпатах в літній сезон температурний фон знижений, зима порівняно м'яка, і амплітуда температури повітря тут знижується до 20,0 – 21,0°C. Вплив Чорного моря виявляється слабко, в основному у прибережних

районах, а вплив Азовського моря внаслідок його мілководності майже непомітний (рис. 1).

Ця особливість просторового розподілу річної амплітуди температури повітря на території України зберігається і за даними другого періоду (1961 – 1990рр.), але намітилась деяка різниця в її значеннях – вона зменшилась. При цьому, площа, що припадає на менші амплітуди температури повітря на сході помітно збільшилась, а райони з амплітудою в 29,0°C зовсім зникли (рис. 2).

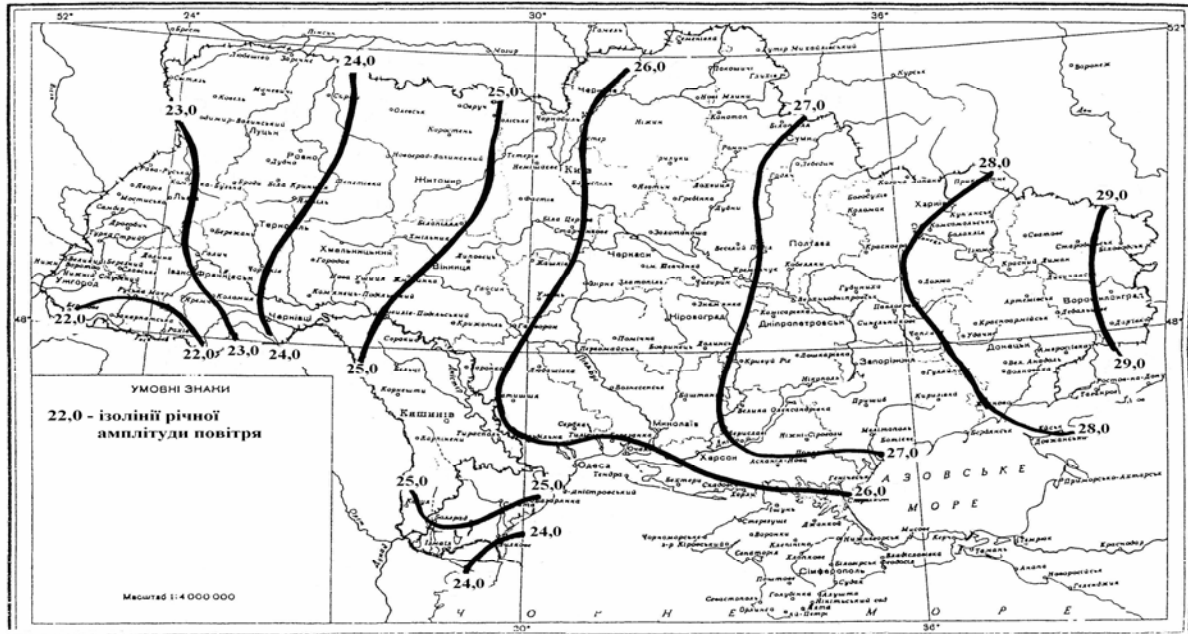


Рис. 1 – Річна амплітуда температури повітря, °C (1881 – 1960рр.)

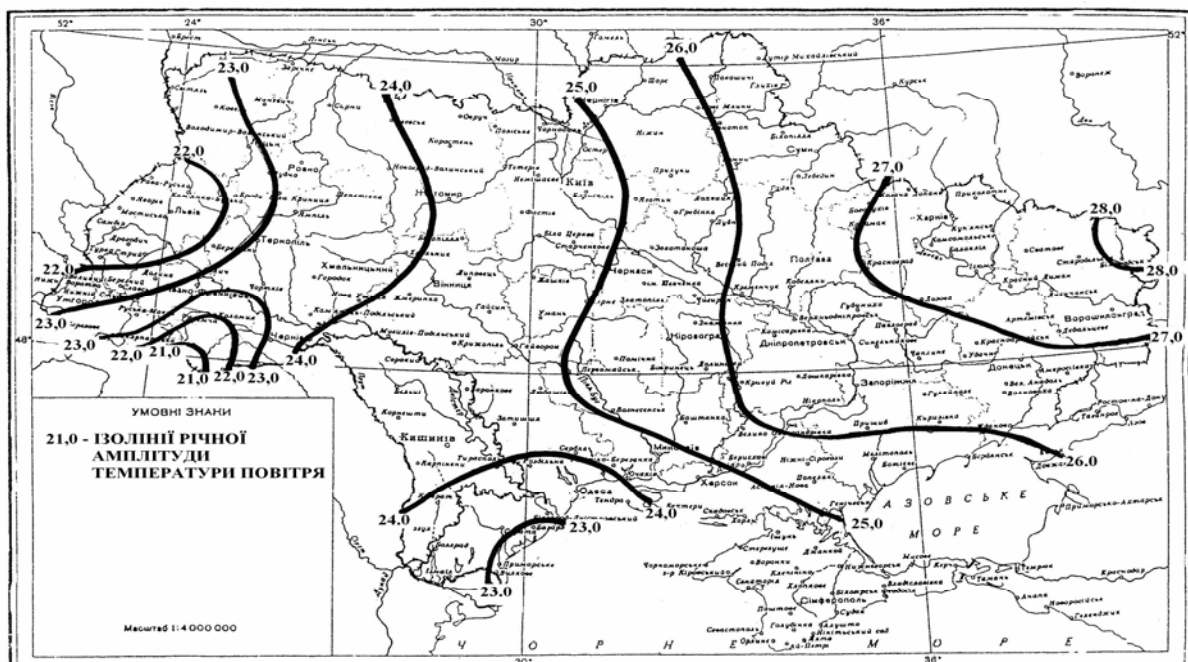


Рис. 2 – Річна амплітуда температури повітря, °C (1961 – 1990рр.)

Ці зміни ілюструє і карта просторового розподілу різниць між значеннями амплітуд за різні періоди осереднення (рис. 3). Вона дозволяє помітити, що інтенсивність зменшення ступеня континентальності в різних регіонах України також різна. Якщо на заході, півночі і в центральних районах країни ступень згладження амплітуди температури повітря не перевищує $-0,5^{\circ}\text{C}$, то в напрямку на південь, схід і південний схід вона сягає $-1,5$ – $-2,0^{\circ}\text{C}$, а в районі Одеси становить навіть $-2,5^{\circ}\text{C}$.

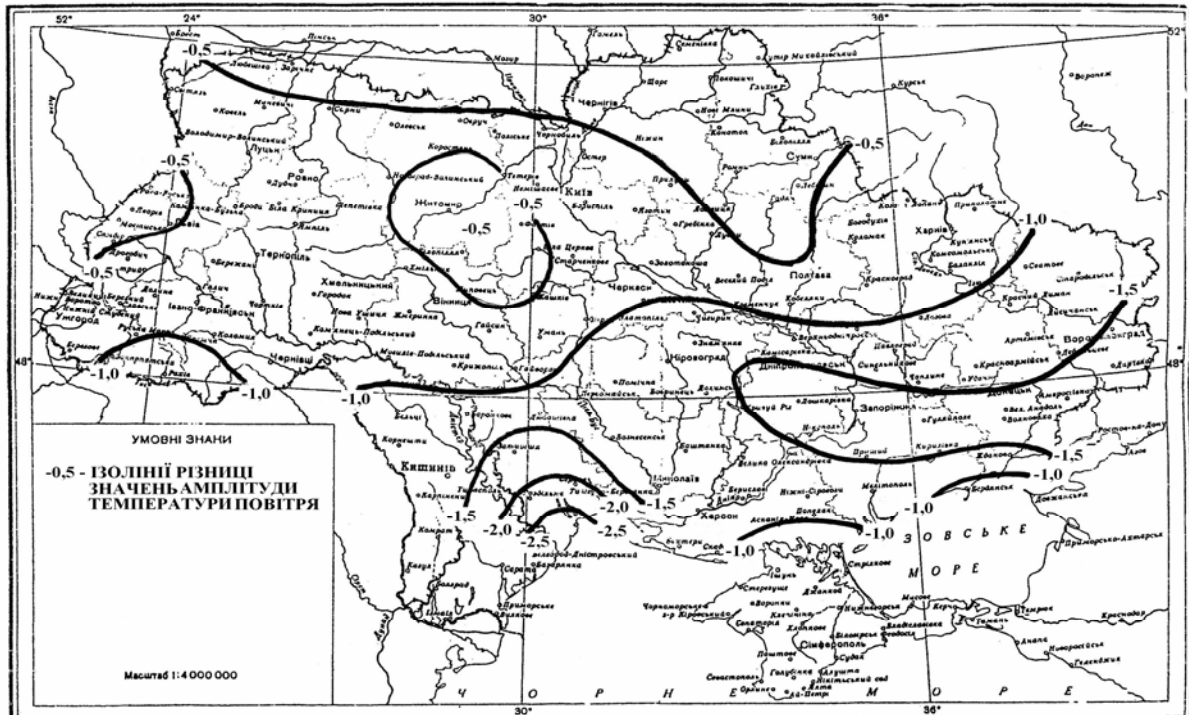


Рис. 3 – Різниця в значеннях амплітуди температури повітря, $^{\circ}\text{C}$ за різні періоди осереднення

На основі річної амплітуди температури повітря вченими розроблено деякі кількісні характеристики континентальності клімату, які отримали назву індексу континентальності. В основу кожного з них покладено ту чи іншу функціональну залежність саме від річної амплітуди температури повітря, яка залежить від географічної широти. У низьких широтах вона менша, ніж у високих, навіть у континентальних умовах. Тому для визначення індексу континентальності слід виключити вплив широти на річну амплітуду.

Широко визнані методи, запропоновані Горчинським Л., Ценкером В., Конрадом Ф., Іогансоном Г., Хромовим С.П. [7]

Особливо відомим є показник Горчинського Л.

$$K = C \frac{A - 12 \sin \varphi}{\sin \varphi}, \quad (1)$$

де $12 \sin \varphi$ - вираз, який визначає середню річну амплітуду температури над океаном в зоні між 30 і 60° широти, тобто це річна амплітуда під широтою φ в деякому «середньому океанічному кліматі». Коефіцієнт C визначається, виходячи з припущення, що середня континентальність над океаном (при $A = 12 \sin \varphi$) дорівнює нулю, а у Верхоянську – 100 . Тоді формула набуде вигляду

$$K = \frac{1,7A}{\sin \varphi} - 20,4 . \quad (2)$$

В такому разі для широт 30 і 60 ° півн.ш. $0\% \leq K \leq 100\%$.

Для кількісної оцінки змін континентальності клімату протягом сторіччя нами використано саме індекс континентальності Горчинського Л., характер просторового розподілу якого, розрахованого на основі амплітуд температури повітря, що одержаних за різні періоди осереднення, наведено на рисунках 4, 5. Ці карти свідчать про те, що континентальність клімату на території України не однакова, вона суттєво збільшується із заходу на схід: індекс континентальності за даними першої половини ХХ століття змінюється від 28% на заході до 46% на сході України. Ізолінії рівних значень цього індексу мають майже меридіональну спрямованість. І тільки вздовж узбережжя морів він, досягаючи досить високих значень (42%), залишається сталим (рис. 4).

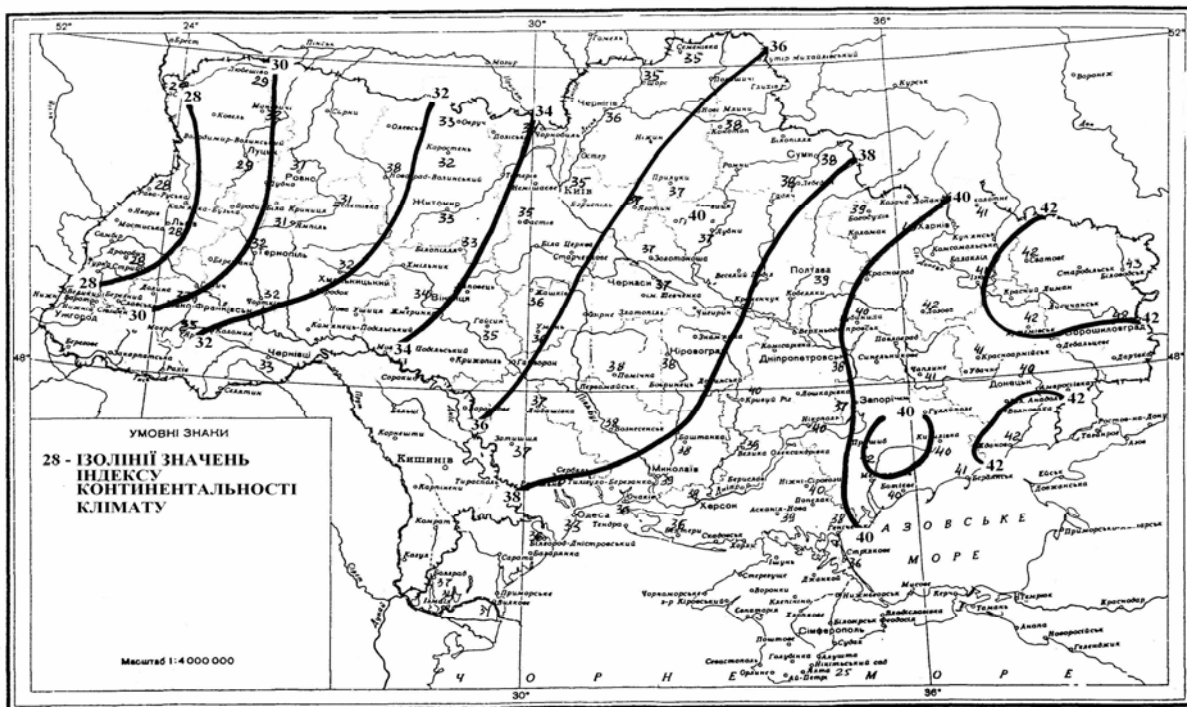


Рис. 4 – Індекс континентальності клімату (%) за Горчинським Л., (1881 – 1960рр.)

Характер просторового розподілу індексу континентальності за даними другої половини ХХ століття зберігається (рис. 5). Але якщо в західних районах України помітних змін в значеннях цього індексу не відзначаємо, то на сході він зменшується майже на 4%. Деяке зменшення індексу спостерігається і в напрямку до узбережжя Чорного і Азовського морів (в середньому на 3%).

Для визначення того, зміни температури повітря якого періоду призводять до зменшення континентальності клімату, були співставлені між собою багаторічні середні місячні температури повітря для холодного періоду в січні і для теплого в липні за два розглянуті відрізки часу (до і після 1960р.) [5, 6]. Просторовий розподіл різниць в цих температурах наведено на рис. 6, 7. Їх аналіз дозволив встановити, що в протилежність ствердженням [1, 4], раніше наведеним, про значне потепління в холодний період, яке відбувається на півночі України, тут за нашими даними спостерігалось до кінця минулого століття незначне (менш ніж на 0,5°C), зниження середньої місячної температури січня (рис. 6). Для решти території України

характерним було підвищення температури, особливо помітне в напрямку на південь і схід (більш ніж на 1,0°C).

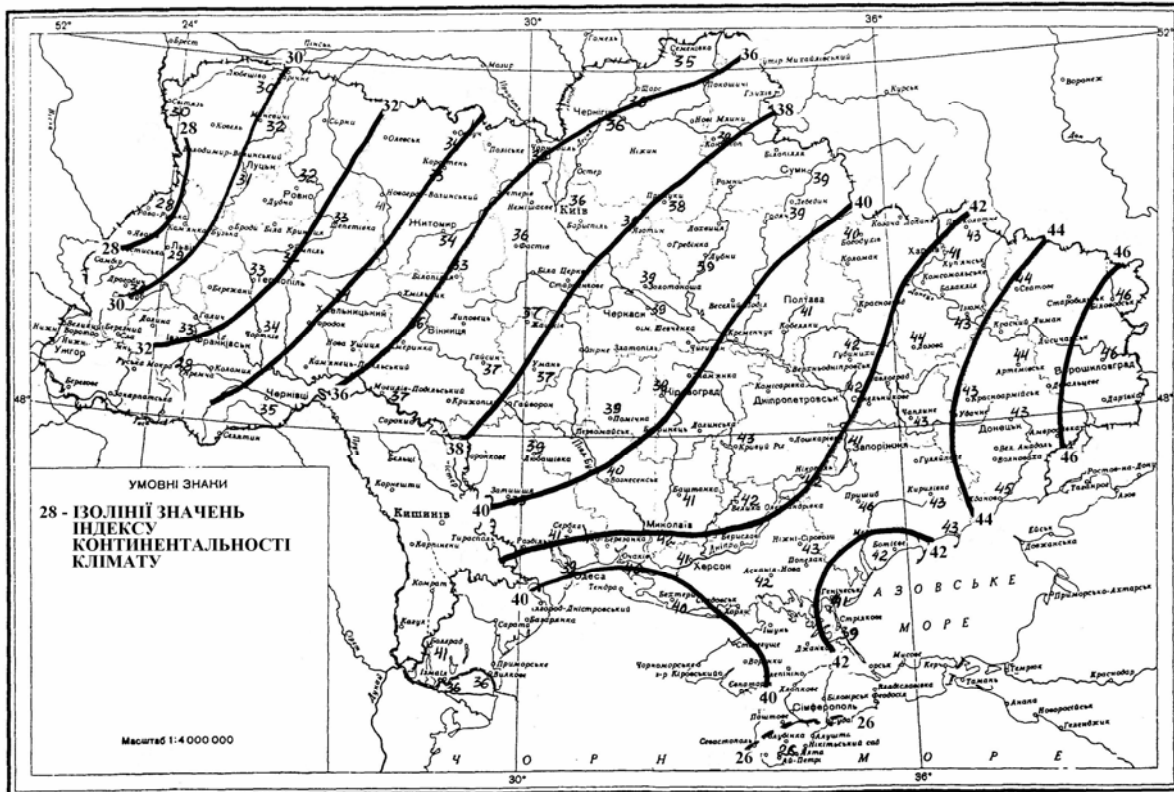


Рис. 5 – Індекс континентальності клімату (%) за Горчинським Л., (1961 –1990рр.)

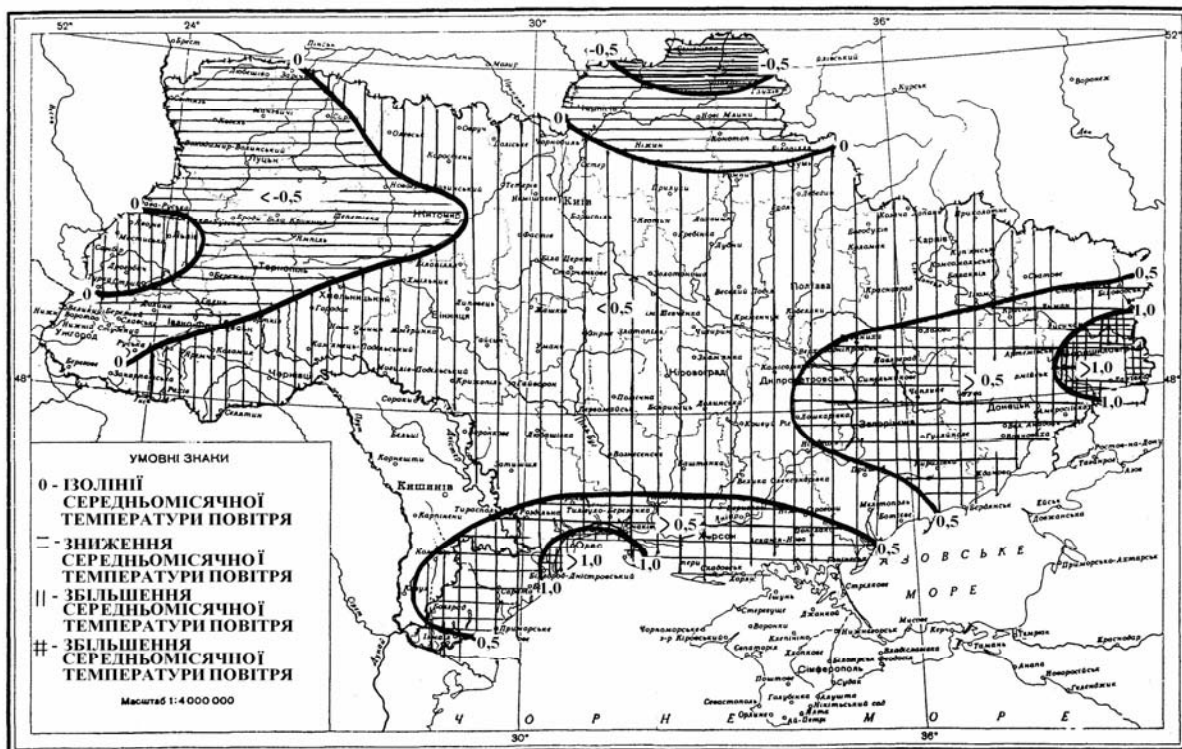


Рис. 6 – Різниця між багаторічною місячною температурою повітря (°C) за різні періоди осереднення (січень)

В липні протягом другої половини минулого сторіччя, як ілюструють дані, наведені на рисунку 7, повсюдно відбувалось зниження температури в межах 0,1 – 1,2^oC, тобто інтенсивність цих змін не однакова. В цілому по території країни переважають зміни в межах 0,5 – 1,0^o C. Незначні вони (нижче за 0,5^oC) в центральних регіонах країни і на сході; більш помітно це зменшення температури в напрямку на північний схід і північний захід і особливо на південь, де різниця в «нормах» температури повітря липня за вказані роки на значній території перевищує 0,7 – 0,8^oC. В більш континентальній частині південного регіону, на південному заході, на межі з Молдовою, ця різниця перевищує 1,0^oC. Така ж картина характерна і для рівнинної частини Причорномор'я, майже до широти 50^o півн.ш.

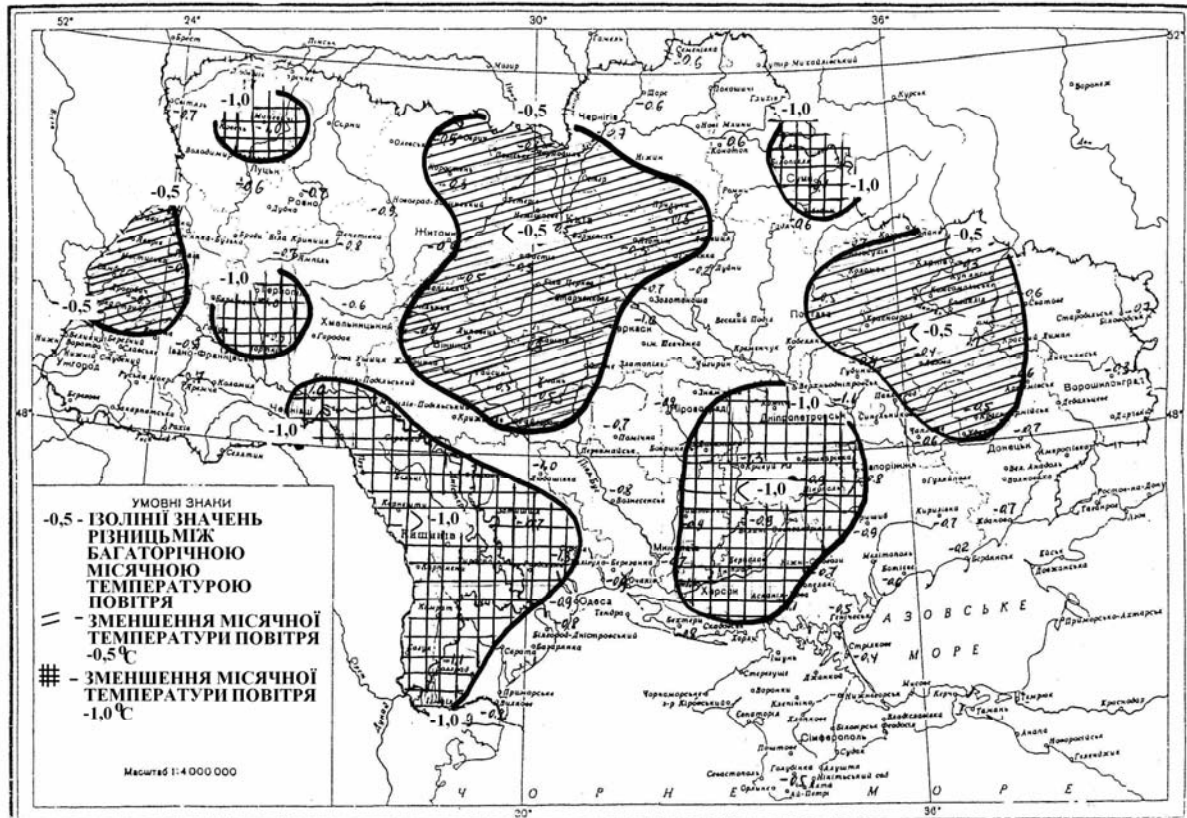


Рис. 7 – Різниця між багаторічною місячною температурою повітря (^oC) за різні періоди осереднення (липень)

Таким чином, зменшення континентальності клімату України відбувається під дією двох різноспрямованих процесів: помітним зменшенням температури повітря в липні і збільшенням її в січні. Найбільш інтенсивно ці зміни в обох місяцях спостерігаються на сході і, особливо, на півдні країни, що призводить до суттєвого зниження індексу континентальності клімату саме тут. І лише на заході і на півночі країни однакова спрямованість температурних змін в січні і в липні не сприяє суттєвим змінам континентальності клімату в цих регіонах.

Висновки:

Дослідження змін температурного режиму на території України протягом минулого століття, яке проведено за багаторічними даними різних періодів осереднення 85 метеорологічних станцій, рівномірно розташованих на її території, свідчать про неоднозначність цих змін в різні пори року і в різних регіонах країни.

1. У січні для більшої частини території України характерне збільшення середньої місячної температури повітря, яке найбільш помітно в південних і південно-східних регіонах (більш ніж на 0,5 – 1,0°C). І тільки на північному заході і півночі цей процес має зворотній характер: відбувалось незначне зниження температури повітря;
2. У липні характер змін температури повітря одноманітний: відбувалось зменшення середньомісячної температури, але інтенсивність цих зменшень різна. На більшій частині території дослідження величина зменшення знаходиться в межах 0,5 – 1,0°C. В напрямку до півдня ця величина зросла більш ніж на 1,0°C. Помітні зменшення температури повітря і на північному сході і північному заході;
3. У просторовому розподілу річної амплітуди температури повітря, одного з показників континентальності клімату, спостерігається майже меридіональне розташування ізоамплітуд, тобто відбувається збільшення її величини від заходу на схід. Але в різні відрізки часу (до і після 1960 року) амплітуди різняться за величиною: спостерігається повсюдне зменшення її від попереднього періоду до наступного більш ніж на 0,5°C на заході України і ніж на 1,0°C на сході. Особливо помітні зміни в амплітудах температури повітря відбувались в південних регіонах – на 1,5 – 2,0°C;
4. За даними індексу континентальності Горчинського Л., в основу розрахунку якого покладено значення річної амплітуди температури повітря, знаходимо підтвердження того положення, що континентальність клімату України зменшується: майже на 4% на сході, до 2% на півдні. Помітних змін в континентальності клімату на заході майже не спостерігається;
5. Співставлення багаторічних режимів температури повітря в січні і липні за різні відрізки часу свідчать про те, що внесок змін температур цих місяців в зміни континентальності клімату в різних регіонах не однозначний. Помітному зменшенню континентальності на сході і півдні країни сприяє суттєве збільшення температури в січні і зменшення її в липні в цих областях. Однакова спрямованість температурних змін в січні і в липні, а саме зменшення середньої температури повітря в обох місяцях, не сприяє змінам континентальності клімату на заході і півночі України.

Список літератури

1. Барабаш М.Б., Гребенюк Н.П. Зміни клімату в Україні на початку ХХІ ст. // Матеріали міжнародної конференції “Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовища – 2002”. – Одеса, 2003. – С. 37 – 42.
2. Волощук В.М., Бойченко С.Г., Степаненко С.М., Бортник С.Ю., Шищенко П.Г. Глобальне потепління і клімат України. – Київ: КНУ, 2002. – 116 с.
3. Клімат України / За ред. В.М.Ліпінського, В.А.Дячука, В.М.Бабіченко. – К.: Вид. Раєвського, 2003. – 343 с.
4. Врублевская А.А., Сапунова Ю.А., Мищенко Н.М. Динамика режима осадков на юге Украины. Метеорология, климатология и гидрология. Вып.49, 2005, – С. 126 – 137.
5. Кліматичні стандартні норми. Київ, 2002. – 446 с.
6. Справочник по климату СССР. Вып.10, ч.4. – Л.: Гидрометеоздат, 1963.
7. Хромов С.П., Мамонтова Л.И. Метеорологический словарь. – Л.: Гидрометеоздат, 1974.

Годовая амплитуда температуры воздуха как показатель динамики климата Украины

Врублевская А.А., Касаджик Т.Л.

Проводятся исследования характера изменений (направления и интенсивности) температурного режима на территории Украины за последнее столетие с использованием таких показателей континентальности климата, как годовая амплитуда температуры воздуха. Полученные результаты свидетельствуют о неоднозначности этих изменений в разные сезоны года и в разных регионах страны.

Ключевые слова: годовая амплитуда температуры воздуха, индекс континентальности.

Annual amplitude of air temperature as an indicator of climate dynamics in Ukraine

Vrublevskaya A.A., Kasadjuk T.L.

The studies of changes of the temperature regime (tendency and intensity) in the Ukraine during the last century are conducted using such indicators of continental climate as annual amplitude of the air temperature. The results obtained show the ambiguity of these changes in different seasons and in different regions of the country.

Keywords: annual amplitude of air temperature, continental index.