

УДК 551.58 (477.46)

Ситник О.І.¹, Трохименко Т.Г.²

¹Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

²Дубіївська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів Черкаської районної ради

Особливості агрокліматичних сезонів та динаміка агрокліматичних ресурсів Черкаської області на початку ХХІ ст.

В статті розглядаються особливості агрокліматичних сезонів та динаміка агрокліматичних ресурсів Черкаської області на початку ХХІ ст. Сільськогосподарське виробництво Черкаської області у значній мірі залежить від агрокліматичних чинників (тепла, вологи, світла), які досить мінливі у часі та просторі. Проаналізовано розподіл метеорологічних величин, які зумовлюють характерні сезонні особливості. На території Черкащини чітко виражені всі пори року. Перехід від одного сезону до іншого, як правило, відбувається поступово, і, відповідно, характеризуються агрометеорологічними особливостями. Початком весни вважають дату стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0°C в бік підвищення, що спостерігається в другій декаді березня. Весняний сезон в Черкаській області триває близько 2-х місяців. Початком літа вважається дата переходу середньодобової температури повітря через +15°C в бік підвищення. На території області літо розпочинається в середині травня і триває майже до середини вересня. Початком осені є дата переходу середньої добової температури через +10°C в бік зниження, що спостерігається в другій половині першої декади жовтня. Встановлення зими, як правило, спостерігається в третій декаді листопада. Вона триває до переходу середньодобової температури повітря через 0°C в бік підвищення (друга-третья декада березня). З'ясовано, що у зв'язку з глобальними змінами клімату, агрокліматичні ресурси не можна розглядати як стаціонарну систему і на початку ХХІ ст. в Черкаській області спостерігалася динаміка їх основних елементів, зокрема: зменшення тривалості сонячного сйва, підвищення сум активних та ефективних температур, зростання середньорічної температури повітря, збільшення частоти екстремальних температур, зменшення потужності снігового покриву та тривалості його залягання, активізація стихійних гідрометеорологічних явищ, які призвели до значних збитків в сільському господарстві області. Досліджено, що динамічні зміни показників агрокліматичних ресурсів вплинули на продуктивність сільськогосподарських культур. Спостерігалось підвищення врожайності озимої пшениці на 8 ц/га, що пов'язано із збільшення сум активних та ефективних температур, покращенням агротехніки. Врожайність ярого ячменю за досліджуваний період підвищилась на 10 ц/га, кукурудзи на 30 ц/га, цукрового буряку на 250 ц/га, що пояснюється удосконаленням агротехніки, збільшення сум активних температур повітря та тривалості сонячного сйва. Водночас активізація несприятливих агрометеорологічних явищ спричинили зниження врожайності картоплі, плодівих, ягідних та деяких овочевих культур.

Ключові слова: агрокліматичні ресурси, агрокліматичні сезони, глобальні зміни клімату, врожайність сільськогосподарських культур, стихійні гідрометеорологічні явища.

Ситник А.И., Трохименко Т.Г. Особенности агроклиматических сезонов та динамика агроклиматических ресурсов Черкасской области. В статье рассматриваются особенности агроклиматических сезонов и динамика агроклиматических ресурсов Черкасской области в начале ХХІ в. Сельскохозяйственное производство Черкасской области в значительной степени зависит от агроклиматических факторов (тепла, влаги, света), которые довольно изменчивы во времени и пространстве. Проанализировано распределение метеорологических величин которые определяют сезонные особенности. На территории Черкасской области четко выражены все времена года. Переход от одного сезона к другому, как правило, происходит постепенно, и, соответственно, характеризуются агрометеорологическими особенностями сезонов. Началом весны считают дату устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C в сторону повышения, что наблюдается во второй декаде марта. Весенний сезон в Черкасской области продолжается около 2-х месяцев. Началом лета считается дата перехода среднесуточной температуры воздуха через +15°C в сторону повышения. На территории области лето начинается в середине мая и продолжается почти до середины сентября. Началом осени является дата перехода средней

суточної температури через $+10^{\circ}\text{C}$ в сторону пониження, що спостерігається во второй половині першої декади жовтня. Встановлення зими, як правило, спостерігається в третій декаді листопада. Вона продовжується до переходу середньодобової температури повітря через 0°C в сторону підвищення (друга-третья декада березня). Встановлено, що в зв'язі з глобальними змінами клімату, агрокліматичні ресурси не можна розглядати як стаціонарну систему. В початку ХХІ в. в Черкаській області спостерігалася динаміка їх основних елементів, в частині: зменшення тривалості сонячного сяяння, підвищення сумм активних і ефективних температур, зростання середньорічної температури повітря, збільшення частоти екстремальних температур, зменшення потужності снігового покриву і тривалості його залягання, активізація стихійних гідрометеорологічних явищ, які привели до значимих збитків в сільському господарстві області. Доведено, що динамічні зміни показників агрокліматичних ресурсів впливали на продуктивність продуктивність сільськогосподарських культур. Спостерігалось збільшення урожайності озимої пшениці на 8 ц/га, що пов'язано з відростанням сумм активних і ефективних температур, покращенням агротехніки. Урожайність ярового ячменю за досліджувані період збільшилась на 10 ц/га, кукурудзи на 30 ц/га, цукрової свекли на 250 ц/га, що пояснюється вдосконаленням агротехніки, збільшенням сумм активних температур повітря і тривалості сонячного сяяння. В той же час активізація несприятливих агрометеорологічних явищ привели до зниження урожайності картоплі, плодів, ягідних і деяких овочевих культур.

Ключові слова: агрокліматичні ресурси, агрокліматичні сезони, глобальні зміни клімату, урожайність сільськогосподарських культур, стихійні гідрометеорологічні явища.

O.Sytnyk, T. Trokhymenko. Features agro-climatic seasons and dynamics agro-climatic resources of the Cherkassy region. Dynamics agro-climatic seasons and agro-climatic resources in the XXI century has been studied in the article. Agricultural production Cherkassy region largely depends on the agro-climatic conditions (heat, humidity, light), which are quite variable in time and space had revealed. The distribution of meteorological variables determines the typical seasonal features had been analysed. In the Cherkasy region clearly expressed in all seasons. The transition from one season to another, usually occurs gradually and, accordingly, are characterized by features agrometeorological seasons. The beginning of spring considered sustainable transition date average daily temperature 0°C upwards, observed in the second week of March. Spring season in Cherkasy region lasts about two months. The beginning of summer is the date of transition average air temperature by 15°C upwards. In summer the region begins in mid-May and lasts almost until the middle of September. The beginning of autumn is the date of transition average daily temperature through $+10^{\circ}$ downward observed in the second half of the first decade of October. Installing the winter is usually observed in the third week of November. It continues to move average air temperature 0°C upwards (second-third decade of March). It was found that due to global climate change, agro-climatic resources can not be regarded as a stationary system and the beginning of Cherkassy region observed dynamics of basic elements such as: reducing the duration of sunshine, increasing amounts of active and effective temperatures, rising average temperatures, increased frequency of extreme temperatures, reducing the power of snow and duration of its occurrence, activation of natural meteorological phenomena that led to significant losses in the agriculture field. Investigated that the dynamic changes of agro-climatic resources affected the productivity of crops. In particular, there was an increase in winter wheat to 800 kg/ha, which is associated with increased amounts of active and effective temperature, improving agricultural techniques. Productivity of spring barley over the period increased by 1000 kg/ha of the corn at 3000 kg/ha of sugar beet to 25000 kg /ha, due to the improvement of agricultural techniques, increased amounts of active temperature and duration of sunshine. However, activation of agrometeorological adverse effects caused lower productivity of the potatoes, fruits, berries and some vegetables.

Keywords: agro-climatic resources, agro-climatic seasons, global climate change, crop yields, natural meteorological phenomenon.

Наявність проблеми. Сільськогосподарське виробництво Черкаської області у значній мірі залежить від агрокліматичних чинників (тепла, вологи, світла) та агрокліматичних ресурсів, які у зв'язку з глобальними кліматичними змінами досить мінливі у часі та просторі. Саме тому, поряд з агротехнічними заходами та сучасними технологіями, що спрямовані на підвищення урожайності сільськогосподарських культур, переважаюча роль належить правильному

використанню сприятливих погодних умов. Роль кожного з агрокліматичних чинників неоднакова, але їх взаємодія призводить до формування агрокліматичних особливостей Черкаської області загалом та її окремих територій [1, 2].

Аналіз попередніх досліджень. Питання особливостей агрокліматичних сезонів та динаміки агрокліматичних ресурсів Черкаської області у своїх працях розглядали І.П. Половина, В.І. Затула, О.І. Ситник, Т.Г. Трохименко, В.І. Новікова, в яких зазначалося збільшення кількості несприятливих погодних явищ, аридизація клімату, зміна показників агрокліматичних ресурсів тощо.

Мета статті: проаналізувати особливості агрокліматичних сезонів та дослідити динаміку агрокліматичних ресурсів Черкаської області на початку ХХІ століття.

Результати дослідження. Загальні риси клімату області зумовлені пануванням помірних континентальних повітряних мас та впливом трансформованих морських, упродовж року спостерігається вторгнення з півночі арктичних, а з півдня тропічних (континентальних і морських) мас [4].

Розподіл метеорологічних величин зумовлює характерні сезонні особливості. На території Черкащини чітко виражаються всі пори року. Перехід від одного сезону до іншого, як правило, відбувається поступово, і, відповідно, характеризуються агрометеорологічними особливостями сезонів [9].

Початком *весни* вважають дату стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0°C в бік підвищення, що спостерігається в другій декаді березня. Весняний сезон в Черкаській області триває близько 2-х місяців. Характерною особливістю весни є інтенсивне підвищення температури повітря, що спричинює сходження снігового покриву на півночі області в другій, а на решті території в першій декаді березня. Ґрунт поступово відтає й прогрівається, спостерігається інтенсивне випаровування води з поверхні ґрунту та насичення повітря водяною парою. Важливими агротехнічними заходами в цей час (враховуючи агрокліматичні умови області), є визначення початку польових робіт та проведення весняної сівби ярих зернових культур в оптимальні строки, що дає можливість уникнути пошкодження і зниження схожості насіння від можливого похолодання та заморозків, і головне – меншої втрати продуктивної вологи в орному шарі ґрунту. Порівняння середніх дат прогрівання ґрунту до $+5^{\circ}\text{C}$, $+10^{\circ}\text{C}$, $+15^{\circ}\text{C}$ на глибині 10 см з датами настання стиглості ґрунту дає змогу зробити висновок, що перехід температури через $+5^{\circ}\text{C}$ в центральній частині області фіксується на 6-8 днів пізніше стиглості ґрунту. Водночас середні строки переходу через $+10^{\circ}\text{C}$ наближені до середніх дат встановлення твердопластичного стану ґрунту, за якого умови проведення польових робіт погіршуються, а сходи затримуються [1, 2].

Також особливістю весняного сезону в Черкаській області є зниження відносної вологості повітря (у квітні до 52%, а в травні – до 47%) до критичних для сільськогосподарських культур значень, у зв'язку з інтенсивним підвищенням температури. У першій декаді квітня спостерігається перехід середньої добової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$, а в третій декаді – через $+10^{\circ}\text{C}$. З переходом до стійких середніх добових температур повітря понад $+10^{\circ}\text{C}$ розпочинається інтенсивний ріст та розвиток основних сільськогосподарських культур, а також сівба таких теплолюбних рослин, як соняшник та кукурудза. Середня температура повітря у квітні в полуденний час досягає $+10...+12^{\circ}\text{C}$, а максимальна – $+27...+29^{\circ}\text{C}$. Проте весною часто бувають заморозки, які завдають шкоди

садовим та овочевим культурам, а упродовж останніх років спостерігається скорочення весняного періоду до 1 місяця [11].

Початком *літа* вважається дата переходу середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$ в бік підвищення. На території області літо розпочинається в середині травня і триває майже до середини вересня (дати переходу середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$ в бік зниження). В літній сезон спостерігається спочатку тепла, а у липні-серпні жарка погода. Середня температура повітря опівдні (травень-червень) сягає позначок $+18...+22^{\circ}\text{C}$, у липні та серпні $+23...+25^{\circ}\text{C}$, максимальна у липні – $+38^{\circ}\text{C}$. Абсолютні максимуми температури повітря зафіксовані в 1951 р. (метеостанція Черкаси) – $+38,5^{\circ}\text{C}$ та в 2010 р. (метеостанція Канів) – $+40,1^{\circ}\text{C}$. Середня сума активних температур вища $+10^{\circ}\text{C}$ на території області складає $2630...2730^{\circ}\text{C}$. Окремі роки бувають як із зниженою так із підвищеною температурою за вегетаційний період. У районах з нестійким зволоженням ймовірність років із зниженою температурою є значно більшою, ніж в районах з недостатнім зволоженням. Характерною особливістю клімату області є значне коливання відносної вологості повітря. Зниження її в літній період до 30% негативно впливає на культури, особливо на їх плодоношення, викликаючи череззерницю. Суховії на території області найчастіше спостерігаються в серпні та, інколи, в кінці червня – на початку липня у період наливання і дозрівання озимої пшениці. Трапляються випадки «захвату» і «стікання» зерна коли процес його дозрівання проходить за умов високої температури і низької відносної вологості повітря [3, 5].

Вологі північно-західні та західні вітри, що переважають влітку, приносять значну кількість опадів. Дрібні дощі випадають досить часто. Так, наприклад, кількість днів з опадами $> 0,1$ мм становить у травні 10-12, у червні та липні до 12, серпні та вересні 8-10. Упродовж червня-серпня метеорологи фіксують по 3-4 дні з опадами понад 5 мм і по 2 дні з опадами понад 10 мм. Характерними для області є літні зливи з грозами, кількість яких у червні та липні становить 5-9 днів. Внаслідок злив іноді вилягає хліб, а в окремих місцях змивається верхній шар ґрунту. Загалом, протягом року фіксується 2 дні з градом (як правило у червні). Тепла і волога погода літнього сезону, а також відсутність заморозків сприяють нормальній вегетації основних сільськогосподарських культур. Проте в окремі роки влітку спостерігаються посушливі періоди за умов відсутності ефективних опадів.

Між закінченням літа і початком осіннього сезону спостерігається *передосінній період*, коли середньодобова температура повітря вища $+10^{\circ}\text{C}$, але нижча за $+15^{\circ}\text{C}$. Найчастіше цей період починається в другій декаді вересня і триває до середини першої декади жовтня. Початком *осені* вважається дата переходу середньої добової температури через $+10^{\circ}\text{C}$ в бік зниження, що спостерігається в другій половині першої декади жовтня. Передосінній період і перша половина осені сухі і теплі, особливо теплий вересень. Похмура, дощова погода спостерігається наприкінці жовтня. Варто зазначити, що в східних районах Черкаської області (підзона недостатнього зволоження) кількість опадів в осінній сезон, порівняно з літнім, зменшується і є нестійкою. У 80% випадків кількість опадів за осінні місяці не перевищує 10-15 мм, що негативно впливає на стан сходів, ріст і розвиток озимих культур. Упродовж передосіннього і осіннього періодів спостерігається загальне зниження температури повітря, і наприкінці жовтня середньодобова температура переходить через $+5^{\circ}\text{C}$, що свідчить про закінчення вегетаційного періоду.

Закінченням осіннього сезону вважають дату переходу середньодобової температури повітря через 0°C на початку третьої декади листопада.

Встановлення *зими*, як правило, спостерігається в третій декаді листопада. Вона триває до переходу середньодобової температури повітря через 0°C в бік підвищення (друга-третья декада березня). Зимовий режим погоди встановлюється не відразу, а початок зими (перші три тижні або місяць) характеризується нестійкою погодою з частою зміною морозів відлигами [9, 10].

Промерзання ґрунту на території Черкаської області можна вважати стійким. Найбільш раннє промерзання ґрунту фіксується в першій декаді листопада, а найпізніше – в третій декаді грудня та першій декаді січня. Середня тривалість мерзлого стану ґрунту – 101-125 днів. Середня глибина промерзання ґрунту становить 50-75 см, найбільша – 75-125 см, а найменша – 15-30 см. Зима на території області, як правило, досить м'яка. Середня багаторічна температура повітря січня складає $-5,9^{\circ}\text{C}$, а середня з абсолютних мінімальних температур досягає $-25\ldots-27^{\circ}\text{C}$. Інколи бувають роки із досить суворими зимами, коли абсолютна мінімальна температура повітря знижується до -30°C , а в деяких районах області навіть до $-33,8^{\circ}\text{C}$ (2012 р., метеостанція Сміла), $-33,9^{\circ}\text{C}$ (1963 р. метеостанція Черкаси) та -41°C (1935 р., метеостанція Сміла) [3, 6].

Сніговий покрив на території області утворюється нерівномірно і в окремі зими є дуже нестійким. У північній і східній частинах регіону утворення снігового покриву відбувається в другій-третьій декадах листопада, інколи навіть в середині жовтня; в західних районах він утворюється в першій-другій декаді грудня, а в окремі роки в третій декаді листопада. Висота снігового покриву становить 11-20 см, в окремі зими 50-60 см. Максимальної висоти сніговий покрив досягає в лютому. Сходження снігового покриву фіксується в першій-другій декадах березня, а в окремі роки – наприкінці лютого або на початку квітня. Середня тривалість залягання снігового покриву становить 50...100 днів [9, 11].

Середній запас води в снігу 28-44 мм, найбільший – 68-103 мм, а найменший – 8-11 мм. Під час відлиг сніговий покрив частково розтає, ущільнюється, а іноді і зовсім зникає. В окремі зими стійкий сніговий покрив не утворюється.

Одним із несприятливих чинників перезимівлі озимих культур є часті та глибокі відлиги. В середньому за рік спостерігається 2-2,5 глибоких відлиги, з них тривалістю 3-4 дні з середньодобовою температурою $+5\ldots+6^{\circ}\text{C}$ – 50-55%, 5-10 днів з середньодобовою температурою $+12\ldots+13^{\circ}\text{C}$ – 38-40%, 10 і більше днів із температурою $+20^{\circ}\text{C}$ – 5-12%. Найбільшої шкоди, особливо озимим культурам, завдають відлиги із середньодобовими температурами $+5\ldots+6^{\circ}\text{C}$, які призводять до розтавання снігового покриву та утворення льодяної кірки, яка найчастіше спостерігається в лютому, рідше – у січні місяці. Льодова кірка потужністю понад 3 см є небезпечною для озимини. Найчастіше це явище спостерігається на Лівобережжі області.

Агрокліматичні ресурси є важливим чинником успішного розвитку сільського господарства. Внаслідок глобальних змін клімату, на території Черкаської області останнім часом активізувалися погодні аномалії у вигляді високих та низьких температур повітря, посух, інтенсивних та катастрофічних опадів, що змінюють розподіл метеорологічні показників. У зв'язку з цим, агрокліматичні ресурси не можна розглядати як стаціонарну систему і на початку XXI ст. в області спостерігалася динаміка їх основних елементів (тривалості

сонячного саява, сум активних та ефективних температур, умов перезимівлі сільськогосподарських культур, частоти стихійних гідрометеорологічних явищ тощо), яка має певні особливості [6, 9].

Для оцінки *світлових ресурсів* території використовують показник *тривалості сонячного саява*. За досліджуваний період спостерігається цікава закономірність у розподілі цього показника який за минуле десятиліття має чітку тенденцію до зниження (в середньому на 300 годин). З 2000-2015 рр. максимум тривалості сонячного саява спостерігався в 2001-2002 (2326 годин), а мінімум у 2011-2012 с/г році (1876 годин) [1].

В 2010-2011 с/г р. спостерігались аномальні показники відхилення тривалості сонячного саява від кліматичної норми (майже 300 годин), у зв'язку з частими посухами, підвищеним температурним фоном, зниженою хмарністю та іншими метеорологічними явищами. Найбільша тривалість сонячного саява за означений період зафіксована в 2001-2002 с/г р. та в 2013-2014 с/г р. (внаслідок особливих погодних умов літнього сезону, який характеризувався посухою, пануванням малохмарної антициклональної погоди), а найменша в 2011-2012 с/г р. (внаслідок особливих погодних умов – «зміщення» сезонів: найтривалішою за весь період спостережень виявилась осінь – 4 місяці, літо – 5 місяців, а найменш тривалою весна – 1 місяць та зима – 2 місяці), які вплинули на цей показник. Тенденція зменшення тривалості сонячного саява негативно впливатиме на врожайність багатьох сільськогосподарських культур [9, 11].

Оцінюючи *термічні ресурси* території потрібно враховувати *суми активних та ефективних температур, середні температури січня, липня, абсолютні мінімуми та максимуми температури повітря, тривалість безморозного періоду* тощо.

За означений час на території Черкаської області відбулися суттєві зміни в динаміці *термічних ресурсів*. Для області кліматична норма сум активних температур понад 10°C становить 2600-2800°C [2, 5, 7, 11]. Кожного року фіксувалися підвищені суми активних температур окрім 2004 р. в якому цей показник становив 2701°C, що на 29°C нижче від кліматичної норми. Причиною цього стало панування в теплий період 2004 р. негативних температурних аномалій, що спостерігалися в травні та червні місяці. Максимум сум активних температур із значенням 3245°C, що на 508°C більше від кліматичної норми, зафіксований в 2007 р. Причиною цієї аномалії стало панування в другій декаді травня жаркої (з липневими температурними показниками) погоди, яка супроводжувалась весняно-літньою ґрунтовою посухою з низькою відносною вологістю повітря. Значні відхилення від кліматичної норми окрім 2007 р. фіксувалися у 2010, 2011, 2014 та 2015 рр., у зв'язку з тривалими посухами та високими температурами повітря (рекордною виявилась середня температура влітку 2010 р., яка становила +22,4...+23,8°C, що на 5°C вище середніх багаторічних значень). Таким чином, на початку ХХІ ст. в Черкаській області спостерігались підвищенні суми активних температур, які перевищували кліматичну норму на 227-508°C, а в середньому, цей показник збільшився на 180°C [1, 2, 7, 11].

Аналогічний розподіл спостерігається і щодо *ефективних температур повітря* за цей період. Незважаючи на зниження показників тривалості сонячного саява, підвищення суми активних та ефективних температур позитивно вплинули на врожайність багатьох культур, особливо теплолюбних (кукурудза, соняшник тощо).

За досліджуваний період в Черкаській області фіксувалася незначна

позитивна динаміка *середніх температур повітря* сільськогосподарських років (кліматична норма складає $+7,7^{\circ}\text{C}$). Кожний сільськогосподарський рік характеризувався підвищеним температурним фоном, окрім 2003-2004 (внаслідок прохолодного та дощового літа) та 2005-2006 с/г рр. (внаслідок розподілу майже всіх метеорологічних показників, зокрема температурних, в межах кліматичної норми). Аномально теплим виявився 2006-2007 с/г рік, що можна пояснити: сильною спекою, яка спостерігалась у другій половині травня (абсолютний максимум температури повітря в області був вищим на 2°C від середніх багаторічних значень і становив $+34...+36^{\circ}\text{C}$) [1]; аномально тривалим періодом високих температур понад $+25^{\circ}\text{C}$ – з другої декади травня до третьої декади вересня; понад $+30^{\circ}\text{C}$ – з другої декади травня до третьої декади серпня.

Отже, температурний режим за означений період має незначну тенденцію до підвищення, за винятком окремих років.

Досить цікаві особливості температурного режиму на початку XXI ст. спостерігалися упродовж *теплого* та *холодного періоду* року. Варто зазначити, що за багаторічними спостереженнями середня температура холодного періоду в Черкаській області становить $-2,0^{\circ}\text{C}$, а теплого $+15^{\circ}\text{C}$ [11, 12].

За 2000-2015 с/г рр. фіксувалась тенденція зниження середніх температур повітря холодного періоду, яка становила близько 2°C (водночас ці показники були вищими за кліматичну норму). З 2001 по 2004 та з 2007 по 2009 с/г рр. температура повітря змінювалась від 0°C до $+1,9^{\circ}\text{C}$, тобто була позитивною та перевищувала кліматичну норму. За 2009-2012 с/г рр. спостерігається тенденція зниження температури повітря холодного періоду, внаслідок аномально-холодних зим. Рекордною у цьому відношенні виявилась зима 2012 р. коли з 26 січня до 20 лютого фіксувалися температури $-32...-34^{\circ}\text{C}$, які завдали значних збитків сільському господарству (вимерзання озимини, пошкодження плодово-ягідних культур тощо). Аналогічні тенденції зниження середніх температур повітря спостерігалися і щодо *абсолютних мінімальних температур* [3].

Хоча, на фоні зниження цих показників, були роки з вищими абсолютними мінімальними температурами повітря. Рекордно низькі температури зафіксовані метеорологами взимку 2006, 2010 та 2012 рр. (абсолютний рекорд за весь період інструментальних спостережень). Загалом за досліджуваний період цей показник знизився на 5°C .

Спостерігалася також динаміка підвищення середніх температур повітря теплого періоду року, особливо в 2006-2007, 2009-2010, 2011-2012 та 2013-2014 с/г рр. внаслідок аномальних температур літнього сезону (як середніх так і максимальних) та збільшення тривалості літа до 5 місяців в 2012 р. [1, 2, 3].

Також фіксувалося підвищення *абсолютних максимальних температур повітря* на 4°C , внаслідок аномально спекотного літа 2007 та 2010 рр. із температурами $+38^{\circ}\text{C}$ та $+40,1^{\circ}\text{C}$ відповідно. Такий розподіл метеорологічних величин негативно вплинув на врожайність багатьох культур, оскільки висока температура повітря призвела до зниження якості, кількості врожаю та загибелі рослин [11, 13].

Отже, динаміка *термічних ресурсів* Черкаської області має такі особливості: збільшення сум активних та ефективних температур повітря понад $+10^{\circ}\text{C}$; незначне зростання середніх температур повітря сільськогосподарських років; підвищення абсолютних максимальних температур повітря; зниження абсолютних мінімальних температур повітря.

Розглядаючи *умови зволоження* території Черкаської області, можна

зазначити, що суттєвих змін у кількісних показниках не було за виключенням 2006-2007 с/г року. За 2000-2015 с/г рр. середня кількість опадів зменшилась на 70 мм.

Максимум спостерігався в 2005-2006 рр. – 650 мм (загалом за рахунок надмірної кількості опадів у червні та першій декаді вересня), а мінімум в 2006-2007 с/г рр. – 412 мм (внаслідок встановлення стійкої антициклональної погоди у березні-травні та аномально жаркої погоди з другої декади травня до кінця літа, яка супроводжувалася бездощів'ям).

Упродовж останніх 15 років кількість опадів хоча і була близькою до кліматичної норми (окрім 2006-2007, 2008-2009, 2011-2012, 2013-2014 с/г рр.), проте вирізнялася нерівномірністю в часі. Рекордним у цьому відношенні є червень 2011 р. з кількістю опадів 162 мм (майже 30% річної суми). Окрім того, на початку XXI ст. відбулися зміни розподілу опадів в територіальному аспекті. Починаючи з 2006-2007 рр. фіксувалося збільшення кількості опадів в західних районах Черкаської області та зменшення в східних. Отже, суттєвих динамічних змін у режимі зволоження не відбулось, дещо зменшилась кількість опадів, збільшилась кількість стихійних гідрометеорологічних явищ та посилився нерівномірний розподіл опадів в часі та просторі. У 2013-2015 с/г рр. прослідковувалось зменшення кількості опадів.

Аналіз середньої висоти та тривалості залягання *снігового покриву* дав змогу зробити висновки: динаміка потужності снігового покриву змінювалась хвилеподібно, тобто спостерігалися своєрідні «піки» потужності, як наприклад у 2003-2004 та 2009-2010 с/г рр. та мінімумами, зокрема у 2007-2008, 2010-2011 та 2014-2015 с/г рр.; абсолютний максимум потужності снігового покриву (20 см) зафіксований взимку 2010 р. (варто зазначити, що такі сніжні зими в Черкаській області трапляються лише 1 раз в 10-15 років); мінімальна потужність снігового покриву (2 см) спостерігалась взимку 2008 р. (причиною цього стало панування західних атлантичних циклонів, які зумовили потепління, нестійке залягання снігового покриву та незначне промерзання ґрунту); тривалість залягання снігового покриву також мала хвилеподібний характер з максимумами та мінімумами; найбільша тривалість залягання снігового покриву зафіксована в 2009-2010, а найменша в 2003-2004, 2006-2007 сільськогосподарських роках; за 2000-2015 с/г рр. спостерігалось збільшення потужності снігового покриву на 5 см та тривалості його залягання на 2 декади, що позитивно вплинуло на умови перезимівлі сільськогосподарських культур [1].

Важливе значення в агрокліматології є врахування *несприятливих агрометеорологічних явищ*, які знижують врожайність сільськогосподарських культур та завдають збитків національному господарству. Кількість несприятливих агрометеорологічних явищ, суттєво зросла за 2000-2015 рр., що пов'язано із глобальними кліматичними змінами. Найбільша інтенсивність цих явищ зафіксована в 2006-2012 рр., а особливим у цьому відношенні став 2010-2011 с/г р. в якому зареєстровано 75 метеорологічних рекордів. Інтенсивно проявляються такі несприятливі агрометеорологічні явища як тривалі та часті посухи, значні амплітуди температури повітря сезону, року, доби, сильні морози, смерчі, шквали, тривалі періоди аномально жаркої погоди, «зміщення» сезонів, сильні зливи, снігопади тощо [11, 12, 13].

Динамічні зміни показників агрокліматичних ресурсів вплинули на продуктивність сільськогосподарських культур. Врожайність озимої пшениці за означений період змінювалась з року в рік залежно від особливостей погодних умов.

Мінімальні врожаї цієї культури спостерігалися в 2005-2006 та 2009-2010 с/г рр., що пов'язано з несприятливими чинниками формування зерна (прохолодна волога погода в червні 2006 р.) та аномально жарким літом 2010 р. Загалом, спостерігалось підвищення врожайності озимої пшениці на 8 ц/га, що пов'язано із збільшення сум активних та ефективних температур, покращенням агротехніки. Врожайність ярого ячменю за досліджуваний період підвищилась на 10 ц/га [11, 13].

Особливою є динаміка врожайності кукурудзи, яка за 2000-2014 с/г рр. зросла на 30 ц/га. Варто зазначити, що кожного року спостерігалась тенденція підвищення врожайності цієї культури. Суттєве зниження зафіксовано в 2009-2010 с/г р. у зв'язку з аномальною спекою, а найбільша продуктивність в 2010-2011 с/г р., що пов'язано з аномальним температурним фоном та рекордною сумою активних температур повітря (3180°C) [1, 2, 13].

Аналогічні тенденції спостерігаються щодо врожайності цукрового буряку (зростання на 250 ц/га). За 2013-2015 с/г рр. зафіксована рекордна врожайність цієї культури (500 ц/га), що пов'язано з удосконаленням агротехніки, збільшення сум активних температур та тривалості сонячного саява.

Динаміка агрокліматичних ресурсів позитивно вплинула на врожайність багатьох сільськогосподарських культур. Підвищений температурний фон та збільшення кількості опадів в критичний період розвитку рослин, зростання потужності снігового покриву зумовили рекордну врожайність теплолюбної кукурудзи, соняшнику та цукрового буряку. Активізація несприятливих агрометеорологічних явищ, які спостерігалися останніми роками спричинили зниження врожайності картоплі, плодових та ягідних культур тощо.

Висновки. Таким чином, сільськогосподарське виробництво Черкаської області у значній мірі залежить від агрокліматичних чинників (тепла, вологи, світла) та агрокліматичних ресурсів, які у зв'язку з глобальними кліматичними змінами досить мінливі у часі та просторі. На початку XXI ст. на території Черкаської області відбулись суттєві зміни в динаміці агрокліматичних ресурсів, а саме: зменшення тривалості сонячного саява, підвищення сум активних та ефективних температур, зростання середньорічної температури повітря, збільшення частоти екстремальних температур, зменшення потужності снігового покриву та тривалості його залягання, активізація стихійних гідрометеорологічних явищ, які призвели до значних збитків в сільському господарстві області. Внаслідок глобальних змін клімату за останні роки зросла кількість випадків відхилення багатьох метеорологічних показників від кліматичної норми. Незважаючи на динаміку агрокліматичних ресурсів та збільшення частоти несприятливих агрометеорологічних явищ спостерігалось підвищення продуктивності багатьох культур. Аномальні явища погоди позитивно вплинули на кількість та якість врожаю, саме тому, в роки із специфічним перебігом метеорологічних умов в області зібрано рекордну кількість зерна та отримано найвищу врожайність цукрових буряків.

1. Агрокліматичний довідник по Черкаській області / За ред. В.С. Постриганя, Т.І. Адаменко. – Черкаси, 2010. – 200 с.
2. Агрометеорологічні огляди по території Черкаської області за 2000-2015 сільськогосподарські роки. – Черкаси: Черкаський обласний центр з гідрометеорології, 2001-2015.
3. Адаменко Т.І. Агрокліматичний довідник по території України / За ред. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбиди, А.Л. Прокопенка. – Кам'янець-Подільський: ПП Галагодза Р.С., 2011. – 108 с.
4. Дмитренко В.П. Сільськогосподарська метеорологія: Термінологічний словник / В.П. Дмитренко, Л.В. Щербак, В.В. Бібік; за ред. В.П. Дмитренка. – К.: Ніка-Центр, Наукова думка, 2009. – 272 с.
5. Клімат України // За ред. В.М. Ліпінського, В.І. Дячука, В.М. Бабіченко. – Київ: Видавництво

- Раєвського, 2003. – 343 с.
6. Лосев А.П. Агрометеорология / А.П. Лосев, Л.Л. Журина. – М.: Колос, 2001. 296 с: ил.
 7. Ляшенко Г.В. Комплексное агроклиматическое районирование Украины / Г.В. Ляшенко // Метеорологія, кліматологія і гідрологія. – Одеса. – 2008. – № 50. – С. 30.
 8. Маринич О.М. Фізична географія України: Підручник / О.М. Маринич, П.Г. Шищенко. – К.: Знання. – 2005. – 511 с.
 9. Новикова В.І. Географія Черкаської області: Підручник для 8-9 класів загальноосвітніх шкіл Черкаської обл. / В.І. Новикова. – 2-ге вид., допов. і виправ. – К.: Мапа, 2004. – 128 с.
 10. Просунко В.А. Агрометеорологічні ресурси України та технології їхнього раціонального використання / В.А. Просунко // АгроПерспектива. – 2007. – №3. – С. 22-23.
 11. Ситник О.І. Кліматичні умови та агрокліматичні ресурси Черкаської області : моногр. / О.І. Ситник, Т.Г. Трохименко. – Умань : Соцінський М.М., 2016. – 192 с. : іл.
 12. Трохименко Т.Г. Динаміка агрокліматичних ресурсів Черкаської області на початку ХХІ століття / Т.Г. Трохименко // Географические и геоэкологические исследования в Украине и сопредельных территориях: Сборник научных статей / Под. общ. ред. Б.А. Вахрушева. – Симферополь: ДИАИПИ, 2013. – Т.1. – С. 121-126.
 13. Трохименко Т.Г. Особливості агрометеорологічних умов на території Черкаської області в 2011-2012 сільськогосподарському році / Т.Г. Трохименко // Актуальні проблеми сучасної гідрометеорології: матеріали міжнародної наукової конференції студентів та молодих вчених. Одеськ. держ. екологічний університет. – Одеса: ТЕС, 2012. – 206 с.
1. Ahroklimatychnyy dovidnyk po Cherkas'kiy oblasti / Za red. V.S. Postryhanya, T.I. Adamenko. – Cherkasy, 2010. – 200 s.
 2. Ahrometeorologichni ohlyady po terytoriyi Cherkas'koyi oblasti za 2000-2015 sil'skohospodars'ki roky. – Cherkasy: Cherkas'kyy oblasnyy tsentr z hidrometeorolohiyi, 2001-2015.
 3. Adamenko T.I. Ahroklimatychnyy dovidnyk po terytoriyi Ukrayiny / Za red. T.I. Adamenko, M.I. Kul'bidy, A.L. Prokopenka. – Kam"yanets'-Podil's'kyy: PP Halahodza R.S., 2011. – 108 s.
 4. Dmytrenko V.P. Sil'skohospodars'ka meteorolohiya: Terminologichnyy slovnyk / V.P. Dmytrenko, L.V. Shcherbak, V.V. Bibik; za red. V.P. Dmytrenka. – K.: Nika-Tsentr, Naukova dumka, 2009. – 272 s.
 5. Klimat Ukrayiny // Za red. V.M. Lipins'koho, V.I. Dyachuka, V.M. Babichenko. – Kyiv: Vydavnytstvo Rayevs'koho, 2003. – 343 s.
 6. Losev A.P. Ahrometeorolohyya / A.P. Losev, L.L. Zhuryna. – M.: Kolos, 2001. 296 s: yl.
 7. Lyashenko H.V. Kompleksnoe ahroklimatecheskoe rayonyrovanye Ukrayny / H.V. Lyashchenko // Meteorolohiya, klimatolohiya i hidrolohiya. – Odesa. – 2008. – № 50. – S. 30.
 8. Marynych O.M. Fizychna heohrafiya Ukrayiny: Pidruchnyk / O.M. Marynych, P.H. Shyshchenko. – K.: Znannya. – 2005. – 511 s.
 9. Novykova V.I. Heohrafiya Cherkas'koyi oblasti: Pidruchnyk dlya 8-9 klasiv zahal'noosvitnikh shkil Cherkas'koyi obl. / V.I. Novykova. – 2-he vyd., dopov. i vyprav. – K.: Mapa, 2004. – 128 s.
 10. Prosunko V.A. Ahrometeorologichni resursy Ukrayiny ta tekhnolohiyi yikhnoho ratsional'noho vykorystannya / V.A. Prosunko // AhroPerspektyva. – 2007. – №3. – S. 22-23.
 11. Sytnyk O.I. Klimatychni umovy ta ahroklimatychni resursy Cherkas'koyi oblasti : monohr. / O.I. Sytnyk, T.H. Trokhymenko. – Uman' : Sochins'kyy M.M., 2016. – 192 s. : il.
 12. Trokhymenko T.H. Dynamika ahroklimatychnykh resursiv Cherkas'koyi oblasti na pochatku KHKHI stolittya / T.H. Trokhymenko // Heohrafycheskye y heoékolohycheskye ysledovanyya v Ukrayne y sopredel'nykh terrytoryakh: Sbornyk nauchnykh statey / Pod. obshch. red. B.A. Vakhrusheva. – Symferopol': DYAYPY, 2013. – T.1. – S. 121-126.
 13. Trokhymenko T.H. Osoblyvosti ahrometeorologichnykh umov na terytoriyi Cherkas'koyi oblasti v 2011-2012 sil'skohospodars'komu rotsi / T.H. Trokhymenko // Aktual'ni problemy suchasnoyi hidrometeorolohiyi: materialy mizhnarodnoyi naukovoï konferentsiyi studentiv ta molodykh vchenykh. Odes'k. derzh. ekolohichnyy universytet. – Odesa: TES, 2012. – 206 s.

Подано до редакції 17.03.2016

Рецензент – кандидат географічних наук О.М. Вальчук