

and 0.62-0.67-0.70-0.76. At altitudes of 250-275 m, precipitation amounts to 485-505-530-550 mm per year and humidification coefficients 0.63-0.66-0.73-0.75. The largest values of average annual precipitation and humidification coefficients are observed at altitudes of 275-300 and more than 300 m (510-540-550-560-570 mm and 0.65-0.72-0.76-0.77).

The northern territory of the region is located in the zone of optimal humidification of typical forest-steppes. Most of the territory is located in the zone of insufficient humidification (less than 0.7-0.65). A coefficient of insufficient humidification typical of the steppe zone (0.65-0.60) is determined for 16 points in areas south of the latitude of the cities of Gaisin and. Moods Kurilovtsy. In a warm season, there are 3-5 periods without rains lasting 10-11 days. In 25% of cases, the duration of idle periods increases to 11-20 days, in 5% - to 21-30 days and 1-3% cases to 30-50 days or more.

Thus, the largest amount of precipitation (525-560 mm on average per year) falls in the north and northeast within the Dnieper Upland. In the South Bug Valley, annual rainfall decreases from northwest to southeast to 520-490 mm. On the Podolsk Upland and Vinnytsia Transnistria, the amount of precipitation varies from 500-550 mm per year on watersheds to 490-480 mm in river valleys. In most of the territory south of the latitude of Vinnitsa, humidification is insufficient, and south of the latitude of Gaisin, the humidification coefficient is the same as in the steppe zone (0.64-0.60).

Keywords: Vinnytsia region, climate, humidification coefficient, precipitation, distribution.

Надійшла 04.04.2022 р.

УДК 504.064.2(477.84)

DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.1.6>

Ірина БАРНА, Оксана СОФІНСЬКА

РЕГІОНАЛЬНІ ТРЕНДИ ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ТЕРИТОРІЇ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У публікації обґрунтовано доцільність дослідження кліматичних змін на рівні регіону, зокрема Тернопільської області. Запропоновано аналіз даних численних спостережень за кількістю та інтенсивністю опадів, температурними показниками, їхніми абсолютними, історичними та середніми значеннями за період 1946-2020 років, що надало можливість констатувати зміну клімату. Встановлено регіональні тренди кліматичних змін, що виявляються у підвищенні річної температури повітря, в основному за рахунок зимових та літніх місяців, збільшенні кількості та інтенсивності опадів, які мають переважно зливовий характер, що своєю чергою провокують збільшення частоти небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ.

Ключові слова: клімат, зміна клімату, кліматична норма, Тернопільська область.

Постановка науково-практичної проблеми та актуальність дослідження. Серед широкого кола факторів, які чинять вплив на людські спільноти, визначають природо-ресурсний потенціал територій, обумовлюють масштаби освоєння та заселення окремих територій, визначальним є клімат. Його особливості детермінують галузі спеціалізації, а у підсумку, визначають місце країни, її економіки у глобальному поділі праці. Відтак, зміни клімату виявляють безпосередній та опосередкований на усі сфери життя та діяльності, для підтримання яких, у близьких до бажаної норми показниках, людство змушене згуртуватись навколо ідеї адаптації до них. Час на роздуми обмежений, оскільки кліматичні зміни, які стали об'єктом підписання Паризької кліматичної угоди у 2019 р., та ратифікації її Україною, виявляють надзвичайно швидко динаміку. Людству приходиться з безпрецедентною швидкістю реагувати на змін клімату, аби вижити. Необхідність реалізувати певні дії у цій сфері передбачає встановлення причин, а також й тенденцій кліматичних змін, особ-

ливостей їх прояву на регіональному рівні. Аналіз та оцінка кліматичних змін, зокрема на рівні регіонів, сприятиме гармонізації взаємодії суспільства та природи у процесі здійснення господарської діяльності, окреслить діапазон зусиль, спрямованих на нівелювання підвищеного ризику для людей, капіталу (економіки), а також навколишнього природного середовища, що своєю чергою є однією з найважливіших основ для будь-якої стратегії адаптації. Остання корелює з намаганнями розв'язати проблеми, породжені змінами клімату, щоб підготуватися до майбутнього. Розлога система даних, які фіксують динаміку метеорологічних показників, є фундаментом для розробників програми дій у сфері адаптації до зміни клімату на основі пристосування у природних чи людських системах у відповідь на фактичні або очікувані кліматичні впливи або їхні наслідки з найменшою шкодою та використовуючи сприятливі можливості. Відтак, дослідження регіональних проявів кліматичних змін, встановлення фактичних трендів змін клімату у регіоні є актуальним завданням, розв'язанню якого

присвячена пропонована робота.

Зв'язок теми з важливими науково-практичними завданнями. Підготовка матеріалів, які характеризують зміни клімату на рівні регіонів, їх компаративний аналіз у динаміці є завданням прикладного характеру, відтак викликають обґрунтований інтерес представників громадськості, бізнесу, аграріїв, неурядових організацій, що займаються розробкою заходів з адаптації. На даний час окремі аспекти дослідження регіонального клімату обумовлюють виключну необхідність його здійснення, зокрема на засадах системного аналізу, який забезпечує нелінійність рішень та урівноважує систему «природа-суспільство-господарство» [2].

Аналіз останніх публікацій за темою дослідження. Ученим, який увів у науковий обіг поняття «клімат» був учень Платона, давньогрецький математик і астроном Євдокс Кнідський (390-397 рр. до н.е.). Цікаво, що на його думку, всі території, які знаходились вище 54° північної широти, не можна розглядати як придатні для проживання людини. Для учених тих часів була очевидною залежність людини від клімату, який різнився на різних ділянках Землі. У сучасних умовах, не дивлячись на значний технічний поступ, людство залишається вразливим до змін клімату.

Фахівці у галузі географії, метеорології визначають клімат як багаторічний режим погоди, який спостерігається у даній місцевості, або ж як стійкий режим метеорологічних процесів на певній території. Науковці Карпатського Інституту Розвитку пропонують розглядати клімат як середній стан атмосфери за тривалий період часу в даному місці. Згідно визначення Українського гідрометеорологічного центру, *клімат – характерний для даної території багаторічний режим погоди, зумовлений сонячною радіацією, її перетворенням у діяльному шарі земної поверхні та пов'язаною з нею циркуляцією атмосфери та океанів* [9]. Погодні умови на території визначаються температурою атмосферного повітря, опадами, хмарністю та вітром і певною ймовірністю проявляються через несприятливі явища, як от, урагани, торнадо, снігові бурі, зливи та посухи. Поєднання метеорологічних показників обумовлює широкий діапазон погодних умов, однак їхні середні значення, як правило, залишаються у межах норми, допоки їхні зміни не виходять за межі норми настільки, щоб спровокувати зміну клімату.

Рамкова конвенція ООН про зміну клімату, ратифікована Україною у жовтні 1996 року, у ст. 1 визначає, що «*зміна клімату*» означає

зміну клімату, яка прямо або непрямо обумовлена діяльністю людини, породжує зміни у складі глобальної атмосфери і накладається на природне коливання клімату, що спостерігаються протягом порівняльних періодів часу [7]. Уявлення про зміни клімату виникли давно і серед перших учених, хто їх почав досліджувати були Дж. Фур'є, Дж. Тіндаль, С.Арреніус, які у першій половині XIX ст. вказували на вплив сонячного випромінювання на температуру приземного шару атмосфери та вплив вмісту вуглекислого газу на коливання кліматичних умов на планеті. Понад століття по тому В. Брокер запровадив термін «глобальне потепління», артикулювавши його 1975 р. у доповіді «Кліматичні зміни: чи ми стоїмо на порозі реального глобального потепління?».

Кліматологи України також не стояли осторонь і приділяли велику увагу питанню вивчення коливання і зміни клімату. Ще у 50-70-х роках XX ст. М.І. Гук і І.О. Бучинський виявили короткочасні та незначні його коливання [8]. У тодішній УРСР проблематикою зміни клімату внаслідок впливу природних та антропогенних факторів розпочали займатись з 1980-х років, встановивши зміни режиму опадів та клімату в Україні на тлі глобальних кліматичних змін. Можна стверджувати, що у 1990-х роках в УкрНДГМІ під керівництвом В.М. Волощука доведено прояв глобального потепління. Плеяда фахівців з УкрГМІ ДСНС України та НАН України, ОДЕКУ МОН України та Київського національного університету імені Т.Шевченка здійснювала й продовжує науково-дослідні роботи щодо дослідження, моделювання і моніторингу глобальної циркуляції атмосфери, погодоутворюючих процесів синоптичного масштабу [5]. Доробком Л.І.Сакалі, В.М. Бабіченко є порівняльний аналіз стану зміни поточного клімату України (2006). Зусиллями проф. К. Т. Логвинова відновились дослідження проблеми зміни клімату під впливом природних та антропогенних факторів регіонального та глобального масштабів, які, накладаючись один на одного, підсилюють їхню дію. Просторово-часовий розподіл посух в Україні в умовах майбутньої зміни клімату було встановлено завдяки наполегливій роботі І. Г. Семенової (2015). Не можна оминати увагою і дослідження учених, присвячені вивченню кліматичних змін на території України та їхнього впливу на сфери економіки України, які вийшли друком за редакцією С. М. Степаненка (2015). Дослідженню клімату на регіональному рівні, зокрема Київської області, присвячено праці В. Ф. Мартазінової О. К. Іванової [6]. Оцінюванням метеорологічного потенціалу

території Полтавської області займалися Н. В. Максименко та Н. В. Хоружа (2016). Кліматичні ресурси Поділля стали об'єктом дослідження Г. В. Чернюк та П. Л. Царика (2008) [10]. Можливі сценарії кліматичних умов у Тернопільській області впродовж ХХІ ст. розглянуто у розлогій роботі С. В. Краковської, Н. В. Гнатюк та Т. М. Шпиталь (2014). Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Тернопільській області та можливі їх зміни до середини ХХІ ст. проаналізовано В. О. Балабух (2014). Відтак, є доцільним дослідити особливості кліматичних змін на території Тернопільської області станом на кінець 2021 р. та встановити актуальні тренди.

Викладення основного матеріалу. Кліматичні зміни, причини їх виникнення та наслідки є надзвичайно актуальною темою сьогодення, яка постійно обговорюється не тільки у колах наукових спеціалістів, а й практично у всіх сферах життєдіяльності суспільства, адже сучасна економіка великою мірою є залежною від багатьох кліматичних факторів. Зміни кліматичних умов відбуваються досить швидко, у тому числі і в Україні. Підтвердженням цього є численні гідрометеорологічні спостереження, особливо спостере-

ження за кількістю та інтенсивністю опадів, температурними показниками (абсолютними та історичними значеннями, середніми значеннями за вибрані періоди, тощо), адже зміну клімату прийнято характеризувати саме з допомогою річної температури повітря.

Тривале спостереження за температурою повітря дає можливість охарактеризувати тенденцію кліматичних змін та масштаби їх поширення. Україна має значну мережу пунктів інструментальних спостережень, дані якої проходять експертну оцінку Центральної геофізичної обсерваторії. Моніторинг клімату є життєво важливим для подальшого поглиблення нашого розуміння складності кліматичної системи та можливості прогнозування її змін [1, 4, 8].

На прикладі Тернопільської області очевидно значущим є відслідковування регіональних трендів глобальних змін клімату, зокрема, спираючись на архівні дані Тернопільського обласного центру з гідрометеорології та дослідження Центральної геофізичної обсерваторії і Українського гідрометеорологічного інституту ДСНС та НАН України відзначаємо, що в останні десятиріччя на території регіону продовжується потепління (рис. 1).

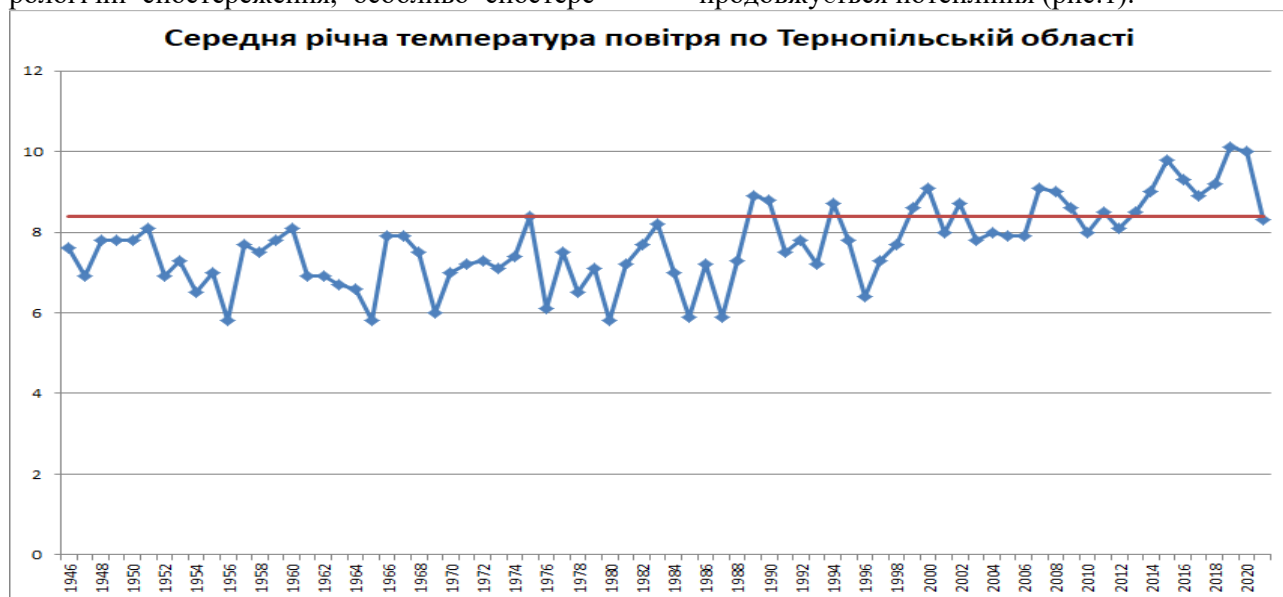


Рис. 1. Динаміка показників середньорічної температура повітря Тернопільської області за період 1946-2020рр [3,9]

Середня річна температура повітря підвищується за рахунок значного потепління літнього та зимового періодів (рис. 2).

Аналізуючи середньомісячні температури повітря найбільш холодних місяців – січня та лютого та найбільш теплих місяців року – липня та серпня, беручи до розгляду періоди з 1992 по 2021 роки за даними авіаційної метеорологічної станції цивільної (АМСЦ) Тернопіль, констатуємо, що спостерігається

стійка тенденція до поступового підвищення середніх показників (рис.2). Відносно кліматичної норми, яка розраховувалась за період 1961-1990рр., практично в усіх теплих місяцях спостерігається перевищення до 4°, а в зимових місяцях спостерігається перевищення до 6°. Проте, слід зауважити, що у підвищенні температурного режиму літнього та зимового періодів прослідковується нестійкість та непослідовність, що відображається у великій

амплітуді середніх температурних показників. Наприклад, середня місячна температура по-

вітря січня 1996 року становила $-9,0^{\circ}\text{C}$, а січня 1994 року становила $+0,4^{\circ}\text{C}$.



Рис. 2. Динаміка показників середньорічної температура повітря зимового та літнього періодів за даними АМСЦ Тернопіль [3,9].

Відповідно до Міжнародного метеорологічного словника ВМО (1992), кліматологічні стандартні норми – це середні кліматологічні дані, розраховані для таких послідовних 30-річних періодів: з 1 січня 1901р. до 31 грудня 1930р., з 1 січня 1931р. до 31 грудня 1960р. і т. д. Наочною є інформація порівняння кліматичних норм двох розрахункових періодів 1961-1990рр. та 1991-2020рр. Проаналізувавши норми середніх місячних температур повітря двох періодів по території Тернопільської області, можемо стверджувати, що найбільших змін зазнали температурні норми січня. При попередній нормі $-5,1^{\circ}$ (у межах 1961-1990рр.), у розрахунковому періоді 1991-2020рр. середня місячна температура повітря січня становить $-3,5^{\circ}$. Найменших змін зазнали вересень та жовтень. При попередніх нормах відповідно $+13,4^{\circ}$ та $+8,0^{\circ}$ у розрахунковому періоді 1991-2020рр. середня місячна температура повітря вересня становить $+13,9^{\circ}$, а жовтня – $+8,5^{\circ}$.

У подальшому огляді порівняльну характеристику метеорологічних елементів здійснюватимемо відповідно до нових кліматичних норм, розрахованих за період 1991-2020рр.

Аналізуючи дані спостережень Тернопільського обласного центру з гідрометеорології з 1946 року по 2021 рік зауважимо (рис. 1), що до 1989 р. середня річна температура повітря по Тернопільській області була значно

нижчою за кліматичну норму, яка становить $+8,4^{\circ}\text{C}$. У 1990-х роках спостерігалось лише три роки, в яких середня річна температура повітря перевищує кліматичну норму. У 2000-х спостерігалось п'ять таких років, а у період з 2011 по 2020 дев'ять років середня річна температура повітря перевищувала $+8,4^{\circ}\text{C}$.

У Тернопільській області 2019 рік зайняв першу сходинку серед найтепліших з 1946 р., його середня температура становила $+10,1^{\circ}$, що на $1,7^{\circ}\text{C}$ перевищує кліматичну норму. Найтепліше було на півночі області: за даними метеорологічної станції Кременець середня річна температура повітря становила $+10,5^{\circ}\text{C}$. Найхолодніше було в центральній частині області, де за даними АМСЦ Тернопіль середня річна температура становила $+9,6^{\circ}\text{C}$.

Також варто зазначити, що в останнє десятиліття суттєво збільшилася кількість днів з історичними максимальними температурами повітря. Історичні максимуми перекривалися переважно у літні місяці, так із найвищих температурних рекордів зафіксовано $+35,2^{\circ}\text{C}$ (23.08.2015), $+34,6^{\circ}\text{C}$ (02.08.2017). А ось абсолютний максимум температури повітря на території Тернопільської області спостерігався у далекому 1946 році, зокрема, за даними Гідрологічної станції «Чортків» 11 серпня 1946 року максимальна температура повітря становила $+38,8^{\circ}\text{C}$. Проте це не виключає локально-

го, але аномально низького зниження температурних показників. Наприклад, у 2012 році у зв'язку із впливом потужного «Сибірського» антициклону впродовж третьої декади січня та першої декади лютого на території області спостерігалася дуже холодна погода. Нічні температури повітря у цей період знижувалися до 25-30°C морозу, а 03 лютого 2012 року на АМСЦ Тернопіль зафіксовано найнижчу температуру повітря за весь період систематичних метеорологічних спостережень, яка становила – 33,3°C (рис.2).

Науково-прикладний інтерес становить показник кількості опадів у регіоні. Аналіз змін кількості опадів за досліджувані періоди показує, що у залежності від району області кількість опадів розподіляється нерівномірно. До

прикладу, у північних районах Тернопільської області з кожним наступним десятиліттям кількість років із перевищенням норми, середньої за рік кількості опадів збільшується, більше того, 2001р., 2008р. та 2012р. – це роки із найбільшою кількістю опадів за весь досліджуваний період. У центральних районах області подібний тренд не спостерігався, кількість опадів впродовж усього періоду спостереження постійно змінювалася то багатоводними, то маловодними роками без прослідковування сталої тенденції. Варто зазначити, що в останнє десятиліття за даними АМСЦ Тернопіль кількість опадів суттєво зменшилася, впродовж 2015-2020рр. річна кількість не перевищувала 564 мм (рис. 3).

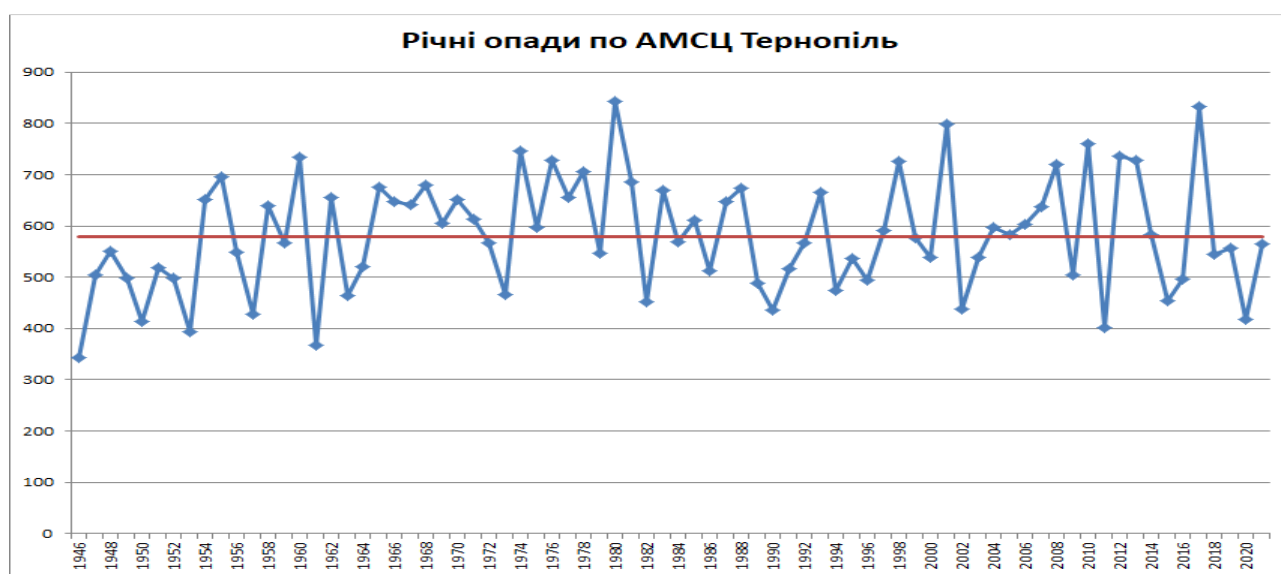


Рис. 3. Динаміка показників річної кількості опадів за даними АМСЦ Тернопіль [3,9].

По території південних районів Тернопільської області впродовж 1995-2013 років спостерігається суттєве збільшення річної кількості опадів. З 2014р. по 2021р. переважають маловодні роки. Суттєве зменшення кількості опадів впродовж 2014-2016 років призвело до виникнення гідрологічної посухи на території Тернопільської області.

Характерним для території нашої області є переважання літніх опадів над зимовими – майже 70% річної суми опадів припадає на літній сезон. Найбільша норма опадів у північній частині Тернопільської області, по місяцях це – травень (80 мм), червень (85 мм), липень (99 мм) та вересень (73 мм). Взимку норма опадів по М-П Кременець не перевищує 44 мм (грудень) (рис. 4). Загалом норма опадів для території регіону у холодний період року (листопад-березень) становить 183 мм, у теплий період року (квітень-жовтень) – 449 мм.

Аналізуючи результати спостережень на рівні області з 1992 року по 2021 рік відзначимо, що суттєве збільшення кількості опадів у порівнянні з кліматичною нормою у липні та серпні спостерігалася впродовж 1992-2011рр., проте в подальшому кількість опадів у ці місяці різко зменшилася, що і слугувало одним із факторів гідрологічної посухи (рис.5). Слід зауважити, що інтенсивність опадів також збільшилася, особливо в південних районах області, що призвело до зменшення їх ефективності. Проте впродовж усього періоду, коли зменшувалася річна кількість опадів, в окремих місяцях спостерігалася збільшення опадів до двох кліматичних норм. Наприклад, у серпні 2014 року за даними АМСЦ Тернопіль опадів випало 120 мм при нормі 62 мм.

Підвищення температури повітря та нерівномірний розподіл опадів, які мають зливовий, локальний характер у теплий період і не

забезпечують ефективного накопичення вологи в ґрунті, зумовили збільшення кількості та інтенсивності посушливих явищ, які спостерігались у 2014-2016рр. практично по всій тери-

торії області. У цей період на річках Тернопільської області рівні води знизилися до історичних мінімальних значень по багатьох пунктах спостереження.

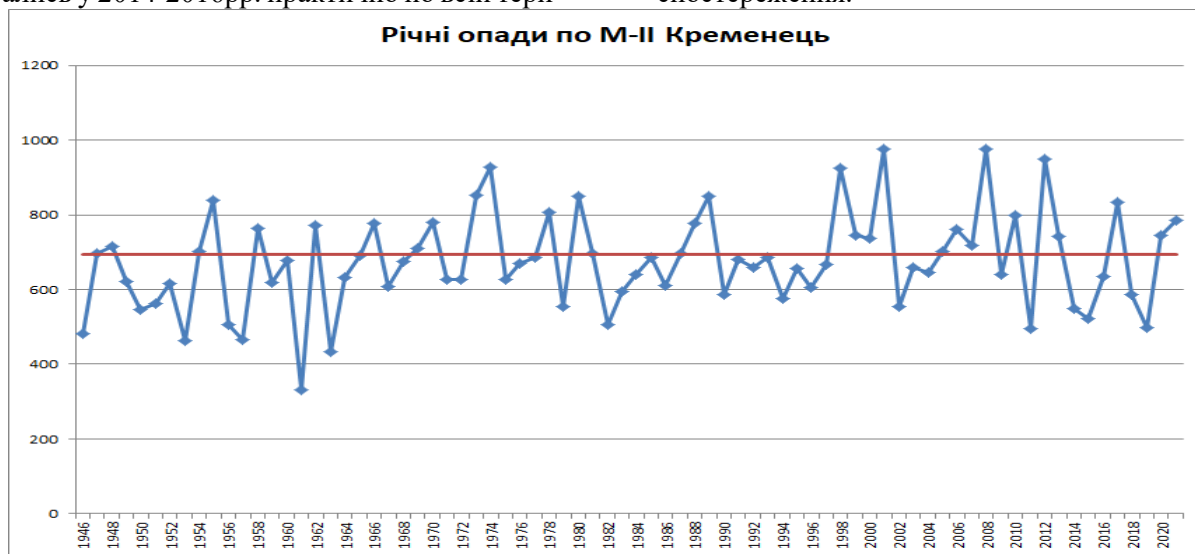


Рис. 4. Динаміка показників річної кількості опадів за даними М-ІІ Кременець [3,9].



Рис. 5. Динаміка показників кількості опадів на території Тернопільської області [3,9].

Гідрометеорологічні умови, зокрема кількість та інтенсивність опадів, є також основними чинниками, що впливають на формування стоку і відповідно на виникнення небезпечних та стихійних гідрологічних явищ на ріках. До цих явищ відносяться як гідрологічна посуха, так і високі (катастрофічні) паводки, які наносять величезних збитків.

При гідрологічній посусі виникає багато негативних явищ та найнебезпечнішим є зниження рівня ґрунтових вод. Саме тому люди, які користуються нецентралізованим водопостачанням, ризикують залишитися без води. Випадки маловоддя спостерігали на території Тернопільської області впродовж 2014-2015рр.

Що стосується паводків, то вони є більш небезпечними і можуть нанести значних збитків практично усім галузям економіки. Паводковими водами затоплюються значні площі сільськогосподарських угідь, велика кількість населених пунктів, пошкоджуються господарські об'єкти, знищуються або пошкоджуються лінії електропередач, берегоукріплення, мости, дамби, інші гідротехнічні споруди [8]. Катастрофічні паводки на ріках басейну Дністра спостерігалися у 1969 та 2008рр. Високі паводки спостерігаються частіше, приблизно 1 раз у 3-5 років. Звичайно, ці цифри відображають середньостатистичні характеристики повторюваності. В реальності бувають

багатоводні роки, коли високі паводки формуються один за одним, буває низка маловодних чи середніх за водністю років, коли максимальні рівні води у період формування паводків не досягають небезпечних відміток. Якщо проаналізувати багаторічні зміни середнього річного стоку, то можна відмітити, що на Дністрі зберігається циклічність у чергуванні багатоводних і маловодних періодів [3,9]. За останні двадцять років можна відзначити липень 2008 року, коли впродовж декількох днів третьої декади внаслідок інтенсивних та тривалих дощів на ріках басейну Дністра сформувався катастрофічний паводок: рівні води перевищували позначки стихійного гідрологічного явища та перевищували рівні історичних максимумів.

Щорічно на території Тернопільської області фіксується чимало небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ, збільшення їх кількості також є ознакою кліматичних змін, що відбуваються у нашому регіоні. За останні 10 років зростає кількість явищ (несприятливих погодних умов), які наносять збитки галузям господарського комплексу, але значна їх частина не фіксується метеостанціями. На території Тернопільської області розташовано лише чотири станції з метеорологічним розділом робіт, це Метеорологічні станції Бережани і Кременець, Гідрологічна станція Чортків та АМСЦ Тернопіль. Переважна кількість метеорологічних явищ спостерігається з червня по серпень, а тому, як правило, літні небезпечні і стихійні метеорологічні явища мають невелику територію поширення і значна їх частина не потрапляє у «поле зору» метеостанцій. Влітку найчастіше спостерігаються сильні дощі (зливи), грози, пориви вітру, взимку – сильний сніг, налипання мокрого снігу, ожеледь, ожеледиця, хуртовина, пориви вітру.

Висновки та перспективи використання результатів дослідження.

Отримані внаслідок аналізування архівних даних Тернопільського обласного центру з гідрометеорології та дослідження Центральної геофізичної обсерваторії і Українського гідрометеорологічного інституту ДСНС та НАН України результати дослідження показників середньорічної температура повітря, температури повітря зимового та літнього періодів, кількості опадів підтверджують, що на території Тернопільської області простежується прослідковується глобальне потепління. Регіональний тренд кліматичних змін виявляється у підвищенні річної температури повітря, в основному за рахунок зимових та літніх місяців, збільшенні кількості та інтенсивності опадів. На тлі підвищення температури повітря на регіональному рівні фіксується нерівномірний розподіл опадів, які мають зливовий, локальний характер у теплий період і не забезпечують ефективного накопичення вологи в ґрунті, зумовлюють збільшення кількості та інтенсивності посушливих явищ, які спостерігались у 2014-2016рр. практично по всій території області. Встановлений регіональний тренд кліматичних змін своєю чергою провокує розвиток і збільшення частоти небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ. У цей період на річках Тернопільської області рівні води знизилися до історичних мінімальних значень по багатьох пунктах спостереження.

Гідрометеорологічні умови, зокрема кількість та інтенсивність опадів, є також основними чинниками, що впливають на формування стоку і відповідно на виникнення небезпечних та стихійних гідрологічних явищ на ріках. До таких явищ, які фіксувалися за досліджуваний період, відносяться як гідрологічна посуха, так і високі паводки, які наносять величезних збитків господарським об'єктам регіону, відтак потребують систематичного моніторингу й дослідження.

Література:

1. Балабух В. О. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Тернопільській області та можливі їх зміни до середини ХХІ ст. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка: Серія географія*. 2014. № 1(36). С. 43-54.
2. Барна І. М. Концепт оцінки впливу на довкілля через призму системного аналізу. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Географія*. Тернопіль : Тайп, 2021. № 2 (51). С. 15-23.
3. Карти середньомісячної температури повітря та опадів по Україні. Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського : веб-сайт. URL: <http://92.60.189.121/index.php?fn=maps-ukraine&f=php&p=1> (дата звернення: 12.12.2021).
4. Краковська С.В., Гнатюк Н.В., Шпиталь Т.М. Можливі сценарії кліматичних умов у Тернопільській області впродовж ХХІ ст. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка: Серія географія*. 2014. № 1(36). С. 55-67.
5. Максименко Н. В., Хоружа Н.В. Просторова оцінка метеорологічного потенціалу території Полтавської області. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*, 2016. № 1-2 (25). С. 37-46.
6. Мартазінова В. Ф., Іванова О. К. Сучасний клімат Київської області : монографія. Київ : АБЕРС, 2010. 70 с.
7. Про ратифікацію Рамкової конвенції ООН про зміну клімату : Закон України від 29.10.1996 р. № 435/96-ВР. *Голос України*. 1996. 29 жовтня. (№ 204-1454). С. 4-9
8. Степаненко, С. М., Польовий, А. М., Лобода, Н. С. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України: монографія

/ за ред. С. М. Степаненко, А. М. Польового. Одеса : ТЕС, 2015. 520 с.

9. Фондові матеріали Тернопільського обласного центру з гідрометеорології.
10. Чернюк Г.В., Царик П.Л. Кліматичні ресурси Поділля. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер.: Географія*. Тернопіль: ТНПУ, 2008. № 2. С.50-59.

References:

1. Balabukh V. O. Regional'ni proyavy hlobal'noyi zminy klimatu v Ternopil's'kiy oblasti ta mozhylyvi yikh zminy do seredyny KhKhI st. *Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatyuka: Seriya heohrafiya*. 2014. # 1(36). S. 43-54.
2. Barna I. M. Kontsept otsinky vplyvu na dovkillya cherez pryzmu systemnoho analizu. *Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatyuka. Ser. Heohrafiya. Ternopil' : Taup, 2021. # 2 (51). S. 15-23.*
3. Karty seredn'omisyachnoyi temperatury povitrya ta opadiv po Ukraini. Tsentral'na heofizychna observatoriya imeni Borysa Sreznova's'koho : veb-sayt. URL: <http://92.60.189.121/index.php?fn=maps-ukraine&f=php&p=1> (data zvernennya: 12.12.2021).
4. Krakovs'ka S.V., Hnatyuk N.V., Shpytal' T.M. Mozhylyvi stsenariyi klimatychnykh umov u Ternopil's'kiy oblasti vprodovzh KhKhI st. *Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatyuka: Seriya heohrafiya*. 2014. # 1(36). S. 55-67.
5. Maksymenko N. V., Khoruzha N.V. Prostorova otsinka meteorohichnoho potentsialu terytoriyi Poltav's'koyi oblasti. *Lyudyna ta dovkillya. Problemy neoeokolohiyi*, 2016. # 1-2 (25). S. 37-46.
6. Martazinova V. F., Ivanova O. K. Suchasnyy klimat Kyiv's'koyi oblasti : monohrafiya. Kyiv : AVERS, 2010. 70 s.
7. Pro ratyfikatsiyu Ramkovoyi konventsiyi OON pro zminu klimatu : Zakon Ukrainy vid 29.10.1996 r. # 435/96-VR. *Holos Ukrainy*. 1996. 29 zhovtnya. (# 204-1454). C. 4-9
8. Stepanenko, S. M., Pol'ovyy, A. M., Loboda, N. S. Klimatychni zminy ta yikh vplyv na sfery ekonomiky Ukrainy: monohrafiya / za red. S. M. Stepanenko, A. M. Pol'ovoho. Odessa : TES, 2015. 520 s.
9. Fondovi materialy Ternopil's'koho oblasnoho tsentru z hidrometeorohiyi.
10. Chernyuk H.V. Tsaryk P.L. Klimatychni resursy Podillya. *Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatyuka. Ser.: Heohrafiya. Ternopil': TNPU, 2008. # 2. S.50-59.*

Abstract:

Iryna BARNA, Oksana SOFINSKA. THE REGIONAL TRENDS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE IN THE TERNOPIIL REGION

Climate change, its causes and consequences are an extremely relevant topic today. It is constantly discussed not only in the circles of scientific experts but also in almost all spheres of society because the modern economy is largely dependent on many climatic factors. Climate change is happening quite rapidly around the world as well as in Ukraine. Evidence of climate change is supported by numerous hydrometeorological observations, observations of the amount and intensity of precipitation, temperature indicators and their absolute and average values. These indicators allow us to determine climate change. Long-term monitoring of air temperature makes it possible to characterize the climate change trend and the extent of its spread. Ukraine has a large network of observation points that have their data expertly assessed by the Central Geophysical Observatory. We would like to point out that in recent decades the temperature in the region is continuing to rise based on the archival data from the Ternopil Regional Center for Hydrometeorology and the research of the Central Geophysical Observatory and the Ukrainian Research Hydrometeorological Institute under the Ministry for Emergencies and NAS of Ukraine.

The average annual air temperature rises due to significant warming of summer and winter periods. Regarding the climatic norm, which was calculated from 1961 to 1990, in almost all warm months the temperature exceeds up to 4°C, and in the winter months it exceeds up to 6°C. Having analyzed the observations of the Ternopil Regional Center of Hydrometeorology from 1946 to 2021, we notice that until 1989 the average annual air temperature in the region was much lower than the climatic norm, which is +8,4°C. In the Ternopil region, 2019 was ranked first among the warmest years since 1946, its average temperature was + 10,1°C, which is 1.7°C higher than the climatic norm. According to the Kremenets meteorological station, the average annual air temperature was + 10,5°C in the northern areas. According to the Ternopil Civil Aviation Meteorological Station, the average annual temperature was +9,6°C in the central areas.

The analysis of changes in precipitation over the study periods demonstrates that, depending on the region, the amount of precipitation is unevenly distributed. For example, in the northern districts of the Ternopil region, the number of years that exceed the annual average rainfall norm increases with each passing decade. The years with the highest precipitation for the entire period of our research were 2001, 2008 and 2012. A similar trend of increase in precipitation was not observed in the central areas of the region. The amount of precipitation throughout the period 1992-2020 was constantly changing between dry and wet years. Therefore, no steady growth trend has been recorded. According to the Ternopil Civil Aviation Meteorological Station, in the last decade, the amount of precipitation has decreased significantly. Throughout 2015-2020 the annual amount did not exceed 564 mm. Typical of the territory of our region is the predominance of summer over winter precipitation - almost 70% of the annual amount of precipitation falls in the summer season. Having analyzed the results of observations from 1992 to 2021, we note that throughout 1992-2011 a significant increase in precipitation compared to the climatic norm in July and August was observed. In the following years, the amount of precipitation in these months sharply decreased, which became one of the factors of hydrological drought.

Key words: climate, climate change, climatic norm, Ternopil region.

Надійшла 26.04.2022 р.