

УДК 551.524(477.82)

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.1.04>

Тетяна Павловська

кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
pavlovska2011@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4931-0803>

Микола Федонюк

кандидат географічних наук, доцент кафедри екології,
Луцький національний технічний університет
m.fedoniuk@lntu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4034-3695>

Олександр Рудик

старший викладач кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
rs.lutsk@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0775-4601>

**ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ ПОВІТРЯ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ:
ХРОНОЛОГІЧНИЙ ТА ХОРОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ**

Анотація. Стаття присвячена виявленню та аналізу просторових відмінностей і тенденцій змін температурного режиму повітря у Волинській області впродовж 2001–2020 рр. Наукове дослідження базувалося на матеріалах Волинського обласного центру з гідрометеорології з використанням математико-статистичного, графічного, порівняльно-географічного методів та картографічного моделювання. Авторами вперше: 1) визначено для усіх метеостанцій області за 2001–2020 рр. середню річну температуру повітря; амплітуди коливань середньомісячних температур повітря; середнє значення річної амплітуди коливань температури повітря; середню тривалість безморозного періоду; а також середні для області загалом місячні температури повітря; 2) за допомогою геоінформаційного моделювання відображено просторову диференціацію й багаторічну динаміку показників сучасного термічного режиму повітря у Волинській області; 3) виявлено й проаналізовано тенденції багаторічних коливань вказаних показників термічного режиму повітря. У процесі дослідження з'ясовано, що у Волинській області впродовж першого двадцятиріччя XXI ст. простежується чітко виражена тенденція до потепління клімату. У територіальному аспекті найтепліше у Волинській області на крайньому північному заході та в південно-східній частині краю; найхолодніше – у східній частині регіону. На просторову диференціацію термічних показників приземного шару атмосферного повітря в області найбільше впливають особливості підстильної поверхні та циркуляції повітряних мас, континентальність клімату, режим випадання опадів, географічна широта (кут падіння сонячних променів).

Ключові слова: абсолютний максимум температури повітря, абсолютний мінімум температури повітря, амплітуда середньомісячних температур повітря, Волинська область, річна амплітуда температури повітря, середньомісячна температура повітря, середньорічна температура повітря, тривалість безморозного періоду.

Pavlovska Tetiana, Fedoniuk Mykola, Rudyk Olekxandr. AIR TEMPERATURE IN THE VOLYN REGION: CHRONOLOGICAL AND HOROLOGICAL ASPECTS

Abstract. The article is devoted to the identification and analysis of spatial differences and trends of changes in air temperature in the Volyn region during 2001–2020. Scientific research was based on the materials of the Volyn Regional Center in Hydrometeorology using mathematical, statistical, graphical, comparative-geographical methods and cartographic methods. For the first time: 1) the average annual air temperature, amplitudes of fluctuations in average monthly air temperatures, the average value of the annual amplitude of fluctuations in air temperature, the average duration of the frost-free period, the average monthly air temperatures for all weather stations in the region and for the whole region in 2001-2020 are determined; 2) spatial differentiation and long-term dynamics of indicators of the modern thermal regime of the air in the Volyn region are reflected with the help of geoinformational modeling; 3) the trends of long-term fluctuations of the indicated indicators of the thermal regime of the air were identified and analyzed. The study found out that in the Volyn region during the first twenty years of the 21st century there is a clear tendency for climate warming: the average temperatures of almost all months of the year increase the average

annual air temperatures at all weather stations, the duration of the frost-free period increases. The indicator of changes in the hydrothermal conditions of the region is the decrease in annual amplitudes of air temperature, which may indicate changes in the degree of continental climate. In the territorial aspect, the warmest is the far northwest and the southeastern part of the region; the coldest is the eastern part of the Volyn region. The spatial differentiation of the thermal indicators of the surface layer of the atmospheric air in the region is most influenced by the features of the underlying surface (the presence of large water areas, urbanized territories with artificial surfaces and buildings, features of the relief forms and hypsometric markings of the area where the weather station is located), the continentality of the climate, the features of air circulation mass, rainfall regime, latitude (angle of sunlight).

Key words: the absolute maximum of air temperature, absolute minimum of air temperature, amplitude of average monthly air temperatures, Volyn region, annual amplitude of air temperature, average monthly air temperature, average annual air temperature, the duration of frostless period.

Актуальність теми дослідження. Як відомо, важливою характеристикою клімату є температура повітря. Необхідність вивчення температурного режиму території визначається тим, що температура атмосферного повітря та її зміни мають вплив не тільки на інші метеорологічні параметри й перебіг рельєфоутворюючих процесів, а й на комфорт життєдіяльності людини та її здоров'я, особливості та ефективність аграрного використання території, роботу транспорту, розвиток рекреації й туризму, маркетингові пропозиції в торгівлі товарами й послугами, хід технологічних процесів зі зведення будівель і споруд, стійкість інженерних конструкцій тощо. Актуальність такого роду досліджень підкреслюється також необхідністю посилення адаптаційних можливостей суспільства у зв'язку з глобальними змінами клімату, які відбуваються впродовж останніх десятиліть. Особливої ваги при цьому набувають дослідження можливих причин і наслідків змін (чи мінливості) клімату в регіональному аспекті.

Стан вивчення питання, основні праці. На вивченні температурного режиму приземного шару повітря в Україні акцентували увагу в своїх дослідженнях В. Бабіченко, М. Ваколюк, О. Власюк, Н. Гнатюк, Г. Дюкель, В. Затула, Н. Затула, О. Ілляш, Ю. Кобченко, О. Кобченко, С. Краковська, О. Лисенко, В. Осадчий, Л. Паламарчук, С. Решетченко, Є. Самчук, С. Сніжко, І. Ставчук, Т. Ткаченко, О. Шевченко, І. Шедеменко [3–5; 8; 11; 12; 14] та ін.

Регіональні дослідження сучасного температурного режиму у Волинській області відображено в працях В. Бакалейко, Р. Геналука, Т. Павловської [5], Н. Тарасюк, Ф. Тарасюка [8], В. Федонюк [9] та інших.

Приклади ґрунтовних досліджень регіональних змін клімату та локальних особливостей формування й динаміки температурних показників повітря знаходимо в публікаціях і зарубіжних науковців [13; 15–17].

Метою нашого дослідження є вивчення сучасного температурного режиму Волинської області упродовж останніх двадцяти років (2001–2020 рр.). Такий часовий інтервал є репрезентативним і допустимим для розрахунку середніх кліматологічних характеристик [1, с. 17]. Для досягнення поставленої мети розв'язувалися такі завдання: 1) вивчити історію дослідження кліматичних умов Волинської області; 2) визначити середні річні температури повітря для всіх метеостанцій Волинської області за перші двадцять років XXI ст.; 3) розрахувати середні за цей період місячні температури повітря по всіх метеостанціях краю; 4) вивчити річний режим температури повітря в регіоні за усередненими даними середньомісячних температур повітря по всіх метеостанціях області за вказаний проміжок часу; 4) зробити й проаналізувати вибірку найхолодніших та найтепліших місяців року в області упродовж 2001–2020 рр.; 5) з'ясувати динаміку середньомісячних температур повітря за обраний інтервал часу; 6) обчислити й проаналізувати амплітуди середньомісячних температур повітря впродовж досліджуваного періоду по всіх метеостанціях регіону; 7) визначити за багаторічний період середнє значення річної амплітуди температури повітря; 8) за даними річних амплітуд температури повітря проаналізувати динаміку континентальності клімату впродовж 2001–2020 рр.; 9) визначити середню тривалість безморозного періоду для Волинської області за цей період; 10) з'ясувати тенденцію змін тривалості безморозного періоду за визначений хронологічний проміжок; 11) виявити просторову диференціацію й тенденції змін температурного режиму у Волинській області за вказаний відтинок часу.

Матеріали і методи дослідження. У роботі було використано матеріали Волинського обласного центру з гідрометеорології (далі ВОЦГМ), застосовано математико-статистичний, графічний, порівняльно-географічний методи, картографічне моделювання.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Волинська область знаходиться у помірному кліматичному поясі. Атлантико-континентальне перенесення повітряних мас на її території формує помірний, вологий клімат із м'якою зимою, нестійкими морозами, нежарким літом, значними опадами, затяжними весною та осінню [6, с. 43]. Спостереження за погодою на території області здійснюють шість метеостанцій (МС): Луцьк, Любешів, Світязь, Маневичі, Ковель, Володимир. Аналітична обробка даних здійснюється у ВОЦГМ (м. Луцьк).

Середньорічні температури повітря в області за двадцятирічний період коливаються в діапазоні 8,5–8,9°C. Найнижчі значення характерні для МС Маневичі, найвищі – для МС Світязь (рис. 1). Сучасні середньорічні температури повітря в області майже на 2°C вищі, ніж у минулому сторіччі [6, с. 49].

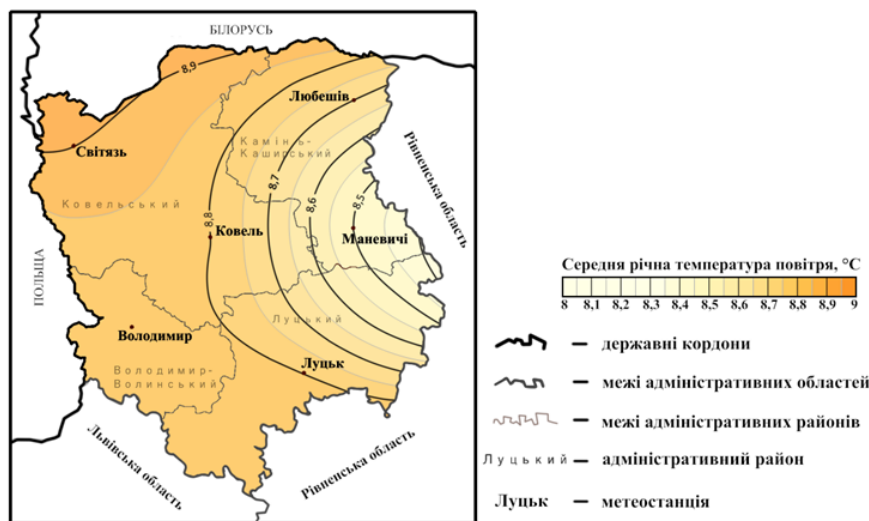


Рис. 1. Середньорічна температура повітря у Волинській області (2001–2020 рр.) (обраховано й закартографовано авторами у GS Surfer за даними ВОЦГМ)

Упродовж року найхолодніше на Волині взимку (в усі зимові місяці середня температура повітря має мінусові значення), а найтепліше – влітку, зокрема в липні (рис. 2а). У минулому сторіччі річний режим температури повітря в області мав дещо інші кількісні показники (рис. 2б).

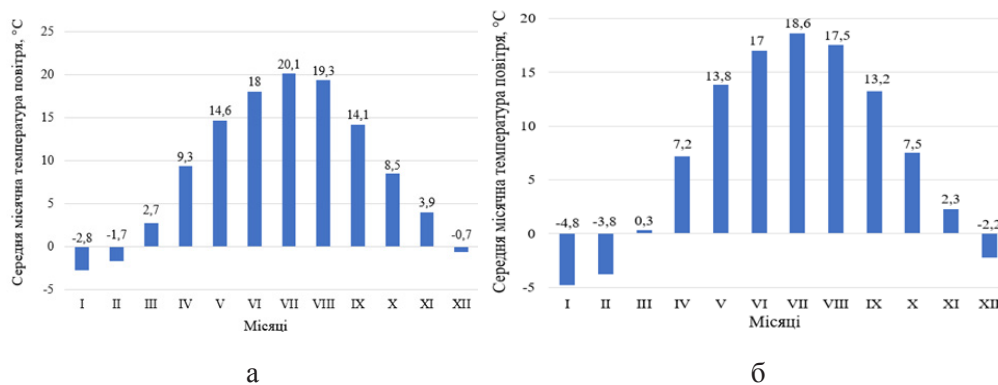


Рис. 2. Річний режим температури повітря у Волинській області (розраховано й проілюстровано авторами за даними ВОЦГМ і [6, с. 48])

Найнижчі середньомісячні температури зимових місяців характерні для МС Маневичі, а найвищі – для МС Світязь (табл. 1). У теплий період року (з квітня по жовтень) найтепліше в області на МС Світязь і МС Луцьк, найхолодніше – на МС Маневичі (табл. 1).

Таблиця 1

Середні місячні температури повітря у Волинській області в 2001–2020 рр.*

| Місяці | Метеостанції, °С | | | | | |
|------------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Луцьк | Світязь | Маневичі | Володимир | Любешів | Ковель |
| I | -2,9 | -2,6 | -3,1 | -2,6 | -2,9 | -2,6 |
| II | -1,9 | -1,4 | -1,9 | -1,5 | -1,7 | -1,5 |
| III | 2,6 | 2,6 | 2,4 | 2,8 | 2,7 | 2,9 |
| IV | 9,5 | 9,2 | 8,9 | 9,3 | 9,3 | 9,3 |
| V | 14,8 | 14,6 | 14,4 | 14,5 | 14,6 | 14,6 |
| VI | 18,1 | 18,1 | 17,8 | 17,9 | 17,9 | 18,0 |
| VII | 20,2 | 20,2 | 19,9 | 19,9 | 20,0 | 20,1 |
| VIII | 19,6 | 19,4 | 19,2 | 19,1 | 19,2 | 19,2 |
| IX | 14,4 | 14,2 | 13,9 | 14,0 | 13,9 | 13,9 |
| X | 8,7 | 8,7 | 8,2 | 8,7 | 8,4 | 8,5 |
| XI | 3,9 | 4,2 | 3,6 | 4,1 | 3,8 | 4,0 |
| XII | -0,9 | -0,3 | -1,0 | -0,5 | -0,7 | -0,5 |
| Рік | 8,8 | 8,9 | 8,5 | 8,8 | 8,7 | 8,8 |

* Визначено авторами за даними ВОЦГМ.

Аналізуючи вибірку найхолодніших і найтепліших місяців року впродовж 2001–2020 рр., зазначимо, що найхолодніші місяці частіше проявлялися в першій половині досліджуваного періоду, а найтепліші – в другій. Найвищі середньомісячні температури повітря за вказаний період найчастіше фіксувалися на МС Луцьк, а найнижчі – на МС Маневичі (табл. 2).

Таблиця 2

Найхолодніші та найтепліші місяці року у Волинській області впродовж 2001–2020 рр.*

| Місяць року | Найхолодніше | | Найтепліше | |
|-------------|--------------|---------------------|------------|------------------|
| | Рік | Метеостанція | Рік | Метеостанція |
| I | 2010 | Любешів | 2007 | Світязь |
| II | 2012 | Луцьк | 2002 | Володимир |
| III | 2013 | Луцьк, Світязь | 2014 | Ковель |
| IV | 2003 | Маневичі | 2018 | Володимир, Луцьк |
| V | 2020 | Маневичі | 2018 | Луцьк |
| VI | 2001 | Володимир, Маневичі | 2019 | Світязь |
| VII | 2008 | Маневичі | 2010 | Любешів |
| VIII | 2005 | Любешів | 2015 | Луцьк |
| IX | 2013 | Маневичі | 2015 | Луцьк |
| X | 2010 | Маневичі | 2020 | Луцьк |
| XI | 2007 | Луцьк | 2010 | Володимир, Луцьк |
| XII | 2002 | Маневичі | 2015 | Світязь |

* Складено авторами за даними ВОЦГМ.

Щодо багаторічної динаміки середньорічної температури повітря у Волинській області, то простежується чітко виражена тенденція до зростання величин цього показника на всіх метеостанціях краю. З плином часу відмінності в значеннях на різних метеостанціях зменшуються (рис. 3).

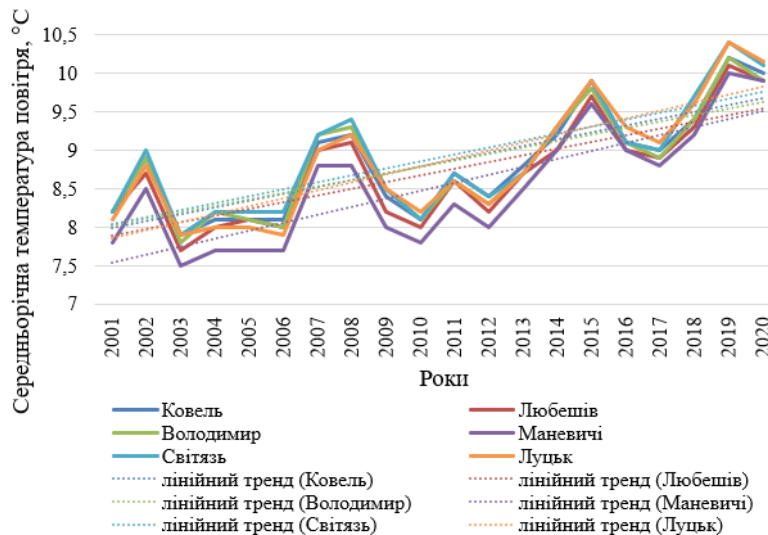


Рис. 3. Динаміка середньорічних температур повітря на метеостанціях області упродовж 2001–2020 рр. (обраховано й проілюстровано авторами за даними ВОЦГМ)

Таку ж саму тенденцію в часі мають і середні температури повітря усіх місяців року на Волині, окрім липня та травня. Середні травневі температури повітря не мають вираженої тенденції змін їхніх величин у часі. Величини середніх липневих температур із часом прямують до зменшення. Найбільш стрімке зростання середньомісячних температур повітря характерне для грудня та червня, найменш виражене зростання – для січня. Багаторічна динаміка липневих і грудневих температур повітря, очевидно, пов'язана з атмосферною циркуляцією та режимом випадання опадів. Так, у липні на Волині їх випадає найбільше, порівняно з іншими місяцями року. Інтенсивне зростання середніх температур червня протягом досліджуваного регіону й виражені ознаки глобального потепління в помірних широтах північної півкулі в теплий період року посилюють процеси випаровування океанічних та поверхневих вод. Перенесення вологих повітряних мас з Атлантики призводить до збільшення опадів і хмарності над суходолом, що, за інших рівних умов, влітку знижує температуру приземного шару атмосфери. Тенденція зростання кількості опадів, яка простежується на Волині в грудні в останні десятиріччя, теж є наслідком глобального потепління й атлантико-континентального перенесення насичених вологою повітряних мас, які в зимовий період пом'якшують клімат досліджуваного регіону.

Для презентації виявлених тенденцій пропонуємо графік багаторічних коливань середньомісячних температур повітря на МС Любешів (рис. 4), оскільки температурні показники на цій метеостанції найближчі до усереднених значень по Волинській області (рис. 2 і табл. 1).

Отже, багаторічна динаміка середньомісячних температур повітря має коливальний характер змін (рис. 4). Найбільша мінливість середньомісячних температур повітря властива зимовим місяцям – амплітуди коливання середньомісячних температур грудня, січня й лютого упродовж останніх 20-ти років варіюють в діапазоні 10,7–12,7°C (табл. 3). Найменші амплітуди середньомісячних температур характерні для липня, серпня та вересня (3,2–4,1°C) (див. табл. 3). Значно вищі величини амплітуд коливання середньомісячних температур повітря в холодний період року зумовлені, насамперед, нестабільністю погодних умов у цей час через часті чергування вторгнень циклонів з Атлантики й холодних повітряних мас Арктики.

Середнє значення річної амплітуди коливань температури повітря на метеостанціях області за останнє двадцятиріччя становить близько 55°C. Найбільшою вона є на МС Володимир (55,3°C) та МС Маневичі (55,0°C), а найменшою – на МС Луцьк (54,1°C). Упродовж 2001–2020 рр. найбільша річна амплітуда температури повітря була у 2012 р. на МС Володимир (68,1°C), а найменшою – у 2020 р. на МС Світязь (39–3°C). Протягом досліджуваного періоду величини аналізованого показника на всіх метеостанціях області мають тенденцію до зниження (рис. 5).

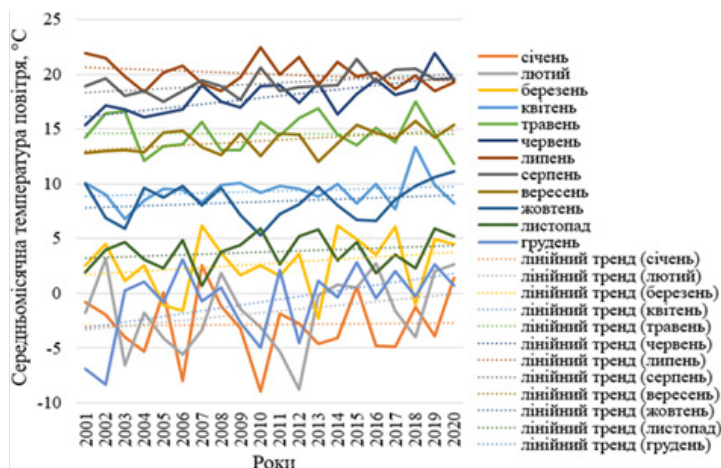


Рис. 4. Багаторічні (2001–2020 рр.) коливання середньомісячних температур повітря на МС Любешів (побудовано авторами за даними ВОЦГМ)

Таблиця 3

Амплітуда коливань середньомісячних температур повітря на метеостанціях Волинської області впродовж 2001–2020 рр., °С*

| Метеостанції | Місяці року | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Луцьк | 10,7 | 12,7 | 8,6 | 6,7 | 6,3 | 6,7 | 3,3 | 3,8 | 4,0 | 6,1 | 6,3 | 10,9 |
| Світязь | 11,6 | 11 | 8,5 | 6,4 | 5,9 | 7,1 | 3,5 | 4,1 | 3,5 | 5,4 | 5,2 | 11,1 |
| Маневичі | 10,9 | 11,8 | 8,4 | 6,9 | 6,2 | 6,7 | 3,4 | 4,1 | 3,7 | 6,0 | 5,5 | 10,9 |
| Володимир | 11 | 12,5 | 8,4 | 6,8 | 5,4 | 6,4 | 3,2 | 3,3 | 3,7 | 5,7 | 5,8 | 11,3 |
| Любешів | 11,5 | 12 | 8,5 | 6,5 | 5,7 | 6,5 | 4,0 | 3,9 | 3,7 | 5,8 | 5,2 | 11,4 |
| Ковель | 11 | 12 | 8,3 | 6,3 | 5,7 | 6,4 | 3,4 | 3,7 | 3,6 | 5,5 | 5,5 | 11,1 |

* Розраховано авторами за даними ВОЦГМ.

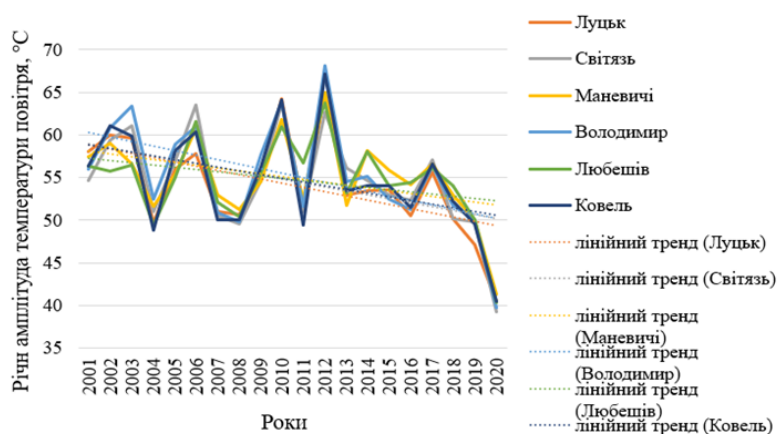


Рис. 5. Багаторічна динаміка річних амплітуд температури повітря у Волинській області (розраховано й побудовано авторами за даними ВОЦГМ)

Абсолютний максимум температури повітря у Волинській області впродовж 2001–2020 рр. спостерігався на МС Ковель 06.08.2012 р. і становив +37,1 °С, абсолютний мінімум температури повітря – на МС Володимир 03.02.2012 р. і становив -31,9 °С. За весь період метеоспостережень Гідрометеослужби Волині (працює з 1944 р.) абсолютний мінімум зафіксовано на позначці -37,2 °С (МС Любешів, 1950 р.), а абсолютний максимум – +38,0 °С (МС Володимир,

1946 р.). Низьким температурам часто сприяють форми рельєфу. Відомо, що екстремальне значення абсолютного мінімуму (-39°C) на Волині було зафіксовано у лютому 1929 р. у Володимирі, який розташований у долині річки Луги, тоді як на метеостанціях, розташованих на більш підвищених ділянках, температура повітря була на кілька градусів вищою [6, с. 48].

Середня за двадцятирічний період тривалість безморозного періоду у Волинській області коливається від 164,4 до 179 днів. Найбільшим цей показник є на МС Луцьк (179) і на МС Світязь (176 днів), а найменшим – на МС Володимир (164 дні) (рис. 6). За останнє двадцятиріччя найбільша тривалість безморозного періоду простежувалася у 2020 р. (212 днів на МС Світязь і МС Маневичі, 211 днів на МС Луцьк), а найменша – у 2019 р. (137 днів на МС Маневичі) (рис. 7). Мінливість тривалості безморозного періоду в часі визначається коливаннями дат настання й припинення заморозків. Просторові відмінності у значеннях тривалості безморозного періоду в області зумовлені, найчастіше, впливом підстильної поверхні місцевостей, де розміщені метеостанції: геоморфологічними особливостями, абсолютними відмітками висот, площею акваторій.



Рис. 6. Середня тривалість безморозного періоду в повітрі у Волинській області впродовж 2001–2020 рр. (обраховано й закартографовано авторами у GS Surfer за даними ВОЦГМ)

Упродовж досліджуваного часу тривалість безморозного періоду на МС Світязь, МС Любешів і МС Луцьк зростає, на МС Володимир, МС Ковель і МС Маневичі має дуже слабо виражену тенденцію до зниження значень (рис. 7). Для більшої впевненості у визначенні тенденцій змін тривалості безморозного періоду на МС Володимир, МС Ковель і МС Маневичі необхідним є подовження часового ряду даних у перспективі.

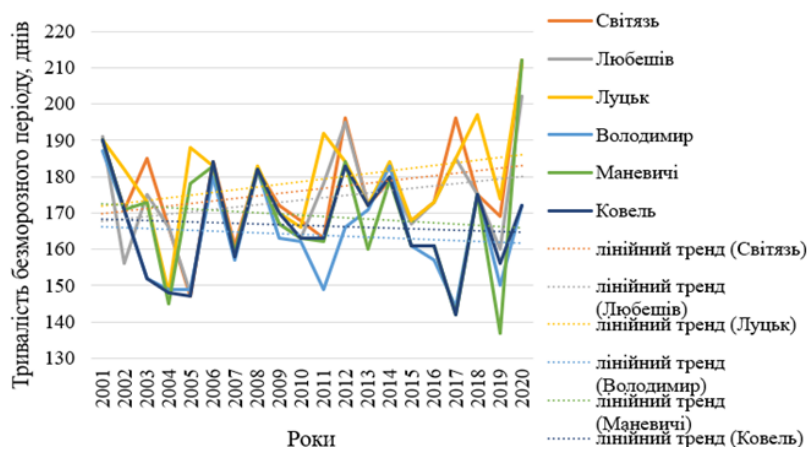


Рис. 7. Багаторічна динаміка тривалості безморозного періоду у Волинській області (розраховано й проілюстровано авторами за даними ВОЦГМ)

Висновки. Отож, можна впевнено стверджувати, що у Волинській області впродовж першого двадцятиріччя ХХІ ст. простежується чітко виражена тенденція до потепління клімату: зростають середні температури майже усіх місяців року, середньорічні температури повітря на всіх метеостанціях, збільшується тривалість безморозного періоду. Індикатором зміни гідротермічних умов регіону є зниження річних амплітуд температури повітря, що може свідчити про зміни ступеня континентальності клімату.

У територіальному аспекті найтепліше у Волинській області на крайньому північному заході та в південно-східній частині краю; найхолодніше – у східній частині регіону. На просторову диференціацію термічних показників приземного шару атмосферного повітря в області найбільше впливають особливості підстильної поверхні. Так, поширення значних за площею та обсягом води акваторій в північно-західній частині краю пом'якшує тут клімат у холодний період року й, таким чином, формує порівняно вищі середньорічні температури повітря на МС Світязь. На мікроклімат метеостанцій впливають також геоморфологічні особливості їхнього розташування (місцевий рельєф, абсолютні відмітки поверхні) (найперше це стосується МС Володимир), наявність урбанізованих територій зі штучними покриттями й спорудами (актуально для МС Луцьк). Певний вплив на температуру повітря має й континентальність клімату. Її найбільший прояв відзначається в холодний сезон року у східній частині області: на МС Любешів, МС Маневичі, МС Луцьк спостерігаються значно нижчі значення середньої температури повітря зимових місяців порівняно з іншими метеостанціями. Безумовний вплив на температуру повітря мають й особливості циркуляції повітряних мас та режиму випадання опадів. Тривалість стаціонарування й швидкість чергування циклонів та антициклонів у регіоні впливають на тривалість безморозного періоду, річні амплітуди температур і, звичайно, середньомісячні та середньорічні температури повітря. Просторовий розподіл середньорічних температур повітря в області обернено пропорційний просторовому розподілу опадів в області: менша кількість опадів на МС Світязь у теплий період року супроводжується вищими середніми температурами місяців цього періоду порівняно з МС Маневичі, де спостерігається найбільша кількість опадів в області й найнижчі температури квітня–жовтня. Очевидно, що певний вплив на просторовий розподіл температур повітря регіону має й географічна широта.

Пролонгування виявлених тенденцій кліматичних змін може супроводжуватися в майбутньому зміною тривалості вегетаційного періоду, зростанням повторюваності й інтенсивності хвиль тепла, зміною співвідношення рідких і твердих опадів, зменшенням тривалості залягання стійкого снігового покриву, зміною відносної вологості повітря, зростанням повторюваності та інтенсивності прояву стихійних гідрометеорологічних явищ, зміною режиму й обсягу місцевого стоку [11, с. 7]. Саме ці прогностичні аспекти зміни регіонального клімату спонукають нас до подальших досліджень динаміки метеорологічних параметрів Волинської області та впливу кліматичних тенденцій на природні компоненти довкілля й якість життєдіяльності населення регіону.

Новизна дослідження. У статті вперше: 1) визначено для усіх метеостанцій області за 2001–2020 р. середню річну температуру повітря, амплітуди коливань середньомісячних температур повітря, середні значення річної амплітуди коливань температури повітря, середню тривалість безморозного періоду, а також середні для області загалом місячні температури повітря; 2) за допомогою геоінформаційного моделювання відображено просторову диференціацію й багаторічну динаміку показників сучасного термічного режиму повітря; 3) виявлено й проаналізовано тенденції багаторічних коливань вказаних показників термічного режиму повітря. Набув подальшого розвитку аналіз мезо- та мікрокліматичних умов Волинської області в умовах глобальних змін клімату.

Список використаних джерел:

1. Бондарчук Р. І., Адаменко Т. І. Агрокліматичний довідник по Волинській області. Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня Рута», 2012. 192 с.
2. Затула В. І., Затула Н. І. Річна амплітуда температури повітря і континентальність клімату України. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2013. Т. 4. С. 95–101.

3. Краковська С. В., Паламарчук Л. В., Шедемченко І. П., Дюкель Г. О., Гнатюк Н. В. Верифікація даних світового кліматичного центру (CRU) та регіональної моделі клімату (REMO) щодо прогнозу приземної температури повітря за контрольний період 1961–90 рр. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2008. № 257. С. 42–60.
4. Осадчий В. І., Бабіченко В. М. Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату. *Український географічний журнал*. Київ : Академперіодика, 2013. № 4. С. 32–39.
5. Павловська Т. С., Бакалейко В. А., Геналюк Р. М. Температурний режим на метеостанції Луцьк в умовах сучасних кліматичних змін. *Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі : наслідки та шляхи вирішення*: зб. наук. праць III Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Херсон, 11–12 червня 2020 р.). Херсон : ДВНЗ «ХДАУ», 2020. С. 172–176.
6. Природа Волинської області / за ред. проф. К. І. Геренчука. Львів : ВО «Вища школа», вид-во при Львів. держ. ун-ті, 1975. 146 с.
7. Решетченко С. І., Ткаченко Т. Г., Лисенко О. Г. Зміна температурного режиму на території Харківської області. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія : Геологія. Географія. Екологія*. 2015. Вип. 43. С. 153–158.
8. Тарасюк Н. А., Тарасюк Ф. П. Регіональні дослідження сучасного клімату Волині. *Актуальні проблеми крайнознавчої науки* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції (м. Луцьк, 15–16 листопада 2016 р.) / за ред. В. Й. Лажніка. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. С. 259–263.
9. Федонюк В. В., Мерленко І. М., Федонюк М. А., Линюк Р. В., Ковальчук Н. С. Зміни агрокліматичних чинників в зоні Полісся в контексті глобального потепління (на прикладі Волинської області). *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2019. Вип. 2 (86). С. 124–134.
10. Шевченко О. Г., Сніжко С. І., Самчук Є. В. Температурні аномалії великого міста. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2011. № 8. С. 67–73.
11. Шевченко О., Власюк О., Ставчук І., Ваколюк М., Ілляш О., Рожкова А. Оцінка вразливості до зміни клімату : Україна. Кліматичний форум східного партнерства (КФСП) та Робоча група громадських організацій зі зміни клімату. Київ : Myflaer, 2014. 74 с. URL: https://necu.org.ua/wp-content/uploads/ukraine_cc_vulnerability.pdf
12. Alexander L. V. Global observed long-term changes in temperature and precipitation extremes : A review of progress and limitations in IPCC assessments and beyond. *Weather and Climate Extremes*. 2016. Vol. 11. P. 4–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wace.2015.10.007>.
13. Holec J., Feranec J., Šťastný P., Szatmári D., Kopecká M., Garaj M. Evolution and assessment of urban heat island between the years 1998 and 2016 : case study of the cities Bratislava and Trnava in western Slovakia. *Theoretical and Applied Climatology*. 2020. 141. P. 979–997. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00704-020-03197-1>.
14. Kobchenko Yu.f., Kobchenko O. Yu. Space–time tendencies of air temperature change in climate warming period in the territory of Ukraine. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2015. № 1157. С. 88–94.
15. Półrolniczak M., Kolendowicz L., Majkowska A., Czernecki, B. The influence of atmospheric circulation on the intensity of urban heat island and urban cold island in Poznań, Poland. *Theoretical and Applied Climatology*. 2017. 127. P. 611–625. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00704-018-2413-9>.
16. Przybylak R., Uscka-Kowalkowska J., Arażny A., Kejna M., Kunz M., Maszewski R. Spatial distribution of air temperature in Toruń (Central Poland) and its causes. *Theoretical and Applied Climatology*. 2017. 127 (1–2). P. 441–463. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00704-015-1644-2>.

References:

1. Bondarchuk, R. I., & Adamenko, T. I. (2012). *Agroclimatic guide for the Volyn region*. Kamianets-Podilskyi: Ruta Printing House LLC, 192. [In Ukrainian].
2. Zatula, V. I., & Zatula, N. I. (2013). Annual amplitude of air temperature and continental climate of Ukraine. *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*, 4, 95–101. [In Ukrainian].
3. Krakovska, S. V., Palamarchuk, L. V., Shedemenko, I. P., Dukel, G. O., & Hnatyuk, N. V. (2008). Verification of the data of the world climate center (CRU) and the regional climate model (REMO) regarding the forecast of the surface air temperature for the control period 1961–1990. *Scientific works of the Ukrainian Research Hydrometeorological Institute*, 257, 42–60. [In Ukrainian].
4. Osadchyy, V. I., & Babichenko, V. M. (2013). The air temperature on the territory of Ukraine in today's climate conditions. *Ukrainian Geographical Journal*, 4, 32–39. [In Ukrainian].

5. Pavlovska, T. S., Bakaleiko, V. A., & Genaliuk, R. M. (2020). Temperature regime at Lutsk weather station in the conditions of modern climate changes. *The impact of climate change on the spatial development of the Earth's territories: consequences and solutions. Proceedings of the III International conf.* (Kherson, June 11–12, 2020). Kherson: KhDAU, 172–176. [In Ukrainian].
6. Gerenchuk, K. I. (Ed.) (1975). Nature of Volyn Region. Lviv: Vyscha shkola, 146. [In Ukrainian].
7. Reshetchenko, S. I., Tkachenko, T. G., & Lysenko, O. G. (2015). Changes in the temperature regime on the territory of the Kharkiv region. *Bulletin of Kharkiv National University named after V. N. Karazin. Series „Geology. Geography. Ecology”, 43*, 153–158. [In Ukrainian].
8. Tarasyuk, N. A., & Tarasyuk, F. P. (2016). Regional studies of the modern climate of Volyn. *Actual problems of country studies: Proceedings of the 4th International conference (Lutsk, November 15–16, 2016)* / edited by V. Y. Lazhnik. Lutsk: Vezha-Druk, 259–263. [In Ukrainian].
9. Fedoniuk, V. V., Merlenko, I. M., Fedoniuk, M. A., Lyniuk, R. V., & Kovalchuk, N. S. (2019). Changes in agroclimatic factors in the Polissia zone in the context of global warming (on the example of Volyn region). *Bulletin of the National University of Water and Environmental Engineering, 2(86)*, 124–134. [In Ukrainian].
10. Shevchenko, O. G., Snizhko, S. I., & Samchuk, E. V. (2011). Temperature anomalies in the big city. *Ukrainian Hydrometeorological Journal, 8*, 67–73. [In Ukrainian].
11. Shevchenko, O., Vlasyuk, O., Stavchuk, I., Vakolyuk, M., Ilyash, O., & Rozhkova, A. (2014). *Assessment of vulnerability to climate change: Ukraine. The Climate Forum of the Eastern Partnership (CFEP) and the Working Group of Non-Governmental Organizations on Climate Change*. Kyiv: Myflaer, 74. [In Ukrainian].
12. Alexander, L. V. (2016). Global observed long-term changes in temperature and precipitation extremes: A review of progress and limitations in IPCC assessments and beyond. *Weather and Climate Extremes, 11*, 4–16. <https://doi.org/10.1016/j.wace.2015.10.007>
13. Holec, J., Feranec, J., Šťastný, P., Szatmári, D., Kopecká, M., & Garaj, M. (2020). Evolution and assessment of urban heat island between the years 1998 and 2016: case study of the cities Bratislava and Trnava in western Slovakia. *Theoretical and Applied Climatology, 141*, 979–997. <https://doi.org/10.1007/s00704-020-03197-1>
14. Kobchenko, Y. F., & Kobchenko, O. Y. (2015). Spase-time tendencies of air temperature change in climate warming period in the territory of Ukraine. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, series „Geology. Geography. Ecology”, 42(1157)*, 88–94.
15. Półrolniczak, M., Kolendowicz, L., Majkowska, A., & Czernecki, B. (2017). The influence of atmospheric circulation on the intensity of urban heat island and urban cold island in Poznań, Poland. *Theoretical and Applied Climatology, 127*, 611–625. <https://doi.org/10.1007/s00704-018-2413-9>
16. Przybylak, R., Uscka-Kowalkowska, J., Arażny, A., Kejna, M., Kunz, M., & Maszewski, R. (2017). Spatial distribution of air temperature in Toruń (Central Poland) and its causes. *Theoretical and Applied Climatology, 127(1–2)*, 441–463. <https://doi.org/10.1007/s00704-015-1644-2>

Стаття надійшла до редколегії
01.03.2023 р.