

Abstract:

A.S. Lisovskyj, V.V Harbar. PHYSIC-CHEMICAL PROPERTIES OF TYPICAL CHERNOZEMS OF PRYDNISTERSK PODILLYA

This article analyzes the physico-chemical properties of typical chernozems. According to the methods, a laboratory study was performed. Physico-chemical parameters that are typodiagnostic for subsurface classification division of typical chernozems of the Prydnistersk Podillya are determined. Typical chernozems of the Prydnistersk Podillya are low-humus (2.78–3.98%). With depth, the humus content decreases by an average of 0.2% for every 10 cm, which indicates a uniformly accumulative type of distribution of organic matter in the profile of chernozems. In the same direction, humus reserves are declining. There is a spatial correlation between the humus content and the amount of physical clay in the fine soil.

Humic acids predominate in the humus to a depth of 90–100 cm (S_{gk}: S_{fk} is 1.12–1.78). The general tendency of relative “fulvatization” of the arable layer as a result of its agrotechnical depletion is noticed. In relation to SGC to total organic C, chernozems of the study area are characterized by a high and very high degree of humification of organic matter. It is highest (62–70%) in the soils of the key section “Humentsi”, decreasing to 52–62% and 43–63% in the western direction.

The humic acids of typical chernozems are dominated by calcium humates (GK-2). The largest number of them (29–35%) is concentrated on the contact boundary of humus and carbonate profiles. The convex nature of the distribution curves of the fraction of 2 humic acids and a sharp decrease in its content deeper than 100 cm, indicates their high migration capacity and the possibility of significant deposition of only a significant excess of calcium carbonates. The intensity of migration processes of the GK-2 fraction decreases in the direction of increasing the stiffness of hydrothermal conditions, due to the pulling of carboxylic acid salts closer to the soil surface, supersaturation of the solution with calcium bicarbonate, and as a consequence, increasing the total alkalinity in the humus horizon.

The capacity of cation exchange (ECO) of typical chernozems is quite high (29–32 mmol-eq / 100 g of soil) with the dominance of calcium and magnesium cations in the composition of the soil-absorbing complex (GVC). There is a general tendency to increase these indicators in chernozems with low values of SCC of the territory.

The pH of the aqueous extract of typical chernozems of the Prydnistersk Podillya increases with depth from weakly acidic in the arable horizon to weakly and medium-alkaline within the carbonate profile. The reasons for such changes in the increase with the depth of the concentration of Ca²⁺ + bicarbonates, which in their dissociation leads to an increase in the amount of hydroxyl ion and increase the alkalinity of the soil.

The carbonate profile of typical chernozems is dominated by migratory forms of carbonate neoplasms - mold, carbonate plaque, veins. The vertical curve of carbonate content has an eluvial-illuvial type of profile structure. The content and reserves of carbonates in the 1.5-meter layer of typical chernozems increase from the west (434–714 t / ha) to the east (979–1847 t / ha).

Key words: physico-chemical properties, typical chernozems, humic horizon, humic acids, carbonate profile.

Надійшла 08.11.2021 р.

УДК 504.38

DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.21.2.8>

Ірина БУГАЛЬСЬКА

ЛОКАЛЬНІ ПРОЯВИ ЗМІН КЛІМАТУ НА ПРИКЛАДІ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА "МЕДОБОРИ" ЗА 2006-2020 РОКИ

Наведено аналіз основних метеопказників зафіксованих метеостанцією природного заповідника "Медобори" за п'ятнадцять років (2006–2020 рр.). Досліджено динаміку зміни середньорічної, середньомісячної, середньодобової, мінімальної, максимальної температури повітря, атмосферних опадів, відносної вологості, атмосферного тиску та ін., проведено аналіз кліматичних особливостей місяців. Тривалість сезонів відзначається сильною мінливістю, що є ознакою кліматичних змін: найкоротша і найпізніша за досліджуваний період зима була у 2016 році, розпочалася 29 грудня та тривала 42 дні, а найдовша у 2018 р. – 130 днів, найтриваліша весна у 2020 р. – 116 днів, найкоротша – у 2018 р. – 30 днів, літо – 2018 р. – 147 днів. Найпізніший початок осені за весь період спостережень – 27 вересня 2020 р., найкоротший сезон – у 2016 р. – лише 53 дні. Тривалість осені зменшується, середнє значення досягає 75 днів, збільшується тривалість літа – 112 днів. Відзначено, що змінився характер опадів – дощ випадає у вигляді сильних, короткочасних злив, за одну зливу може випасти місячна норма опадів; за останнє п'ятиріччя зросла середня тривалість вегетаційного періоду на 19 днів та на 13 днів більше середньорічного показника за п'ятнадцять років та сума активних температур вище середньорічного показника за минулі п'ять років на 299,3°C, за п'ятнадцять років – на 183,5°C. На території природного заповідника "Медобори" зафіксовано інші локальні прояви зміни клімату, які виражаються у такому: середньорічна температура повітря за останні п'ять років зросла на 0,5°C; частіше фіксуються метеорологічні стихійні явища природи: сильні дощі, сильні зливи з градом, вперше відмічено пилові бурі.

Ключові слова: температура повітря

Постановка науково-практичної проблеми, актуальність і новизна дослідження.

Проблема зміни клімату є однією з найбільш важливих проблем сучасності. Це зумовлено

тим, що зміни кліматичних умов суттєво впливають стан навколишнього середовища. Україна має різноманітні фізико-географічні та кліматичні умови. У регіонах країни зміни клімату проявляються по-різному, мають різну швидкість, масштаб та, іноді, навіть протилежний напрямок. Тому необхідно вивчати локальні особливості їх прояву і з урахуванням природних особливостей регіонів. Територія природного заповідника "Медобори" належить до "східного кліматичного району" Тернопільської області. Це дійсно "холодне Поділля". У всі пори року район найбільш часто відвідують континентальні повітряні маси і майже в однаковій кількості морські. Подільські Товтри відіграють велику роль у формуванні клімату регіону. Висота положення щодо напрямку домінуючих вітрів та залісненість створюють тут специфічні мікрокліматичні умови і благотворно впливають на кількість опадів і температурний режим. Разом з тим, вони захищають південну частину Тернопільської області від північних і північно-східних вітрів, сприяючи більш м'якому термічному режиму "теплого Поділля" [5, 11, 12, 14].

Аналіз останніх публікацій за темою дослідження. Загальна характеристика клімату Тернопільської області висвітлена у кінці сімдесятих років [11]. Пізніше Цариком Л. П., Цариком П. Л., Чернюк Г. В. доповнено та узагальнено матеріали щодо кліматичних умов Тернопільщини та їх змін [5, 12, 14, 15, 16, 17]. Балабух В.О. дослідила регіональні прояви глобальної зміни клімату в Тернопільській області та можливі їх зміни до середини ХХІ ст. [1]. Результати цих досліджень стосуються змін кліматичних умов Тернопільської області, тому актуальним завданням є виявлення їх локальних змін. Дослідженням основних тенденцій динаміки кліматичних показників у заповіднику займалися Козира Л. Я., Баранчук Г. І. та Бугальська І. І. [2, 3, 4, 6]. Цю публікацію варто розглядати як продовження тематики оцінки локальних проявів змін клімату на території природного заповідника у 2006-2020 роках.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є аналіз метеорологічних показників, які фіксує метеостанція заповідника на предмет наявності чи відсутності локальних кліматичних змін за п'ятнадцять років. При цьому поставлені такі завдання: 1) виявити тенденції зміни основних кліматичних показників за 2006-2020 роки; 2) огляд змін тривалості сезонів; 3) визначення особливостей метеорологічних стихійних явищ природи.

Матеріали і методи дослідження. Мет-

еорологічні спостереження у природному заповіднику "Медобори" здійснюються за загальноприйнятими методиками відповідно до рекомендації Програми Літопису природи [13]. З 2006 року у смт. Гримайлів Чортківського району працює метеопост: метеорологічна станція ДМК (десантний метеокомплект) та комплекти термометрів (максимальна температура повітря фіксувалася ТМ-1, мінімальна – ТМ-3) з березня 2019 р. метеорологічна (погодна) станція Davis Vantage Pro 2, де фіксуються показники температури повітря, відносної вологості, атмосферного тиску, напрямку і швидкості вітру, кількості опадів. Висота снігового покриву заміряється снігомірною рейкою. Отримані дані досліджень опрацьовано за допомогою програм Microsoft Excel та описано у Літописах природи.

Викладення оснвного матеріалу. За період 2006-2020 років середньорічна температура повітря становила 7,8°C. Найтеплішим був 2020 р. (10,1°C), саме тоді взимку було 43 дні (61%) із додатними середньодобовими показниками, а найхолоднішим – 2012 р. – 6,8°C (рис. 1).

Середня тривалість вегетаційного періоду – 213 днів, сума активних температур становила 2755,7°C. Середній показник суми опадів за роки спостережень складав 568 мм. Найбільш вологими були 2008, 2010, 2012, 2013 і 2016 рр., коли випало, відповідно, 777,2 мм, 749,4 мм, 765,7 мм, 725,5 мм, 621,9 мм, а найсухішими – 2011, 2014 і 2015, 2019 рр., коли було 426,7 мм, 491,0 мм, 334,4 мм, 419,5 мм (рис. 1).

Протягом кожного року опади розподілялися нерівномірно. За крайніх п'ять років значно сухішими стають березень, квітень, липень, серпень, вересень, а вологішими – червень, жовтень, листопад, грудень (рис. 3). Деяко холоднішими стали травень та липень, а теплішими – лютий, березень, квітень, червень, серпень, вересень, жовтень та грудень (рис.2).

Зимовий сезон є найхолоднішим, обмежений датами стійкого переходу середньої добової температури повітря через 0 °C в період її зниження восени і підвищення навесні. Зима починається з середини листопада – початку грудня, закінчувався на початку або середині березня. Середня тривалість за 15 років становила 99 днів. У 2012 та 2017 роках зима була найранішою – розпочалася 10 листопада, найпізнішою та найкоротшою – у 2016 році, розпочалася 29 грудня та тривала 42 дні. Найдовшою у 2018 році – 130 днів, причиною пізнього кінця зими став десятиденний холодний пе-

ріод кінця другої – першої половини третьої декад березня з досить низькими, як середньодобовими, так і мінімальними температурами повітря та доволі високим сніговим покривом,

саме 11 та 14 березня 2018 року була зафіксована максимальна температура повітря зимового сезону за п'ятнадцять років 14,0°C.

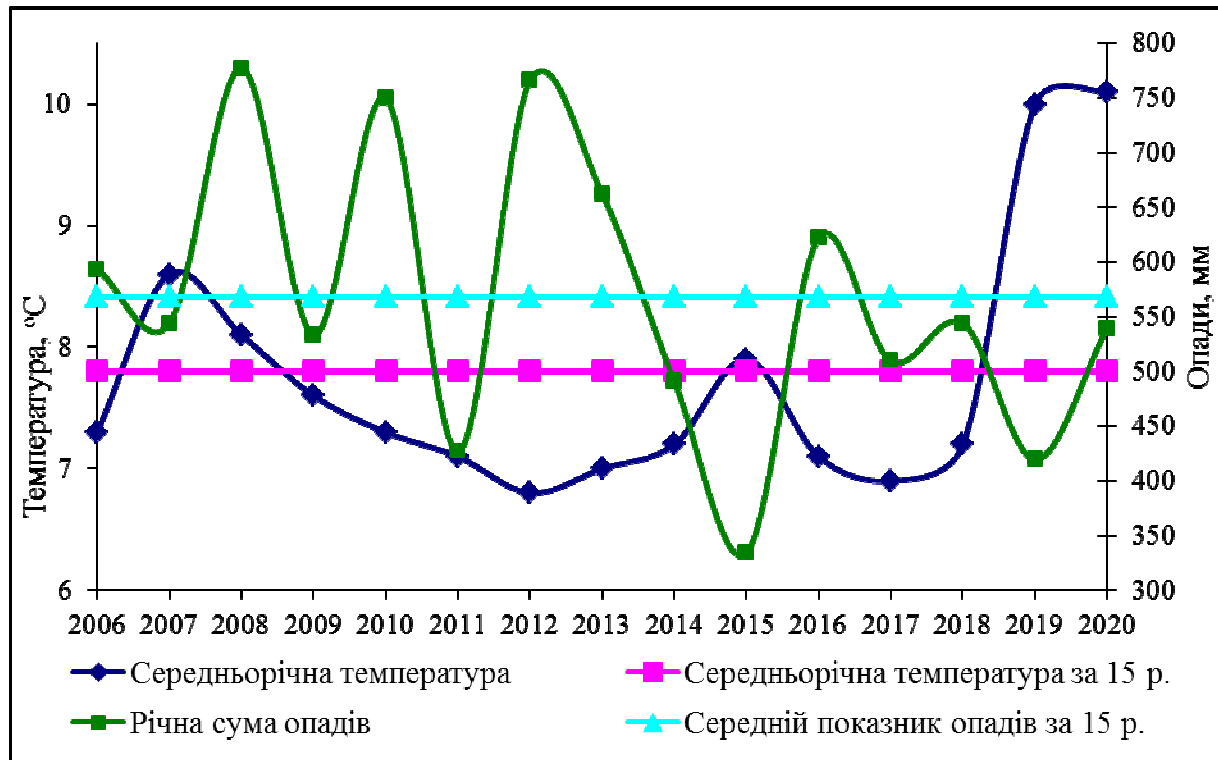


Рис. 1. Кліматограма 2006-2020 рр.

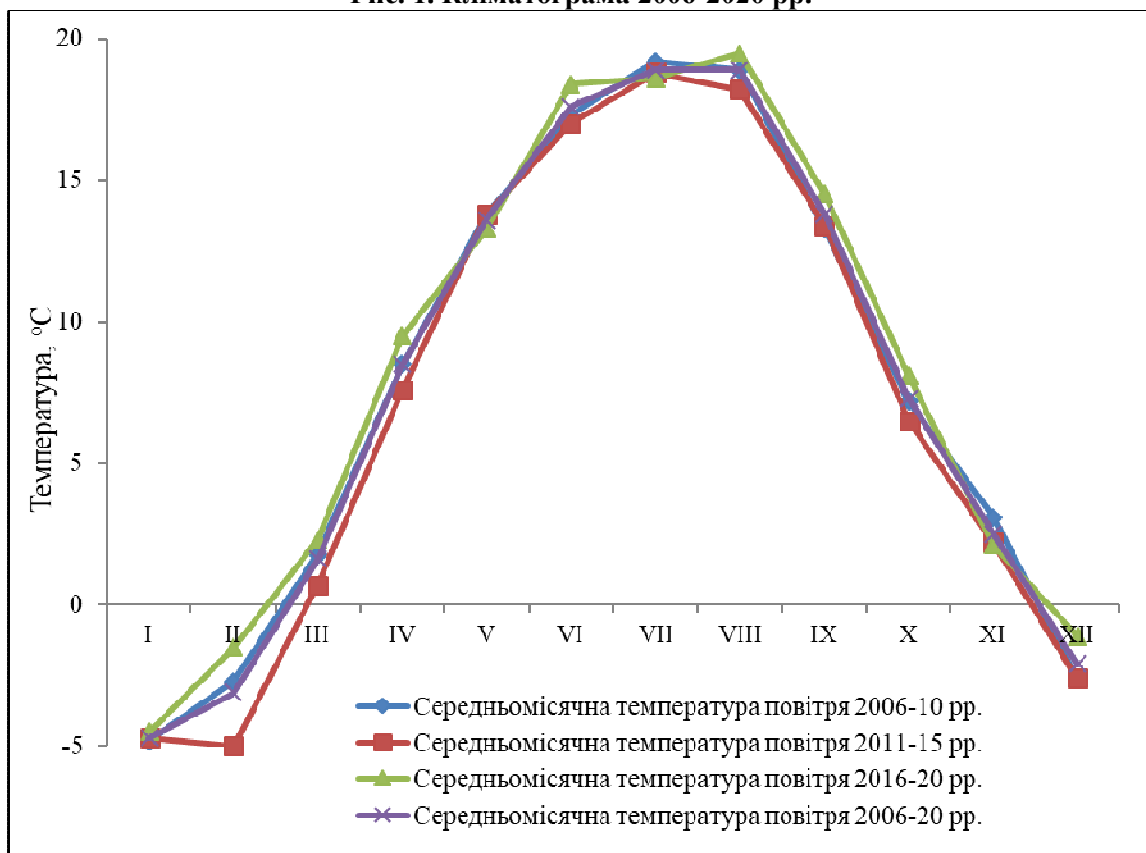


Рис. 2. Динаміка середньомісячних температур повітря

Середня температура повітря зими становила -3,5 °C (рис. 4). Найтеплішою вона була 2019-2020 рр. з показником 0,9 °C, що на 4,4 °C

вище за середню багаторічну (лише у трьох декадах сезону середні температури повітря були від'ємними – першій грудня та двох перших

січня, але незначно ($-0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $-1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$) та 43 дні (61%) протягом зими були із додатними середньодобовими показниками температур повітря), найхолоднішою – 2009-2010 рр. з температурою $-6,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Найбільш холодним місяцем року був січень 2017 року з середньомісячним показником повітря $-8,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, що на $3,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ нижче норми, коли протягом місяця не було жодного дня з відлигою, лише 5 днів максимальні температури піднімалися дещо вище 0°C ; також III декада січня 2010 року з середнім показником $-15,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, що на $8,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ нижче норми та дві декади лютого 2012 року – перша з температурою $-18,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, що на $14,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ нижче норми, друга – $-13,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, що на $9,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ холодніше за середній багаторічний показник, саме тоді – 3 лютого зафіксована найнижча мінімальна температура повітря за п'ятнадцять ро-

ків спостережень – $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$; і третя декада лютого 2018 року – $-11,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, що на $8,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ нижче норми. Аномально теплим та вологим був січень 2007 року, коли середньомісячна температура повітря становила $1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, дві з половиною декади були повністю з додатними середньодобовими показниками, також цього ж року зафіксовано 23 відлиги та 18 днів падав дощ, що не характерно для січня та зимового сезону; та грудень 2015 року, коли максимальні температури повітря опустилися нижче 0°C лише 29 грудня; та грудень 2019 року, коли загалом протягом місяця було лише 10 днів із мінусовими середньодобовими температурами повітря. Максимальна температура сезону була 11 та 14 березня 2017-2018 рр. і становила $14,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

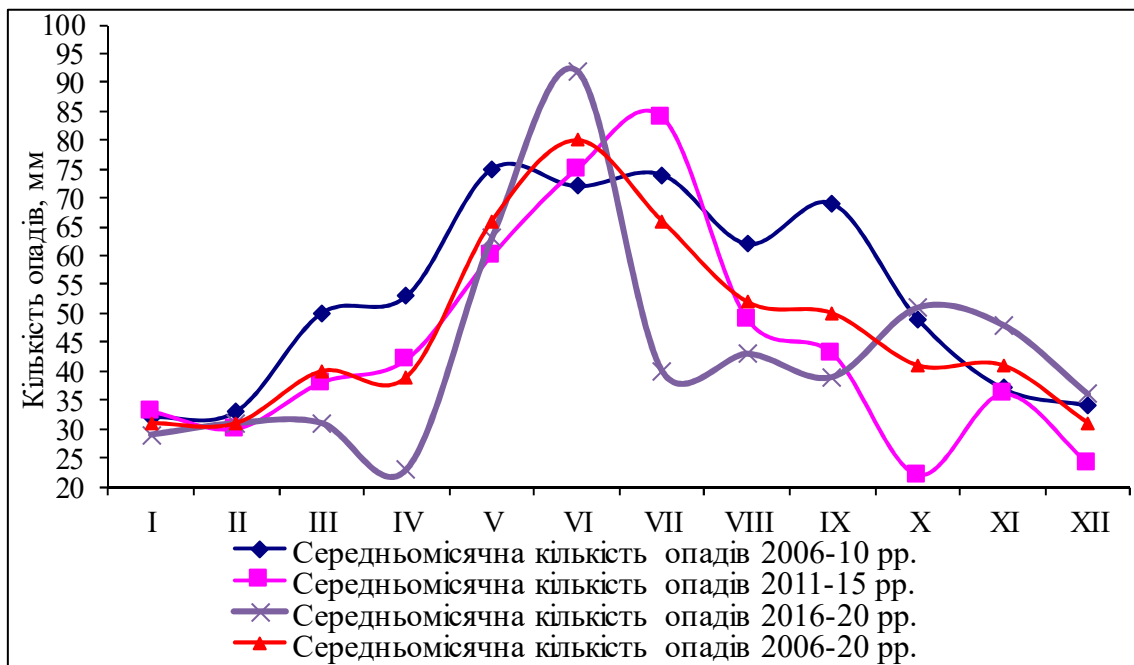


Рис. 3. Кількість опадів

Протягом зимового сезону кількість днів з опадами становила 22 – 84 дні, з них 1-29 – з дощем і 10-65 – із снігом. Середня кількість опадів зими – 123,8 мм (рис. 5). Аномально сухим сезон був у 2015-16 рр., коли випало лише 34,7 мм, що становило 28% сезонної норми опадів. Найбільш вологою була зима 2016-2017 рр., коли випало 237,8 мм, що майже вдвічі більше сезонної норми.

Сніговий покрив, як правило, формувався декілька разів, лише у 2010 р., 2013 р., 2019р., він пролежав всю зиму. Найбільш сніжними були 2005-2006 рр., 2009-2010 рр., 2010-2011 рр. та 2012-2013 рр., 2016-2017 рр., 2017-2018 рр. та 2018-2019 рр., коли сніг пролежав, відповідно, 111, 96, 97, 117, 108, 79 та 85 днів з максимальними висотами 26 см, 34

см, 19 см, 30 см, 38 см, 23,5 см і 24 см. Протягом зими відмічено 5 (2016 р.) – 46 (2007 р.) днів із відлигами.

Найвищий сніговий покрив – 38 см утворювався у 2012 та у 2016 роках. Особливо сніжними були 11-13 лютого 2010 року, коли випало 37,7 мм опадів, 21-22 березня 2013 року – 33,7 мм та 12-14 листопада 2016 року – 147,9 мм, що становило, відповідно, 31%, 28%, 62% сезонної кількості опадів, а висота снігового покриву зростає від 16 до 33 см у 2010 та від 7 до 19 см у 2013 роках, від 0 до 38 см у 2016 році.

До метеорологічних стихійних явищ при-роди, які проявлялися в зимовий період, належать снігопади, дощі, грози. 21 лютого 2020 року вдень, на протязі 1-2 хв, падав град діаметром 0,2-0,4 см. 4 грудня 2018 р. та 25

лютого 2020 р., вранці, двічі за період спостережень, протягом декількох хвилин, зафіксовано незвичне для зимового місяця явище при-

роди – веселку. Причиною цього був невеликий дощ, який падав під час потепління після морозів.

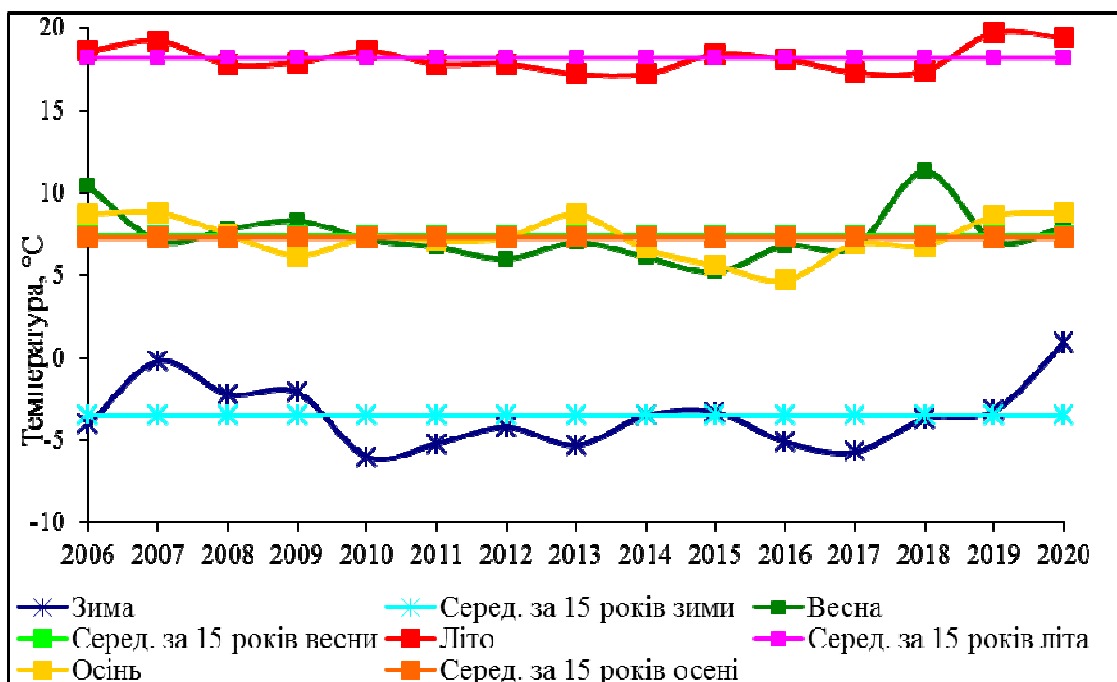


Рис. 4. Динаміка середньодобових температур сезонів

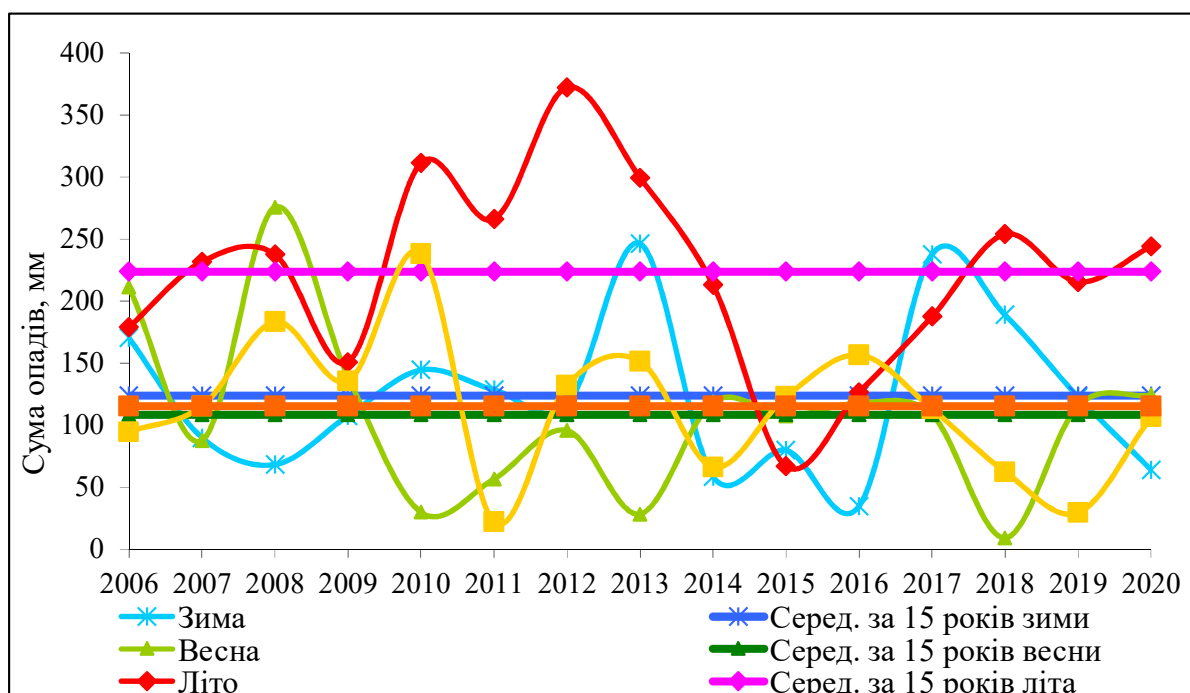


Рис. 5. Сума опадів

Весна – це період зі стійкою середньою добовою температурою повітря від 0 °С до +10°С. З переходом середньої добової температури повітря через 0 °С в бік її підвищення закінчується холодний період і розпочинається теплий. Весна розпочиналася найчастіше на початку або в середині березня, з 2016 року – на початку або в середині лютого, у 2008 році вона була досить ранньою і розпочалася 1 лютого, в 2013 році – пізньою і настала 30 берез-

ня. Середня тривалість за 15 років становила 80 днів. Винятком був 2013 та 2018 роки, коли сезон тривав лише 31 та 30 днів, що на 49 та 50 днів, відповідно, менше норми та 2020 рік – 116 днів, що на 36 днів перевищує середній багаторічний показник.

Для весни характерна досить нестійка погода з частими перепадами температур і заморозками у повітрі і на поверхні ґрунту, які фіксуються протягом всього сезону. Кількість

днів з морозом коливалися від 0 до 16 днів, 0-18 днів з заморозками.

Найпізнішими заморозки були 2 травня 2007 р. ($-1,2^{\circ}\text{C}$), 6 травня 2014 р. ($-4,0^{\circ}\text{C}$) та 22 травня 2020 р. ($-1,0^{\circ}\text{C}$), які призвели до масового обмерзання трав'янистих видів рослин, що вже активно вегетували. Середньодобова температура повітря за п'ятнадцять років становила $7,4^{\circ}\text{C}$ (рис. 4), а середня кількість опадів – 108,3 мм (рис. 5). Максимальна температура сезону була 28 квітня 2013 року і становила $29,1^{\circ}\text{C}$. Найнижча мінімальна температура – $-8,5^{\circ}\text{C}$ (23.03.2015 р., 17.02.2019 р.).

Протягом сезону кількість днів з опадами було 6-48 днів, 0-11 днів з снігопадами, 6-43 дні з дощем. За весну випало від 9,1 мм до 275,6 мм. Найтеплішою вона була у 2018 році із показником $11,3^{\circ}\text{C}$, а найхолоднішою – 2015 році з температурою $5,2^{\circ}\text{C}$. Дуже вологою – у 2008 році – 275,6 мм, що становило 255% сезонної кількості опадів (у квітні – 160 мм – 148% опадів весни), а сухою – 2018 р., коли випало лише 9,1 мм – 8% опадів сезону. Дуже вологим був квітень 2012 року, коли випало 89,1 мм або 78% кількості опадів весни.

Сніговий покрив, що утворювався ще у зимовому сезоні, лежав майже до кінця – середини березня (весняного сезону) у 2006, 2008, 2010, 2011, 2012 роках. У 2013 році сніг, що утворився ще у грудні, повністю розтанув лише 6 квітня. У 2014 році 17 лютого утворився частковий сніговий покрив, який розтанув 19 лютого. У 2015 році 27 лютого утворився тимчасовий сніговий покрив висотою 0,2 см і зразу ж розтанув. У 2016 році весняний період (25 лютого) утворився частковий тимчасовий сніговий покрив висотою до 0,5 см і через два дні повністю розтанув.

Вдруге сніг протягом весни випадав у: 2008 році 18 березня, пролежав 10 днів і розтанув; 2009 році двічі утворювався тимчасовий сніговий покрив, який пролежав, відповідно, 13 та 4 дні (його максимальна висота 16 см була 9 березня); 2011 році 18 березня утворився тимчасовий покрив, що того ж дня розтав; 2012 році 1 та 9 квітня падав сніг, який протягом доби танув 1-2 см.

До метеорологічних стихійних явищ природи, які проявлялися в весняний період, належать дощі, грози, град, повінь, пилова буря. У 2008 році 17 березня падав град, а також у I та III декадах березня при додатних середньодобових температурах, утворювався сніговий покрив, який лежав від 1 до 3 днів.

У 2019 році вранці 11 березня спершу йшов дощ із сильним вітром, потім град протягом 1-2 хв. декілька разів протягом дня. Впер-

ше за п'ятнадцять років спостережень, 16 квітня заповідник накрила зимова негода, снігопад тривав недовго. Сніг, який покрив землю, досягнувши висоти 2 см, швидко розтанув. 14 квітня 2020 року заповідник накрила зимова негода, сніг, який покрив землю висотою 0,5 см, швидко розтанув.

Стрімке потепління у квітні 2013 р. та значний запас вологи у вигляді снігу із зимового сезону спричинили повінь на річках. 13 квітня 2015 р., вперше за період спостережень, зафіксована пилова буря, яка тривала 20-25 хвилин. За два дні вона знову повторилася, але дещо меншої інтенсивності. Явище незвичне для території заповідника, оскільки є нетиповим для нашої місцевості. Пилова буря виникла внаслідок пересихання верхнього шару ґрунту після посушливої осені попереднього року та малосніжної зими. 12 травня 2020 року на протязі дня спостерігалось різке падіння температури повітря з 18°C о $8^{\text{го}}$ до 5°C о $16^{\text{го}}$ та сильний вітер, який підняв у повітря масу пилу, особливо над зораними полями. Вдруге за період спостережень зафіксована "пилова буря" (над полями між смт Гримайлів і с. Оленівка).

30 квітня 2016 року, вперше за період спостережень, під час нетривалої (0,5 год.) сильної зливи з градом, який вкрив землю суцільним шаром товщиною 2,0-5,5 см, випало 70% місячної кількості опадів; 2 квітня 2018 року на протязі 2-5 хв. у вигляді дощу з грозою випав град, діаметром 0,2 см.

Зафіксовано зміни відносної вологості повітря: у 2020 р. відносна вологість у березні була на 16% нижче норми, в основному, за рахунок II та III декад (58% та 47%), у квітні вона становила всього 39% - на 27% нижче норми, що є аномальним. Таких відхилень не спостерігалось навіть у посушливі літні та осінні місяці.

Початком літа вважаємо період стійкого переходу середньодобової температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$. Літо в заповіднику наставало, здебільшого, в II-III декаді травня і закінчувалося, у I-II декаді вересня. Але у 2012 році було дуже раннім і розпочалося 27 квітня, у 2006 році – лише 11 червня. Літній сезон має тенденцію до збільшення. Середня тривалість за 15 років становила 112 днів, найбільша – 147 днів – 2018 році. Середньодобовий показник температури повітря – $18,2^{\circ}\text{C}$ (рис. 4), кількість опадів – 223,7 мм (рис. 5). Температурний режим часто був нестійким, із перепадами температур, іноді доволі різкими. Температури повітря знижувалися під час сильних злив. Для середини літа 2012 року характер-

ним був тривалий дощовий період у липні та серпні, в основному, в північній частині заповідника. У південній частині опади випадали у значно меншій кількості, що спричинило значне всихання трав'яного покриву. У червні 2013 року під час надзвичайно сильних зливових дощів у ярах в Краснянському лісництві формувалися потоки води висотою 1,5 метра, в результаті на заплаву р. Збруч було винесено потужні товщі уламкового вапнякового матеріалу, а днища ярів поглибилися на 1,5 – 2 м, оголивши нижні шари Товтрового пасма. Тоді ж зафіксовано зникнення доволі потужного струмка у Сліпому яру (ймовірно десь відкрилися тріщини).

У 2014 році досить високі температури початку літа (III декада травня) змінилися різким похолоданням в останні два дні травня – з 17,2 °С до 8,6 °С, що було обумовлено значною кількістю опадів, які випали за ці два дні – більше 50 мм.

Аномально жаркими були 16 – 22 липня 2007 року, коли максимальні показники не опускалися нижче 34 °С. У 2009 р. максимальні температури повітря липня були досить високими та опускалися нижче 25 °С лише у дощові дні, з 16 по 19 липня вони не опускалися нижче 30 °С. Жарким також був, серпень 2019 р. та 2010 р., коли середньомісячна температура повітря становила 20,5 °С, особливо спекотною була II декада.

Дуже холодною була перша половина червня 2016 року, коли середньодобові температури повітря опускалися нижче 15 °С, а мінімальні – нижче 10 °С, тоді ж зафіксований найнижчий мінімальний показник за весь період спостережень 8 червня, який становив 0 °С, та коли протягом місяця було 8 днів з дощами, під час яких випало 28,0 мм опадів, основна їх маса – 14,2 мм, випала 20 червня під час зливи.

Прохолодним та сухим був червень 2014-2015 рр., коли середньомісячна температура повітря становила 15,1 °С та 16,7 °С, та протягом місяця було 6-8 днів з дощами. Також, у червні 2015 року спостерігалися різкі перепади температур як протягом доби (13.06 максимальна температура 32 °С, мінімальна – 9,2 °С), так і по днях (19.06 середньодобова температура була 15,7 °С, а 20.06 опустилися до 10,2 °С. Різкі перепади температури, також, відмічено у червні 2018 року, коли різниця між максимальними та мінімальними показниками протягом доби іноді сягала більше 25 °С (10.06 максимальна температура 34,0 °С, мінімальна – 8,0 °С). У 2013, 2017-2018 рр. спостерігалось

значне зниження середньодобових температур повітря у першій половині липня, та часто були доволі різкі перепади температур повітря протягом доби та досить низькі, як для липня, мінімальні їх показники, часто нижче 10 °С. Серпнева та вереснева частини літа у 2016-2020 рр. були жаркими, з доволі високими максимальними показниками та дуже малою кількістю опадів.

Максимальна температура сезону була 3 серпня 2017 року і становила 38,5 °С. Найнижча мінімальна температура – 0,0 °С (8.06.2016 р.).

Влітку 2020 року під час стрімкого триденного похолодання 18-20 вересня, ще у літній його частині, 19 вересня спостерігався перший заморозок на ґрунті -1,0 °С, найраніший за період спостережень.

Кількість опадів сезону значно коливалася: 66,9 мм у 2015 році та 372,3 мм у 2012 році. У липні 2008 року їх кількість становила 182% місячної норми, у червні 2009 року – 154%, у травні 2010 року – 168%, у червні 2010 року – 133%, у червні 2011 року – 139%, у липні 2011 року – 186%, у серпні 2012 року – 242%, липні 2012 року – 135%, у серпні 2017 року – 124%, у червні 2018 року – 181%, у червні 2020 року – 185% місячної норми.

Аномально вологими були дні з 13-21 червня 2020 року, за які випало 101,5 мм або 42% кількості опадів сезону. Посушливими були серпень 2015 року, коли відмічено лише два дощові дні, а кількість опадів за місяць становила 0,4% норми, та червень, коли їх випало лише 8%, у липні 2017 року – 10%, у серпні 2018 року – 12%.

До метеорологічних стихійних явищ природи, які проявлялися в літній період, належать зливи, грози, град, повінь. 11 червня 2018 року увечері на протязі години випало 7,9 мм дощу із льодяним градом, діаметром 0,5-1,5 см. У 2019 році тривалий дощовий період другої половини травня-початку червня, коли випало 130,4 мм опадів, спричинив повінь на річках, зокрема на р. Гнилій, що примикає до заповідника.

13 червня 2020 року спершу ішов дощ, потім – град діаметром 0,5-1 см протягом 1-2 хв. Тривалий дощовий період протягом 13-21 червня 2020 року спричинив повінь.

Закінчується літній сезон переходом середньодобової температури повітря через +10 °С, у бік зниження і починається осінь. Осінь наставала, в основному, в I-II декаді вересня, у 2013 році розпочалася найраніше – 22 серпня, у 2020 році – 27 вересня – найпізніше за весь період спостережень. Осінь най-

коротша з усіх сезонів, середня тривалість за 15 років становила 75 днів. Тривалість сезону і кількість опадів має тенденцію до зменшення. Кількість опадів в осінні місяці зменшується, відповідно до загального зниження температури та вологості повітря, і становить в середньому 115,3 мм опадів (20% від річної кількості) (рис. 5). Середньодобова температура повітря складала 7,3 °С (рис. 4). Найтеплішою була у: 2006 році за рахунок досить теплих вересня і жовтня, 2013 року, коли показник другої декади жовтня був вищим за середній багаторічний на 2,1°С, у III декаді жовтня та I декаді листопада температура була вдвічі вищою за норму. У 2020 році середньомісячна температура повітря жовтня була на 4,6°С вищою за норму, листопада – на 1,9°С, мінімальні температури опускалися нижче 0°С лише 2 листопада, а потім – в останні дні сезону, загалом восени був лише один день із мінусовими середньодобовими показниками. Максимальна температура сезону була 18 вересня 2015 року і становила 33,0°С. Найнижча мінімальна температура – -10,0 °С (26.10.2014 р.).

Аномально теплим виявився початок і середина листопада 2010 р., коли середньоденні показники перевищували норму, відповідно, на 3,9 °С та 5 °С. Тому середньомісячна температура повітря листопада була вища за жовтень.

Сума опадів значно коливалася: 21,9 мм у 2011 р. та 238,1 мм у 2010 р. Аномально вологою була I декада вересня 2010 р., коли випало 74% сезонної кількості опадів, а основна їх маса була 5 і 7 вересня, відповідно 23% та 36%. У жовтні 2009 р. було 70 %, основна кількість яких – 13 жовтня (41,3 мм) – 33%. У жовтні 2016 р. – 78%, основна їх маса – 17,7мм, 16,3 мм, 32,1 мм, 15,2 мм – 4, 5, 12, 26 жовтня, що становило 11%, 10%, 20%, 10%, відповідно. У 2017 р. 21-22 вересня – 37,4 мм – 33%. У 2018 р. 2 жовтня – 21,4 мм, або 35%. У 2020 р. 27-30 вересня – 56,2 мм, у першій декаді жовтня – 30,8 мм, відповідно 53% та 29% опадів сезону.

Тривала посуха в 2011, 2015 та 2016 році в кінці літа та протягом всієї осені спричинила висихання рослинного покриву не тільки на степових ділянках, а й у лісі.

У 2009 році 14 жовтня аномально рано падав сніг, утворивши частковий сніговий покрив висотою 0,5 см.

У 2013 році III декада серпня та весь вересень при досить низьких температурах були помірно вологими, весь жовтень та початок листопада, при доволі високих температурах –

сухими. Майже половину сезонної норми опадів – 70,4 мм, або 47% випало у листопаді. Найбільша їх кількість (44,8 мм) у вигляді дощу з переходом в мокрий сніг випала 25 листопада, що на 20% більше середньої місячної норми, або 30% сезонної норми опадів. В останній день осені утворився сніговий покрив висотою 5 см.

У 2014 році треті декади вересня і жовтня при досить низьких температурах були надмірно вологими, всі решта декади осені – сухими. Більше половини сезонної кількості опадів – 41,4 мм, або 63%, випало у III декаді вересня. Найбільша їх кількість, 23,6 мм, випала 21 вересня та, 17,9 мм у вигляді дощу з переходом в мокрий сніг, 24 жовтня, що становило 57% та 72% місячної кількості опадів, або 36% і 27% сезонної кількості опадів відповідно. Сніговий покрив утворився висотою 7 см, та пролежав до кінця місяця і розтанув.

Сніговий покрив протягом осені утворювався ще: у 2019 році 21 листопада і пролежав три дні, з максимальною висотою 3,0 см; у 2020 році 27 листопада висотою 0,5 см і розтанув на наступний день.

Серед інших атмосферних явищ на території заповідника слід відмітити тумани, повторюваність яких найбільша в холодний період року. В осінні і зимові місяці переважають дні суцільної хмарності, навесні і влітку більше днів з перемінною хмарністю [14].

Висновки та перспективи використання результатів дослідження. В результаті спостережень, які проводилися протягом 2006-2020 років відстежено основні тенденції зміни середньомісячної температури повітря та опадів, відносної вологості, атмосферного тиску та ін. У зв'язку з змінами клімату простежується підвищення середньорічної температури повітря. Найтеплішим за весь період спостережень був 2020 рік з середньою температурою 10,1 °С, саме тоді взимку було 43 дні (61%) із додатними середньодобовими показниками температури повітря. Також, за крайнє п'ятиріччя збільшилася середня тривалість вегетаційного періоду та сума активних температур. Теплішими стали більшість місяців за рік, лише у травні і липні температура набула дещо нижчих значень. Опади розподілялися нерівномірно, їх сума стала дещо меншою за крайніх п'ять років. Основна їх кількість випадає у вигляді дощу, решта – снігу. Максимум опадів припадає на теплий період року і мінімум на холодний. Стали сухішими весна та осінь. Ці показники впливають на розвиток рослинного і тваринного світу.

Література:

1. Балабух В. О. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в тернопільській області та можливі їх зміни до середини ХХІ ст. описано у 2014 році // Наукові записки Тернопільського педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. – Тернопіль: СМП "Тайп". - №1 (випуск 36). – 2014. – С.43-54.5
2. Бугальська І. І. Кліматичні особливості природного заповідника "Медобори" Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження // Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 30-річчю природного заповідника "Медобори" (Гримайлів, 20-21 серпня 2020 року). – Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. – С. 60-67. 2
3. Бугальська І. І. Незвичні кліматичні явища на території природного заповідника "Медобори" // Тернопільські біологічні читання – 2018. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 20-річчю заснування Голицького біостанційару ТНПУ ім. Володимира Гнатюка. – Тернопіль: Вектор, 2018. – С. 149-151. 3
4. Бугальська І. І., Баранчук Г.І. Кліматичні особливості природного заповідника "Медобори" // Динаміка біологічного та ландшафтного різноманіття заповідних територій. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Кам'янець-Подільський, 25-27 травня 2016 р.). – Кам'янець-Подільський: друкарня "Рута", 2016. – С. 216-220.4
5. Географія Тернопільської області: монографія. В 2-х т. Т.1. Природні умови та ресурси / ТНПУ ім. В. Гнатюка. – Тернопіль: Крок, 2017. – 504 с.6
6. Козира Л. Я. Основні тенденції динаміки кліматичних показників заповідника "Медобори" за останні 10 років / Козира Л.Я. // Роль природно-заповідних територій Західного Поділля та Юри Ойцовської у збереженні біологічного і ландшафтного різноманіття: Збірник наукових праць українсько-польської наукової конференції. – Гримайлів-Тернопіль: Лілея, 2003. – С. 40-42.7
7. Літопис природи. Природний заповідник "Медобори" / Гримайлів, 2006. – Книга 13. – С. 16-36, 243.8
8. Літопис природи. Природний заповідник "Медобори" / Гримайлів, 2010. – Книга 17. – С. 37-60, 361-362 268-272.9
9. Літопис природи. Природний заповідник "Медобори" / Гримайлів, 2015. – Книга 23. – С. 20-49, 386-392.10
10. Літопис природи. Природний заповідник "Медобори" / Гримайлів, 2020. – Книга 28. – С. 18-51, 491-498.11
11. Природа Тернопільської області. / За ред. К. І. Геренчука. Л.: Вища школа, 1979 р. – 165 с.12
12. Природні умови та ресурси Тернопільщини – Тернопіль: ТзОВ "Терно-граф", 2011. – 512 с.; іл.13
13. Програма Літопису природи для заповідників та національних природних парків: Метод. посіб. / Під ред. д-ра біол. наук., проф. Т.Л. Андрієнко. – К.: Академперіодика, 2002. – 103 с. 1
14. Царик Л. П., Чернюк Г. В. Природні рекреаційні ресурси: методи оцінки та аналізу (на прикладі Тернопільської області). – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 188 с.14
15. Чернюк Г. В. Кліматичні ресурси тепла і вологи на території Поділля // Актуальні проблеми соціально-економічного розвитку Подільського регіону. Тези доп. Міжобл. наук.-практ. конф. – Тернопіль, 1992.
16. Чернюк Г. В. Ресурси клімату Поділля II. // Наукові записки ТДПУ. Серія: географія. – №2. – Тернопіль – 1999. – С. 30-38.
17. Чернюк Г. В., Царик Л.П. Кліматичні ресурси Поділля. // Наукові записки ТНПУ. Серія: географія. - №1. – 2008. – С. 50-59.

References:

1. Balabukh Vira Regional features of global climate change in the Ternopil region and possible changes to the middle of XXI century. // Naukovi zapysky TNPU imeni Volodymyra Hnatyuka. Series: geography– Ternopil: SMP" TYPE". - №1 (issue 36). – 2014. – S. 43-54.
2. Bugalska I.I. Unusual climatic phenomena on the territory of Medobory Nature Reserve // Ternopil biological readings – 2018. Proceedings of the All-Ukrainian scientific-practical conference dedicated to the 20th anniversary of the Golitsky Biostationary TNPU imeni Volodymyra Hnatyuka – Ternopil: Vector, 2018. – S. 149-151.
3. Bugalska I.I. Baranchuk H.I. Climatic features of Medobory Nature Reserve // Dynamics of biological and landscape diversity of protected areas. Proceedings of the international scientific-practical conference (Kamianets-Podilskyi, May 25-27, 2016). – Kamianets-Podilskyi: Ruta printing house, 2016. – P. 216-220.
4. Bugalska I.I. Climatic features of Medobory Nature Reserve // Nature of Podillya study: conservation problems// Proceedings of the scientific-practical conference dedicated to the 30th anniversary of Medobory Nature Reserve (Hrymayliv, August 20-21, 2020). – Ternopil: Pidruchnyky i posibnyky, 2020. – S. 60-67.
5. Geography of Ternopil region: monohrafiya. In 2 vols. Vol.1. Natural conditions and resources / TNPU imeni Volodymyra Hnatyuka. – Ternopil: Krok, 2017. – 504 s.
6. Kozyra Lesia. Main tendencies of climatic data dynamics of nature reserve "Medobory" for the last decade / Kozyra Lesia // The role of protected areas of the Western Podillia and Jura of Ojcow in preservation of biological and landscape diversity: Collection of scientific works of the Ukrainian-Polish scientific conference. – Hrymayliv- Ternopil: Lileya, 2003/ - P. 40-42.
7. Chronicle of Nature for Nature Reserves Medobory / Hrymayliv, 2006, – Book 13. – P. 16-36, 243.
8. Chronicle of Nature for Nature Reserves Medobory / Hrymayliv, 2010, – Book 17. – P. 37-60, 361-362, 268-272.
9. Chronicle of Nature for Nature Reserves Medobory / Hrymayliv, 2015, – Book 23. – P. 20-49, 386-392.
10. Chronicle of Nature for Nature Reserves Medobory / Hrymayliv, 2020, – Book 28. – P. 18-51, 491-498.
11. The nature of the Ternopil region / Edited by K.I.Herenchuk. L.: High school, 1979 – 165 p.
12. Natural conditions and resources of Ternopil region – Ternopil: TzOV Terno-graf, 2011. – 512 s.
13. Program of the Chronicle of Nature for Nature Reserves and National National Nature Parks. / Edited by Prof. T.L. Andriienko. – K.: Akadempriodyka, 2002. – 103 p.
14. Tsaryk L. P. Pryrodni rekreatsivni resursy: metody otsinky y analizu / L.P.Tsaryk, H.V.Chernyuk. – Ternopil: Pidruchnyky i posibnyky, 2001. – 188 s.
15. Chernyuk H. V. Climatic resources of heat and moisture in the territory of Podillya // Current problems of socio-economic development of the Podolsk region. These add. Interregional scientific-practical conf. – Ternopil, 1992.
16. Chernyuk H. V. Podillya climate resources II. // Naukovi zapysky TDPU. Series: geography. – №2 – Ternopil – 1999. – S. 30-38.
17. Chernyuk H. V., Tsaryk L. P. Climatic resources of Podillya // Naukovi zapysky TNPU imeni Volodymyra Hnatyuka. Series:

Аннотация:**Ирина БУГАЛЬСЬКА. ЛОКАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ПРИМЕРЕ ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА "МЕДОБОРЫ" ЗА 2006-2020 ГОДЫ**

Приведен анализ основных метеопказателей, которые представлены по данным гидрометеорологического поста в поселке Гримайлов за пятнадцать лет. Исследована динамика изменения среднегодовой, среднемесячной, среднесуточной, минимальной, максимальной температуры воздуха, атмосферных осадков, относительной влажности, атмосферного давления и др. для природного заповедника "Медоборы", проведен анализ климатических особенностей месяцев за период 2006-2020 гг.

Установленная продолжительность сезонов отмечается сильной изменчивостью, что является признаком климатических изменений: короткая и самая поздняя за исследуемый период зима была в 2016 году, началась 29 декабря и продолжалась 42 дня, а самой длинной в 2018 - 130 дней, самая длительная весна в 2020 - 116 дней, самая короткая - в 2018 - 30 дней, лето - 2018 - 147 дней. Поздний начало осени за весь период наблюдений - 27 сентября 2020, самый короткий сезон - в 2016 - лишь 53 дня. Продолжительность осени уменьшается, среднее значение достигает 75 дней, увеличивается продолжительность лета - 112 дней.

Отмечено, что изменился характер осадков - дождь выпадает в виде сильных, кратковременных ливней, за один ливень может выпасть месячная норма осадков; за последнее пятилетие возросла средняя продолжительность вегетационного периода на 19 дней и на 13 дней больше среднегодового показателя за пятнадцать лет и сумма активных температур выше среднегодового показателя за последние пять лет на 299,3°C, за пятнадцать лет - на 183,5°C.

На территории природного заповедника "Медоборы" зафиксировано другие локальные проявления изменения климата, которые выражаются в следующем: среднегодовая температура воздуха за последние пять лет выросла на 0,5 °C; участились метеорологические стихийные явления природы: сильные дожди, снегопады, сильные ливни с градом, гололеда, туманы, пыльные бури, ледяные обледенения.

Ключевые слова: температура воздуха, атмосферные осадки, климатические сезоны, метеорологические стихийные явления природы.

Abstract:**Iryna BUGALSKA. LOCAL MANIFESTATIONS OF CLIMATE CHANGES ON THE EXAMPLE OF "MEDOBORY" NATURE RESERVE DURING 2006-2020**

The analysis of the main meteorological indicators, given according to the data of hydrometeorological post in the village of Hrymailiv for the last fifteen years, is presented. The dynamics of changes in the average annual, monthly and daily, minimum, maximum air temperatures, precipitation, relative humidity, atmospheric pressure, etc. has been studied for the Nature Reserve "Medobory", the analysis of climatic features of months for the period of 2006-2020 is carried out. The temperature mode of the Reserve during the year is marked by considerable fluctuations of temperatures: from + 18,9°C in July to -4,7°C in January. The established duration of seasons is marked by strong variability, which is a sign of climate changing: the shortest and latest winter in the period of investigation recorded in 2016, began on December 29 and lasted 42 days, and the longest one - in 2018, lasted 130 days; the longest spring was in 2020 - 116 days, the shortest one - in 2018, lasted 30 days. The longest summer in 2018 lasted 147 days; in 2017-2018 a significant decrease in average daily air temperatures in the first half of July was observed; August and September parts of summer in 2016-2020 were hot, with fairly high maximums and very little precipitation. The latest beginning of autumn for the entire observation period is September 27, 2020, the shortest season - in 2016, only 53 days. The duration of autumn decreases, the average value reaches 75 days, the duration of summer increases - 112 days. It is noted that the nature of precipitation has changed - rain falls in the form of heavy, short-term showers, for one downpour the monthly norm of precipitations can fall out; over the last five years, the average length of the growing season has increased by 19 days and 13 days more than the average for fifteen years, the sum of active temperatures above the average for the last five years by 299.3°C, for the last fifteen years - by 183.5°C. On the territory of the Nature Reserve "Medobory" other local manifestations of climate changing were recorded, expressed as follows: the average annual air temperature over the past five years increased by 0.5 °C (the warmest for the entire observation period was 2020 with an average temperature of 10, 1°C, just then there were 43 days in winter (61%) with positive daily average air temperatures); meteorological natural phenomena of nature became more frequent: heavy rains, snowfalls, heavy hail showers, ice, fogs, dust storms, ice frosting-up; exceeded the maximum air temperature for the last five years: October 3, 2016 (27.0 °C), August 3, 2017 (38.5 °C), May 25, 2018 (34.0 °C), 21 June 2018 (34.0°C), March 31, 2019 (21.2°C), and the minimum - June 8, 2016 (0.0°C), July 7, 2017 (4.7°C), September 30, 2018 (-2.5°C), April 1, 2020 (-7.0°C). The latest spring light frost recorded on May 22, 2020 (-1.0°C), which led to mass frosting-up of herbaceous plant species. Every autumn at the end of September, light frosts are already registered: -1.5°C - September 28, 2016, -1.0°C and -0.9°C - September 29 and September 30, 2017, -2.5°C - September 30, 2018, -1.8°C - September 21, 2019, -1.0°C - September 19, 2020, the last one - the earliest during the observation period and also in the summer part of September. For the first time in 2020, the relative humidity in March was 16% below normal, mainly due to the second and third decades (58% and 47% correspondingly), in April it was only 39% - 27% below normal. Such deviations were not observed even in the dry summer and autumn months.

Key words: air temperature, precipitation, climatic seasons, meteorological natural phenomena.

Надійшла 19.11.2021 р.