

УДК 551.582

ВІКОВІ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУР ПОВІТРЯ Й КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ У СХІДНО-КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ

Киналь О., Білик М.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Досліджені особливості вікового ходу середньорічних температур повітря та річних сум опадів на теренах Східно-Карпатського регіону (в межах України). Виявлені періоди та фази потепління й похолодання регіонального клімату, з'ясовані територіальні відмінності у часовому розподілі температур повітря й опадів.

Ключові слова: клімат, Східно-Карпатський регіон, температура повітря, сума опадів.

Вступ. Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю з'ясування особливостей часового й просторового розподілів елементів клімату, адже кліматичні флуктуації зумовлюють стани природних систем, перебіг природних процесів у їх межах і умови життєдіяльності людини. Результати порівняльних характеристик ходу метеовеличин (упродовж відомих на сьогодні періодів режимних спостережень) дають можливість доповнювати палеогеографічні дані і створювати основу для порівняльних досліджень кліматичних змін на основі сучасного метеорологічного моніторингу. Об'єктами нашого дослідження є кліматичні поля середньорічної температури повітря та річних сум атмосферних опадів (шару опадів) у межах Східно-Карпатського регіону, а їх вікова трансформація в часі складає предмет дослідження. Аналізу підлягали дані метеоспостережень у 9 пунктах: Ужгороді (1881-2002 рр.), Рахові (1881-2002 рр.), Коломиї (1876-2002 рр.), Чернівцях (1881-2002 рр.), Івано-Франківську (1951-2004 рр.), Тернополі (1864-1974 рр.), Кам'янці-Подільському (1936-2004 рр.), Могилеві-Подільському (1926-2004 рр.), Кишиневі (1845-1975 рр.). Мета стосувалась аналізу й порівняння вікового ходу середньорічних температур повітря і річних сум опадів на території Східно-Карпатського регіону (в межах України) упродовж XIX - XX століть та виявлення регіональних відмінностей кліматичних змін.

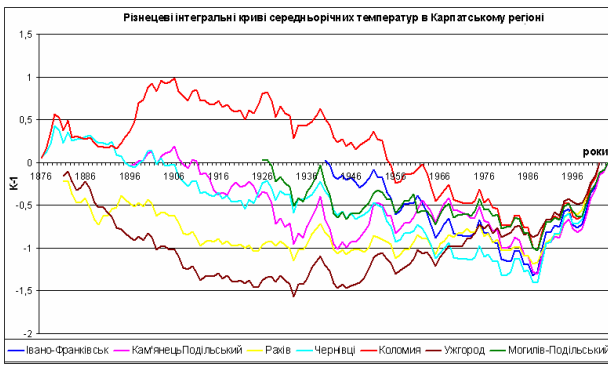
Методика досліджень. В ході дослідження виконано статистичний аналіз кліматологічної інформації та створено базу даних. Застосовано розрахунки математичної статистики, використані методики побудови (програмний продукт Excel) графічних моделей розподілу, зокрема гістограм, низки кривих середніх значень метеовеличин, в тому числі 5- й 10-річних ковзних, поліноміального розподілу, різницевих інтегральних кривих за значеннями модульних коефіцієнтів. Узагальнено літературні дані.

Виклад основних результатів дослідження. Регіон дослідження знаходиться в межах

атлантико-континентального типу клімату (Б. Алісов). В Українських Карпатах розподіл кліматичних елементів підлягає закону вертикальної зональності. Загалом клімат регіону чутливий до змін глобального клімату, що підтверджується одноманітністю багаторічного ходу аномалії глобальної і регіональної температури повітря. Результати аналізу метеоданих свідчать про наявність в межах Східно-Карпатського регіону кількох періодів потеплень і похолодань: 1) період зниження температур (остання третина XIX - перша третина XX ст.); 2) період відносно стабільних температур - до кінця 70-х рр. XX ст.; 3) період стрімкого потепління - у останній чверті XX ст. Дані Кишинєва свідчать про відносно теплий період середини XIX ст.

Середня багаторічна температура повітря (упродовж аналізованих періодів) коливається в межах від 6,8°C ("холодне" Поділля) до вищих за 9°C (Закарпатська низовина та Молдовське Подністер'я). Помітні чіткі регіональні відмінності в ході тенденцій вікових змін. В Українському Закарпатті півстолітній період зростання температур відповідає періоду зменшення сум опадів (1919-1969 рр.). Південно-Західному Передкарпаттю властивий більш плавний хід опадів і температур, але зворотній один одному. У Центральному Передкарпатті упродовж періоду спостережень загалом переважали тенденції до зниження температур повітря, які набули росту тільки в кінці XX ст., у ході опадів річні суми зменшувались до середини XX ст., після чого тривав 30-літній період їх збільшення. У Середньому Подністер'ї ("тепле" Поділля) віковий хід температур подібний до такого, як у Чернівцях, але хід опадів - з протилежними до ходу температур тенденціями. У гірському районі, репрезентативному для умов Рахова, хід температур упродовж століття зазнавав малопомітних змін до кінця XX ст., зате у ході опадів проявляється період зменшення їх сум до середини XX ст., збільшення - до його кінця.

Цікаво, що віковий хід температур у гірських районах та в Подністер'ї менш мінливий, ніж на



передгірних рівнинах. Зате хід опадів навпаки - помітно мінливіший у горах. Так, у Рахові у 38-ми випадках зі 100 суми опадів відхиляються від норми пересічно на ± 100 мм, а в 43-х більше ніж на 200 мм. На рівнинах хід опадів менш мінливий: в Ужгороді в половині випадків можна очікувати відхилення сум опадів на ± 100 мм, і тільки в 12-ти випадках відхилення можуть сягати 200 мм від норми. У Подністер'ї у 60% випадків такі відхилення не перевищуватимуть 100 мм.

Аналіз графіків розподілу 5-ти і 10-літніх ковзних показує, що в регіоні з кінця 60-х - початку 70-х рр. минулого століття спостерігається деяке збільшення кількості опадів, річні суми яких перевищували середню багаторічну величину. Зазначимо, що в останні 25 років у Закарпатті та Передкарпатті простежується тенденція до їх зменшення. Зате з кінця 80-х рр. повсюдно триває стрімке підвищення середніх температур повітря. Загалом у регіоні дослідження на кінець XX ст. (до останнього потепління) середньорічні температури зросли на $0,7^{\circ}\text{C}$ по відношенню до середніх багаторічних величин.

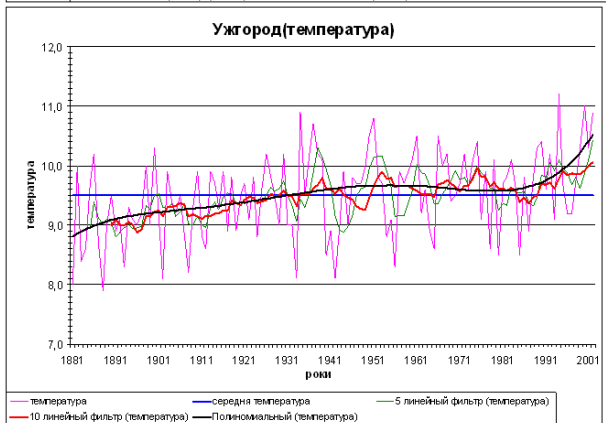
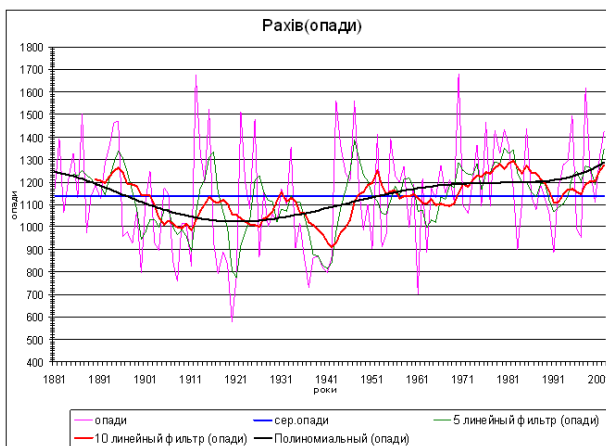
На основі розрахунку модульних коефіцієнтів та побудованих інтегральних кривих видно, що з 1879 по 1987 рр. у регіоні у більшості переважали тенденції до зниження температури. Вирізняються періоди циклічних коливань середньорічних температур, фази відносних підвищень і знижень: 1933-1965 рр.; 1956-1965 рр., 1942-1949 рр., 1969-1974 рр. (крім Ужгорода) тощо. Простежується закономірність: чим далі від початку періоду спостережень, тим коротші фази змін. З 1956 року амплітуди модульних коефіцієнтів зменшуються. З 1987 року вони з року в рік повсюдно тільки зростають, що на графіках розподілу має вигляд суміщення і накладання інтегральних кривих. В Ужгороді тенденція до підвищення температур спостерігається ще з 1968 р. Загалом у другій половині XX ст. найшвидше середні температури зростали у Чернівцях, дещо менше - в Ужгороді, в інших пунктах - помітно менше. Аналіз відхилень середньорічних температур від середніх багаторічних їх значень свідчить про меншу мінливість гірського клімату, де тільки у 5 випадках зі 100



можна очікувати відхилення більшого за 1°C (у передгірських районах - у 20, у Подністер'ї - у 24 випадках), у 61 випадку це відхилення не перевищить $0,5^{\circ}\text{C}$ (30 випадків - у передгір'ї). Зазначимо, що в усіх пунктах, окрім Чернівців, показники відхилення склали не більше $0,5^{\circ}\text{C}$. Виявилось, що чим далі на схід від Українських Карпат - тим мінливіший хід середньорічних температур. Значить, кліматичні зміни у температурному режимі більш властиві рівнинним територіям. Це спонукає до питання про мінливість циркуляції атмосфери, що потребує дослідження.

Інтегральні криві розподілу опадів показують, що з 1881 р. до початку 1940-х рр. спостерігається тенденція до зростання річних сум опадів. У Рахові, на відміну від решти пунктів, спостерігається протилежна ситуація: з 1895 р. річна кількість опадів різко зменшується, а модульний коефіцієнт (МК) сягає мінімального значення - 3,34 (1942 р.). В цей час для інших пунктів характерні максимальні його значення. З початку 1940-х рр. і до кінця 1960-х рр. річні суми опадів у регіоні зменшуються, і досить помітно. З початку 80-х рр. XX ст. в Івано-Франківську, Ужгороді та Чернівцях спостерігається незначне зменшення сум опадів, а в інших пунктах вони майже не змінюються. У кінці XX ст. середньорічні суми опадів майже не відхиляються від кліматичної норми. На графіках інтегральних кривих розподілу опадів помітні три періоди відносних підвищень і знижень річних сум опадів: 1) з 1881 до початку 1940-х рр. - зростання (зазначимо, що найвище значення МК властиве для умов Ужгорода, тобто тут відхилення величини опадів було найбільшим. Зате у Рахові з 1895 р. кількість опадів різко зменшується, а модульний коефіцієнт сягає мінімального значення (1942 р.); 2) з початку 1940-х рр. до кінця 1960-х рр. (в Ужгороді - аж до 1974 р.) річні суми опадів зменшуються і досить різко; 3) з кінця 1960-х рр. величини середньорічних сум опадів повсюдно досягають значень, близьких до багаторічної норми.

Повсюдно, окрім гір, у розподілі відхилень річних сум опадів від середньої багаторічної



величини спостерігається така тенденція: у 50% років спостерігаються відхилення до 100 мм, відхилення від 100 до 200 мм складають 21-37%. Найменше років - з відхиленнями більшим за 200 мм (4,6% в Кам'янці-Подільському і 21,3% випадків в Ужгороді). У Рахові майже протилежна ситуація: упродовж 53 років (43,4%) спостерігалися суми опадів з відхиленнями понад 200 мм. На другому місці - відхилення менші за 100 мм (22 роки, 18,1%), на третьому - відхилення 100-200 мм (47 років, 38,5%).

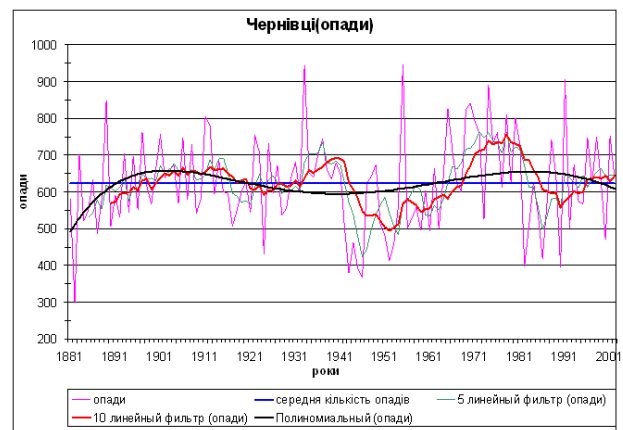
Висновки. Багатовіковий хід опадів у Східно-Карпатському регіоні досить складний. Упродовж досліджуваних періодів було два значних потепління: у 1920-1939 рр. і сучасне (з 1975 року). Потепління 1930-х років проявлялось у межах теплої періоду, останнє ж (з кінця ХХ ст.) потепління охоплює і холодний. Вирізняються часові відтинки змін умов зволоження, характерні для всього регіону: 1) періоди з річними сумами опадів нижче середньої багаторічної норми добре

Киналь О., Бильк М. Вековые изменения температур воздуха и количества осадков в Восточно-Карпатском регионе. Исследованы особенности векового хода среднегодовых температур воздуха и годовых сумм осадков на территориях Восточно-Карпатского региона (в пределах Украины). Выявлены периоды и фазы потепления и похолодания регионального климата, определены территориальные отличия во временном распределении температур воздуха и осадков.

Ключевые слова: климат, Восточно-Карпатский регион, температура воздуха, сумма осадков.

Kynal' O., Bilyk M. Long term changes in air temperature and precipitation in the East Carpathian region. The features of the long term variations of the average annual air temperature and annual precipitation of the East-Carpathian region (Ukraine) were investigated. The periods and phases of warming and cooling of the regional climate identified. The regional differences in temporal distribution of air temperature and precipitation were clarified.

Key words: climate, the East Carpathian region, air temperature, precipitation.



виділяються в усіх пунктах, в Ужгороді в цей час фіксувалися більші величини; 2) періоди з сумами опадів вище середніх багаторічних виділяються в усіх пунктах. Важливою особливістю сучасної зміни клімату є зміна річного ходу температури, амплітуда якого зменшилась.

Загалом клімат Східно-Карпатського регіону в кінці ХХ ст. став менш континентальним і почав набувати рис, подібних до клімату Західної Європи. Дослідження вікового ходу метеовеличин необхідні для з'ясування величини коливань і тривалості періодів змін метеорологічних величин, вірогідності екстремальних погодних процесів і явищ, оцінки й розробки фізико-статистичних моделей можливих змін регіонального клімату. Оптимальне вирішення наукових і прикладних завдань потребує банку достовірних даних, ретельного статистичного опрацювання даних метеорологічного моніторингу, створення математичних кліматичних моделей.

Список літератури

1. Киналь О.В. Особливості вікового ходу елементів клімату в Українському Передкарпатті // Географічна наука і практика: виклики епохи: Мат-ли міжнар. наук конф. (Львів, 16-18 травня 2013 р.). У 3-х т. - Львів: Видав. центр ЛНУ ім. І.Франка, 2013. - Том 2. - С. 36-40.
2. Киналь О., Ванзурак А., Козак Г., Семенчук Л. Тенденції кліматичних змін у Чернівцях на початку ХХІ століття (2000-2010 рр.) // Науковий вісник Чернівецького ун-ту. Зб. наук. праць. Вип. 587-588: Географія. - Чернівці: Рута, 2011. - С. 107-111.
3. Клімат України / За ред. В. М. Липінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. - К.: Вид-во Раєвського, 2003. - 343 с.