

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

Факультет гідрометеорології і екології

Кафедра метеорології та кліматології

Кваліфікаційна робота

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

«АНОМАЛІЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ»

«AIR TEMPERATURE ANOMALIES IN UKRAINE»

Виконала: здобувачка денної форми навчання
спеціальності 103 Науки про Землю
Освітньо-професійна програма Гідрометеорологія

Дмитрієва Аліна Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

Керівник к. геогр. н, доц. Нажмудінова О. М. _____
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали) (підпис)

Рецензент канд. геогр. наук, доцент Барсукова О. А.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

Рекомендовано до захисту:
Протокол засідання кафедри
метеорології та кліматології
№ __ від __. __. 2025 р.

Завідувач кафедри

ПРОКОФ'ЄВ Олег

(підпис)

(прізвище, ім'я)

Захищено на засіданні ЕК № 2
протокол № __ від __. __. 2025 р.

Оцінка _____ / _____ / _____
(за національною шкалою/шкалою ECTS/ бали)

Голова ЕК

ОВЧАРУК Валерія

(підпис)

(прізвище, ім'я)

Одеса 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 СУЧАСНІ КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ.....	4
1.1 Глобальне потепління.....	4
1.2 Зміни загальної циркуляції атмосфери.....	8
2 ХВИЛІ ТЕПЛА І ХОЛОДУ.....	13
3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМІЧНОГО РЕЖИМУ ДОСЛІДЖУВАНИХ ПЕРІОДІВ У ЄВРОПІ.....	18
4 АНАЛІЗ ПОЛЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	28
4.1 Розподіл середньої місячної температури повітря.....	28
4.1.1 Статистичні показники восени 2023 р.....	28
4.1.2 Статистичні показники влітку 2024 р.....	35
4.1.3 Статистичні показники у грудні 2024 р. – лютому 2025 р.....	43
4.1.4 Статистичні показники навесні 2025 р.....	49
4.2 Синоптичні умови формування екстремумів температури.....	56
ВИСНОВКИ.....	65
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	67

ВСТУП

У цій кваліфікаційній роботі досліджуються сучасні зміни температури повітря на території України, а саме – екстремальний температурний режим.

Актуальність тематики визначається негативним впливом періодів зі значним підвищенням та зниженням температури повітря, зокрема, посилених хвиль тепла, що чергуються з вторгненнями холоду у різних сезонах, на діяльність галузей народного господарства та населення. В умовах сучасних змін глобального і регіонального клімату в останні десятиріччя хвилі спеки на європейському просторі стали частішими, тривалішими та інтенсивнішими.

За період дослідження обрано найбільші аномалії температури повітря у різні сезони 2023-2025 рр. Останні два роки вказують на суттєві зміни у полі температури повітря, значні відхилення від середніх кліматичних показників внаслідок підвищеної мінливості циркуляційних процесів і аномалій режимів циркуляції атмосфери.

У роботі розглядаються як додатні так і від'ємні аномалії температури повітря на території Європи і України, зокрема, – посилені хвилі тепла у різні сезони року, а також різкі похолодання у зимово-весняний період. Аналізу підлягали середні добові, середні місячні, середні декадні і екстремальні температури повітря за даними обласних центрів України. Відсутні дані МС Черкаси, Луганськ, Донецьк, Сімферополь.

Мета роботи – визначення особливостей розподілу й умов формування аномалій температури повітря у різні сезони на території України.

Об'єкт дослідження: приземна температура повітря.

Предмет дослідження: аномалії температури повітря.

Методи дослідження: статистичний метод узагальнення матеріалів спостережень, порівняльний аналіз, синоптичний і кліматичний аналіз.

Кваліфікаційна робота містить вступ, чотири розділи основного тексту, висновки та список літературних джерел (35).

1 СУЧАСНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ

1.1 Глобальне потепління

Зміна клімату стосується довгострокових змін температури та погодних умов. Такі зміни можуть бути природними, через зміни сонячної активності або великі виверження вулканів. Але діяльність людини є основною рушійною силою зміни клімату.

Протягом півстоліття глобальне потепління було правильно передбачене ще до того, як його почали спостерігати, і не лише незалежними науковцями, а й компаніями, що займаються викопним паливом [32]. Викиди вуглекислого газу та інших парникових газів, спричинені людиною, є основними рушійними силами зміни клімату. Танення континентального льоду становить приблизно половину підвищення рівня моря, а останні дані свідчать про те, що крижана маса Гренландії, крижана маса Антарктиди та середня товщина льодовика знаходяться на рекордно низьких рівнях. Зростання екстремальних показників спеки та опадів зараз виходить далеко за межі історичного клімату. Оскільки система Землі є сильно нелінійною, рівень екстремальних погодних умов та катастроф може різко зрости у відповідь на глобальне потепління, включаючи вплив на рослинний і тваринний світ.

У роботі [2] підкреслюється: «Глобальне потепління – це спостережуване або прогнозоване підвищення середньої температури поверхні, що являє собою середньозважену по площі: 1) температуру поверхні океану, тобто підповерхневу середньомасову температуру океану на глибині декількох метрів; 2) поверхневу температуру повітря на суші на висоті 1,5 м над рівнем ґрунту...Це явище глобального потепління було пояснено посиленням парникового ефекту внаслідок підвищення в атмосфері Землі концентрації так званих «парникових» газів (CO_2 , CH_4 , N_2O , O_3 та ін.)...Разом з антропогенною концепцією глобального потепління (підхід МГЕЗК)

розглядається і природна концепція потепління клімату...Не заперечуючи впливу антропогенних викидів на збільшення глобальної температури, прихильники природної концепції потепління клімату вважають, що все ж таки визначальними факторами підвищення приземної температури є природні чинники, пов'язані з космогенними циклічними процесами, з сонячно-земною взаємодією (обертання Землі навколо Сонця, прецесія осі обертання Землі, цикли сонячної активності та ін.)».

У щорічному звіті про викиди Emissions Gap Report 2024 зазначається: «З огляду на нашу поточну траєкторію викидів, ми можемо регулярно перевершувати поточні температурні рекорди в майбутні роки. Нинішня політика веде до пікового потепління приблизно на 2,7°C до 2100 року. Якщо не підвищити реакції в цих нових національно визначених врахованих цілях та негайно розпочати їх реалізацію, це призведе до зростання світової температури на 2,6-3,1°C протягом цього століття. Це матиме руйнівні наслідки для людей, планети та економіки» [2024 UNEP](#).

Дослідження [35] свідчить що нещодавні спекотні європейські літа могли бути спровоковані тепловими умовами на поверхні, можливий вплив зменшення арктичного морського льоду та євразійського снігового покриву на теплові хвилі недостатньо вивчений. Міждесятирічне зростання європейських хвиль тепла тісно пов'язане зі зменшенням концентрації арктичного морського льоду (ASIC) та частки євразійського снігового покриву (EASC) в середніх та високих широтах через збурення аномального євразійського хвильового потоку. Комбіновані ефекти зниження ASIC і EASC, що супроводжуються висушенням ґрунту і сильнішим тепловим потоком, мають тенденцію послаблювати градієнт температури в напрямку до полюсів у середніх і високих широтах і впливають на середньоширотну струминну течію і транзиторну вихрову активність. Синхронний та синергетичний вплив ASIC та EASC провокує великомасштабні аномалії атмосферної циркуляції у Південній та Східній Європі, блокування й теплові хвилі.

Для Східної Європи і зокрема України, зберігаються загальні тенденції до зростання температури повітря, при цьому має місце додатковий вплив регіональних умов.

У вітчизняних роботах [18] вказується: «Згідно з аналізом метеорологічних даних, середньорічна температура повітря на території України у 1900-2021 роках становила $8,6 \pm 0,9^{\circ}\text{C}$. Однак за пізніший період 1991-2020 років вона зросла до $9,5 \pm 0,9^{\circ}\text{C}$. Протягом 1900-2021 років температура в Україні зростала на $1,31 \pm 0,42^{\circ}\text{C}$ за 100 років. Протягом останніх 30 років спостерігалось більш виражене зростання річної температури повітря на поверхні – на $0,79 \pm 0,08^{\circ}\text{C}$ за десятиліття... Між 1900 і 2021 роками середня місячна температура повітря в Україні суттєво підвищувалася в холодніші місяці (з жовтня по березень), коливаючись від $0,7$ до $2,0^{\circ}\text{C}$ за століття».

Дослідження [27] уточнює показники: «Встановлено, що на території України у січні 2006-2020 рр. спостерігається певне зниження середньої місячної температури повітря за рахунок більш низьких температур. У решті зимових місяців спостерігається зростання середньої місячної температури повітря на усій території України, особливо на території північно-західних (Волинь, Рівненщина, Житомирщина), північних (Київщина, Чернігівщина), північно-східних (Сумщина, Харківщина) областей та у окремих центральних (Кіровоградщина, Дніпропетровщина) та південних (Миколаївщина, Херсонщина). Навесні зростання середньої місячної температури повітря у 2006-2020 рр. більш інтенсивно відбувалось у північних регіонах та в ряді областей західного регіону (Передкарпаття). Влітку зростання температури повітря спостерігалось по усій території України, але найбільш інтенсивно у липні. Територіально найбільше зростання середньої місячної температури повітря було виражено на півночі, північному сході та півдні».

У роботі [9] деталізовано термічні зміни по Чернігівській області за період 1991-2020 рр.: «За весь період абсолютний мінімум був вищим кліматичної норми на $3,4 \dots 7,2^{\circ}\text{C}$ по станціях. Середня абсолютна

максимальна та мінімальна температура повітря зросла на всіх станціях, в середньому по області на 2,6 та 1,9°C відповідно. Дослідження змін температури повітря по десятиріччях 1961-2020 рр. посвідчує поступове підвищення температури кожні наступні 10 років. Особливо чітко це позначається у розподілі середніх абсолютних мінімумів...додатні аномалії кожного місяця з найбільшими відхиленнями від норми у січні-лютому та березні – до 2-3°C на всіх станціях області».

Для центральної України за весь період спостережень [20] отримано наступні висновки: «...середні річні температури зросли від 1,4°C у Кропивницькому, 1,6 – в Умані до 2,5 (з 1886 року – 2,2) – у Полтаві...Найбільше зросли температури у зимові місяці...Також значно зросли температури повітря весняних місяців...Аналізуючи графіки одинадцятирічних ковзних можна помітити наявність періодів зростання-зниження середньомісячних температур, що тривають близько 33-х років чи подвоєних періодів тривалістю близько 66-ти років».

Неоднорідність змін температури повітря у сезонах описано у дослідженні [7]: «...Аналіз міжрічної мінливості середньої температури повітря в Україні у зимовий період показав, що з початку XXI ст. на всій території країни, спостерігається її підвищення в середньому на 0,4°C за 10 років. Однак, особливістю цього процесу є територіальна неоднорідність потепління. Найбільш швидко значення температури зростає в західному регіоні, в той час як температурний режим східних областей змінюється менш інтенсивно. Тобто, в полі розподілу змін температури простежується меридіональна складова...В останні 30 років спостерігається тенденція до зменшення холодового дискомфорту на всій території країни. Практично відбулось зниження значення індексу суворості погоди Бодмана на 1 бал, що рівносильне переходу в іншу категорію суворості зими. Так, на початку XXI століття зима в Україні із категорії «помірно сувора» перейшла в категорію «мало сувора».

Автором [6] узагальнюються прогнози сценарії для України: «...З ймовірністю 99% очікується підвищення приземної температури повітря як зимовий так і в літній сезони... В зимовий сезон температура повітря в середньому по країні може підвищитися на $1,4^{\circ}\text{C}$. Інтенсивність змін зростатиме із заходу на схід, сягаючи максимуму в 2°C у Луганській та Донецькій областях. У 2021-2050 рр. значення середньої за зиму температури повітря в Україні можуть змінюватися від -3°C до 3°C . Додатні температури у середині століття уже відмічатимуться не лише на півострові Крим, як у сучасний кліматичний період, а й на материковій частині України».

1.2 Зміни загальної циркуляції атмосфери

Узагальнені теорії зміни ЗЦА наведені у роботі [30] – довгострокові тенденції атмосферної циркуляції формуються у різних регіонах і сезонах, деякі з яких пояснюються діяльністю людини. Атмосферна циркуляція впливає на регіональний клімат через зміни гідродинамічних параметрів, включаючи атмосферний вітер і тиск. Ці зміни можуть згодом впливати на вологість, хмари та сонячну радіацію. Кліматичні моделі передбачають реакцію циркуляції на зміну клімату до кінця століття, включаючи висхідний зсув і прискорення субтропічних струминних потоків, ослаблення і розширення циркуляції Хедлі, зсув вихрових струминних потоків до полюсів, посилення штормових потоків у Південній півкулі і сезонні коливання штормових потоків у Північній півкулі.

Нещодавні роботи [25] свідчать про збільшення в останні десятиліття частоти виникнення явища квазірезонансного посилення (QRA) хвиль синоптичного масштабу та пов'язаної з ними екстремальної погоди, можливо спричиненої посиленням потеплінням Арктики і, таким чином, впливом зміни клімату. Серія постійних екстремальних літніх погодних явищ останніх років призвела до постійних дискусій у науковій літературі щодо зв'язку між

антропогенними змінами клімату та хвилею нещодавніх екстремальних погодних явищ. Деяке збільшення кількості екстремальних явищ можна пояснити відносно простою термодинамікою, де незначні зміни середньої температури призводять до збільшення частоти хвиль спеки. Однак, дедалі більша кількість досліджень показує, що ці механізми самі по собі недостатньо пояснюють, і в деяких (або багатьох) нещодавніх сильних або навіть безпрецедентних екстремумах можуть бути задіяні також складніші механізми. Автори наголошують, що суть полягає у взаємозв'язку між зміною середніх зональних температур та положенням і інтенсивністю максимумів у західному струмені середніх широт.

В праці [28] також підкреслюється, що у Європі спостерігається тенденція до зростання хвиль спеки, яка в три-чотири рази вища, ніж у решті північних середніх широт за останні 42 роки. Цей прискорений тренд пов'язаний з атмосферними динамічними змінами через збільшення частоти і стійкості стану подвійного струминного потоку над Євразією. Явища подвійних струменів особливо важливі для західноєвропейських хвиль тепла, зумовлюючи до 35% мінливості температури. Тенденція до зростання стійкості подвійних струменів пояснює прискорення теплових хвиль у Західній Європі і близько 30% – у розширеному європейському регіоні. Ці висновки свідчать про те, що додатково до термодинамічних чинників, атмосферні динамічні зміни сприяють збільшенню частоти європейських хвиль спеки і це має наслідки для управління ризиками і потенційними стратегіями адаптації.

Висновки щодо впливу циркуляційних умов і їх змін на частоту спекотних періодів висвітлені у дослідженні [15]. Хоча зв'язок між атмосферою циркуляцією та метеорологічною посухою є чітким і часто підкреслюється під час великих посух, бракує поглиблених досліджень, що пов'язують історичні зміни індексів метеорологічної посухи та переважаючі великомасштабні атмосферні моделі в Європі. Метеорологічні посухи, тобто

аномально низький метеорологічний водний баланс зазвичай зумовлені аномалією у великомасштабній атмосферній циркуляції, яка переважно пов'язана з блокувальною антициклональною циркуляцією. Виявлено зсув північноатлантичного струминного потоку на південь влітку, що пов'язано з більшою кількістю циклонічних штормів (вологе літо) над Північно-Західною Європою і меншою кількістю штормів (і, відповідно, сухим літом) над Середземномор'ям. Поряд з великомасштабною атмосферною циркуляцією, океанічна циркуляція відіграє важливу роль у визначенні мінливості гідроклімату. Дослідження пов'язало тенденції до посух в центральній і південній частинах Європи з уповільненням Атлантичної меридіональної циркуляції через зміни у великомасштабній атмосферній циркуляції. Комбінований ефект уповільнення Атлантичної меридіональної циркуляції і більш високої частоти блокуючої атмосферної циркуляції над Центральною Європою, схоже, є ідеальною складовою для виникнення тривалих посух на європейському континенті, як останнім часом, так і в більш тривалих часових масштабах.

Результати розробок [8] показують, що: «...на тлі глобального підвищення температури великомасштабна циркуляція повітря призвела до значного формування атмосферної меридіональної циркуляції. В результаті частота посух за такої циркуляції почала збільшуватися...Атмосферна циркуляція сама є кліматоутворюючим фактором, оскільки вона формується внаслідок впливу природних й антропогенних чинників, що містить у собі одночасно весь комплекс погодних умов, і тому є найкращим й узагальненим індикатором зміни регіонального та глобального клімату...Підвищення температури повітря зафіксовано в усі місяці року, крім січня. Її зниження в січні та суттєве підвищення впродовж літа є реакцією впливу великомасштабної атмосферної циркуляції, яка займає більш західне положення в Північній півкулі, порівняно з кінцем попереднього сторіччя, на тлі глобального потепління. Зміщення атмосферної циркуляції на захід у

Північній півкулі впродовж останніх десятиліть разом із глобальним потеплінням призводять до суттєвого зменшення опадів у теплий період, особливо в квітні, влітку та на початку осені...саме зміщення на захід атмосферної циркуляції в попередні десятиріччя ХХ ст. сприяло спекотному, сухому літньому сезону й морозам узимку».

Як зазначалося вище, часто значні аномалії метеорологічних величин виникають під впливом блокуючих процесів. Дослідники блоків [1] вказують: «...Аналіз сезонних особливостей блокувальних процесів на території першого природно-синоптичного регіону показав, що особливо відчутна перевага атлантичних блокінгів узимку та восени. Проте влітку, особливо в липні, блокувальні процеси переважають над континентом. Блокувальні процеси над Атлантикою мають більшу тривалість (як середню, так і максимальну), ніж над континентом. Ця тенденція характерна для всього року, за винятком літа. Улітку блокування над континентом триваліше (може сягати понад 10 днів), особливо в липні та серпні. Установлено, що в холодний період тривалість блокування в континентальному регіоні суттєво зменшується, а в атлантичному – зростає...Блокування західного перенесення належить до меридіонального типу циркуляції атмосфери. Протягом останніх десятиріч у північній півкулі відмічено суттєві зміни атмосферної циркуляції, які полягають у збільшенні її меридіональної складової. Ці зміни й зумовили значною мірою зростання кількості та інтенсивності екстремальних явищ погоди...Дослідження блокувальних процесів, які зумовлюють аномальні погодні умови в Україні, показали, що в середньому за рік відмічено сім випадків таких процесів».

Зимові особливості циркуляції при формуванні аномалій температури повітря розглянуто у роботах Щеглова О. А. «Створено каталог процесів, що формують значні за площею осередки аномально високих температур повітря в Східній Європі. Близько 67% днів зі значними осередками аномально високих температур повітря, що увійшли до вибірки, належать до наведених

трьох груп синоптичних процесів... Процеси 1 групи належать до зонального типу циркуляції та створюють західне перенесення теплих повітряних мас до Східної Європи... У разі процесів 2 групи над Західною Європою декілька днів спостерігається висотна улоговина. Східна Європа перебуває в полі дії висотного гребеня або його західної периферії... Висотне поле геопотенціалу АТ-500 під час процесів 3 групи характеризується висотною улоговиною, що простягається зі Скандинавії на Центральну Європу або зачіпає західну частину Східноєвропейського сектора. Меридіональний рух повітря зумовлює надходження теплого повітря вздовж західної периферії висотного гребня» [12]. Для аномально-низьких температур повітря (АНТ) у зимовий період автором розроблено каталог з 5 ситуацій [13] «...Для першої групи процесів об'єднуючою ознакою є північні вторгнення холодних повітряних мас внаслідок значної меридіональності потоків біля земної поверхні та у середній тропосфері, а також наявність кількох висотних циклонів у межах Атлантико-Європейського сектора...Група процесів 2. Великі осередки АНТ пов'язані у цьому випадку із потужним Сибірським максимумом, що розширюється із Західного Сибіру на Східну Європу...Група процесів 3. Дані процеси об'єднує вторгнення холодних повітряних мас в тилу пірнаючих циклонів...Група процесів 4. Дані процеси описують північно-західні вторгнення холодного повітря. При таких процесах антициклон із Західної Європи зміщується, після чого деякий час стаціонує із центром над Скандинавією...Група процесів 5. Процеси групи характеризуються виходом південного циклону на територію східної України або південно-західної території росії із паралельним посиленням скандинавського антициклону».

2 ХВИЛІ ТЕПЛА І ХОЛОДУ

В умовах сучасних змін глобального клімату характеристики багатьох екстремальних кліматичних явищ значно змінилися, серед них екстремальні температурні явища, включаючи хвилі спеки, періоди тепла, хвилі похолодання та періоди похолодання, які безпосередньо залежать від глобального потепління. Глобальне потепління призводить до збільшення частоти та інтенсивності хвиль тепла і спричиняє зниження інтенсивності та частоти екстремальних холодів.

Підвищення температури повітря в умовах змін клімату становить загрозу для людей, екосистем та економіки країн. Екстремальна спека може збільшити ризик інших стихійних лих – посилити посуху, створювати умови для лісових пожеж тощо [23]. Не зважаючи на те, що характеристики літніх хвиль тепла та зимових хвиль холоду достатньо вивчені, і досі бракує адекватного аналізу щодо періодів тепла в прохолодніший сезон та періодів холоду в тепліший сезон [24, 26]. Впливові фактори передають процеси в різних просторово-часових масштабах, від глобального потепління та великомасштабної атмосферної циркуляції до регіональних та локальних факторів у постраждалих районах.

У світовому масштабі за останні десятиріччя хвилі тепла стали частішими, стійкішими та інтенсивнішими, а в кількох регіонах відбулися безпрецедентні події, які були б дуже малоймовірними без збільшення викидів парникових газів. Спостережувані зміни та пов'язані з ними наслідки хвиль спеки за прогнозами зростатимуть в умовах триваючого глобального потепління, створюючи безпрецедентні ризики та потенційно незворотну шкоду екосистемам. Тому краще розуміння хвиль тепла та їхньої реакції на зміну клімату має першорядне значення для оцінки та прогнозування пов'язаних з ними ризиків, а також для підвищення готовності до майбутніх подій [17].

На даний момент немає універсально визнаного визначення хвилі тепла (спеки). Аналогічно, досі не існує чіткого та узгодженого визначення явища холодних хвиль на глобальному рівні.

Багато країн прийняли місцеві критерії для видачі попереджень про спекотну погоду. Згідно з Міжнародним метеорологічним словником [International Meteorological Vocabulary](#) (WMO-No. 182), спека визначається як: «Інтенсивне підвищення температури повітря або вторгнення дуже теплого повітря на великій території; зазвичай триває від кількох днів до кількох тижнів». У глосарії Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (IPCC, 2021a) спека означається як «період аномально спекотної погоди, який часто визначають за відносним температурним порогом, що триває від двох днів до кількох місяців». Хвиля спеки може бути визначена як період помітної та незвичайно спекотної погоди, що триває не менше ніж два послідовні дні. Теплий період, навпаки, означає стійкий період аномально теплої погоди для даної пори року. Потепління може відбуватися в будь-який час року, тоді як хвиля тепла визначається за найвищими значеннями, що спостерігаються протягом року, і тому є найбільш імовірною у теплу пору року в більшості кліматичних зон [33].

«Хвиля холоду – це метеорологічне явище, яке зазвичай характеризується різким зниженням температури повітря біля поверхні Землі, що призводить до екстремально низьких значень, які можуть бути пов'язані з небезпечними погодними умовами, такими як сильний мороз та обмерзання. Як правило, хвиля холоду асоціюється з вторгненням дуже холодного повітря, спричиненого полярним або високоширотним переміщенням повітряних мас в більш низькі широти. У деяких випадках це пов'язано з довгохвильовим випромінюванням або посилюється довгохвильовим радіаційним охолодженням під впливом блокуючої системи високого тиску». Згідно з Міжнародним метеорологічним словником [International Meteorological Vocabulary](#) (WMO-No. 182), хвиля холоду – це «помітне охолодження повітря

або вторгнення дуже холодного повітря на велику територію». Хвилі холоду також просто визначаються як стійкі екстремально низькі температурні явища, що підтримують задані температури нижче певних порогових значень протягом певної мінімальної кількості днів [33].

У роботі Шевченко О. Г. [11] наведено огляд поняття явища для різних країн та узагальнення характеристик. Зокрема зазначається:...«Хвиля тепла (англ. Heat wave – HW) – це метеорологічний феномен, що належить до явищ синоптичного масштабу та проявляється у вигляді аномально спекотної, сухої погоди, що зберігається протягом певного періоду і охоплює значні території. Погодні умови, що спостерігаються під час ХТ, можуть стати причиною величезної кількості людських жертв...Хвилі тепла, як правило, характеризують тривалістю (в днях) та інтенсивністю (в °C)...Для характеристики потужності ХТ досить часто використовується показник – сумарна максимальна температура (TMAX) під час окремо взятої хвилі тепла. Як правило, сумарна TMAX розраховується як сума різниць між максимальною температурою повітря та певним граничним значенням, що залежить від визначення ХТ».

Явища, пов'язані з високим тиском зазвичай досліджуються як масштабний ефект на великих регіонах, проте на величезних територіях, таких як Європейський континент, спостерігаються важливі регіонально-локальні відмінності та часові еволюції. Теплові хвилі мають численні характеристики, включаючи їхню інтенсивність, частоту, тривалість, час та просторову протяжність. Крім того, існує безліч способів визначення кожної характеристики, що є ймовірним наслідком їхнього широкого впливу, а також потенційних обмежень наборів даних, на основі яких вони оцінюються [24]. Однак у різних регіонах та дослідженнях використовуються численні визначення для кожної характеристики. Наприклад, кількість днів спеки (HD) та днів теплової хвилі (HWD), сезон HW (HWS), адаптований HWMle (Heat Wave Magnitude Event – індекс величини теплової хвилі), виникнення

тропічних ночей під час HWD (TN HWD), коефіцієнт відновлення (RF) та коефіцієнт надлишкового тепла (EHF) тощо [23]. Теплові хвилі зазвичай визначаються двома способами: або за допомогою порогового значення відносно місцевих температур, або шляхом підрахунку днів, що перевищують певну температуру, часто 30°C [21]. Спільна експертна група CCI/CLIVAR/JCOMM з виявлення та індексів зміни клімату (ETCCDI) розробила 27 екстремальних індексів [extreme indices](#) включаючи 17 температурних індикаторів теплих та холодних екстремумів. Ці індекси широко використовуються у звітах IPCC та забезпечують основу для подальшого розвитку. Вони базуються на абсолютних порогах, процентилях або критеріях тривалості (індексах періодів), що дає додаткову інформацію про інтенсивність, частоту або тривалість екстремальних умов [17].

Східна Європа, яка зазвичай характеризується помірним кліматом, зараз стикається з ескалацією кліматичної кризи дедалі частіших та інтенсивніших хвиль спеки. Літо 2024 року характеризувалося беззмінною низкою екстремальних теплових хвиль, які спричинили значне теплове навантаження на великі регіони Європи, особливо виражений вплив спостерігався у східній частині континенту [21].

Вивчення хвиль тепла [10] підсумовує, що «...Згідно з прогнозними моделями, в майбутньому зростання температури повітря на території України триватиме...Кількість випадків ХТ в сучасний період (1991–2015) та за кліматичну норму суттєво відрізняється: майже на всіх досліджуваних станціях кількість випадків ХТ в сучасний період більш ніж удвічі вища...Середня тривалість ХТ протягом досліджуваного періоду на різних станціях становила від 6,8 до 8,8 днів, максимальна – від 12 (Могилів-Подільський) до 24 днів (Дніпро)».

Водночас, зміна клімату не означає, що хвилі похолодання більше не траплятимуться. Насправді, менш сильні та рідкісні хвилі похолодання можуть мати більший вплив, ніж у минулому за сталого клімату, якщо

сприйняття ризику та готовність до них знизяться через зменшення повторюваності.

В останньому дослідженні [16] «...визначено, що, незважаючи на значне підвищення температури повітря в Україні, Європі та арктичних широтах, більш ранній початок теплого сезону та вегетаційного періоду, кількість весняних днів із сильними, дуже сильними та надзвичайно сильними похолоданнями збільшується майже на всій території України. Північно-східні та східні регіони країни є найбільш вразливими через зареєстроване найбільше підвищення температури повітря та частоту різких похолодань. У короткостроковій та довгостроковій перспективі в Україні може бути менше різких похолодань порівняно з поточним кліматичним періодом. Проте, частота екстремальних похолодань (понад 10°C на добу) зростає до кінця століття, особливо на Поліссі, у західному та центральному Лісостепу. Ці зміни можуть призвести до передчасного завершення вегетаційного періоду...порушення нормального розвитку рослин та суттєвого впливу на продуктивність сільськогосподарських культур».

3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМІЧНОГО РЕЖИМУ ДОСЛІДЖУВАНИХ ПЕРІОДІВ У ЄВРОПІ

Періоди, обрані для аналізу – осінь 2023 р. і літо 2024 р. характеризувалися надзвичайно високими температурними показниками, посушливістю, пожежною небезпекою на переважній території європейського сектору. А зима-весна 2025 р. мали вкрай неоднорідний характер зміни високих додатних і від’ємних аномалій температури при чергуванні фактично з місячною періодичністю.

Кількість, тривалість, частота та інтенсивність екстремальних хвиль спеки у постраждалих районах 2023 року були значно вищими, ніж у середньому за базовий період, особливо восени – частота та сезонні кумулятивні аномалії тепла становили до 25 днів та 65°C у деяких районах відповідно [34].

Осінь 2023 р. була найтеплішою за всю історію спостережень у світі при середній температурі 15,3°C (на 0,88°C вище за норму) [19]. Середня температура по Європі становила 10,96°C, що на 1,43°C вище за кліматологічну норму 1991-2020 рр. (рис. 3.1).

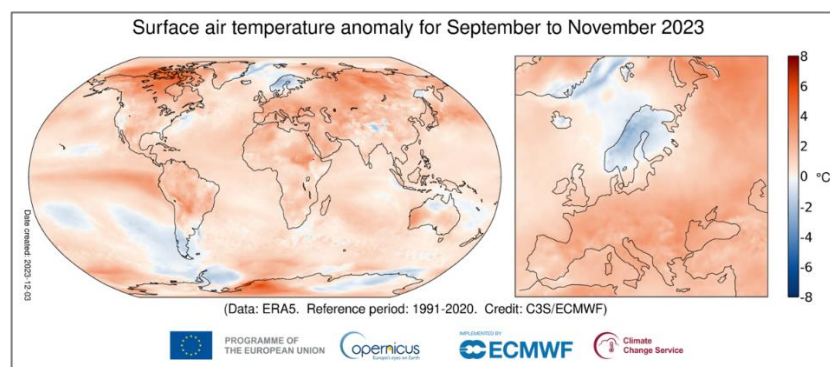


Рисунок 3.1 – Аномалія температури повітря за вересень-листопад 2023 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

Середня температура повітря вересня у світі склала $16,38^{\circ}\text{C}$, що на $0,93^{\circ}\text{C}$ вище за кліматологічну норму. Середньоєвропейські температурні аномалії, як правило, вищі та мінливіші, ніж глобальні аномалії. Місяць став найтеплішим вереснем за всю історію спостережень на європейському континенті – на $2,51^{\circ}\text{C}$ вище за норму. Кілька країн від Франції до Фінляндії реєстрували найтепліший вересень за всю історію спостережень. Бельгія та Великобританія реєстрували безпрецедентну спеку на початку місяця. Підвищений температурний режим поширювався на схід від Європи до центрального Сибіру. Температури повітря в межах або дещо нижче за норму спостерігалися в Ісландії, на о. Шпіцберген, частково у Греції та Піренейському півострові.

На поточний момент жовтень 2023 р. став найтеплішим жовтнем у світі за всю історію даних ERA5, починаючи з 1940 року. Середня температура повітря у світі склала $15,3^{\circ}\text{C}$, що на $0,85^{\circ}\text{C}$ вище за норму. Спостерігалися надзвичайні температурні аномалії. Для Європи температурні показники перевищили норму на $1,3^{\circ}\text{C}$. У південних і центральних широтах Європи було набагато тепліше середнього кліматологічного показника. Кілька країн повідомили про рекордно високі температури для жовтня на початку місяця – у Західній та Центральній Європі встановилася неймовірна спека, деякі рекорди були перекриті на $5,5^{\circ}\text{C}$. Температури від 29 до 35°C перевищили екстремуми над більшою частиною Іспанії, а потім поширилися на схід до Австрії та Швейцарії. У Франції температура повітря піднялася до 36°C , в Іспанії до 38°C . І навпаки, температура над Ісландією, Норвегією та країнами сектору Балтійського моря була нижчою за середній показник.

У листопаді 2023 р. показники температурного поля також перевищили норму як у світі (на $0,85^{\circ}\text{C}$), так і для Європи (на $0,48^{\circ}\text{C}$). Особливо високі температури були зареєстровані в Іспанії на заході та на Криті на сході. Проте над центральною Норвегією та Швецією відмічалися від'ємні аномалії.

Загальні циркуляційні умови спекотної осені 2023 р. над Атлантико-Європейським сектором характеризувалися формуванням блокуючого максимуму з, так званим, «тепловим куполом» у Західній та Південно-Західній Європі. Це типова схема блокування омега – рис. 3.2. У системі потужного гребеня у наступні тижні перегріта повітряна маса поширилася на Центральну і Східну Європу [29].

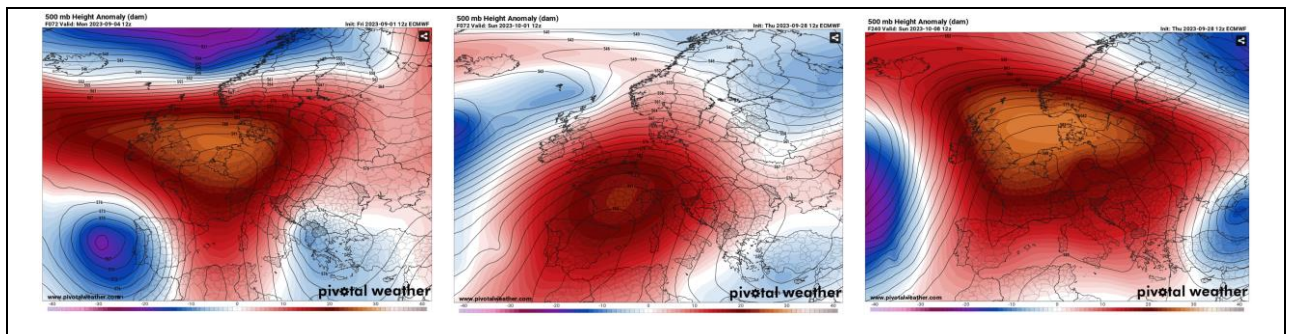


Рисунок 3.2 – Прогностичні карти аномалії H500 04.09, 01.10 і 08.10.2023 р.

Наступний період дослідження – літо 2024 року, яке стало найтеплішим за всю історію спостережень у Європі. Температури на континенті відрізнялися – на північному заході близькі або нижчі за середні, тоді як у Південно-Східній Європі та північній частині Фенноскандії це було найтепліше літо за всю історію спостережень. Східна Європа, яка зазвичай характеризується помірним кліматом, у сучасності стикається з дедалі частішими та інтенсивнішими хвилями спеки. Спека влітку 2024 р. перевершила попередні події за своєю інтенсивністю та тривалістю, під особливо несприятливі умови підпадала Східна Європа, з акцентом на Румунію, Болгарію, Угорщину та Україну [21].

Впродовж сезону в деяких частинах Європи спостерігалася сильна спека [19]. Значні частини Південної Європи характеризувалися еквівалентом двох повних місяців з «сильним тепловим стресом» (до 60 днів за сезон). Кілька областей у Греції та Західній Туреччині спостерігали «сильний тепловий

стрес» кожен день літа, і близько двох місяців «дуже сильний тепловий стрес» (максимальна температура 38°C). «Дуже сильний тепловий стрес» спостерігався на більшій частині Південної та Східної Європи, а «екстремальний тепловий стрес» (максимальна температура 46°C) – в деяких районах Іспанії та Західній Туреччині.

Середня температура повітря у Європі за червень-серпень 2024 р. була найвищою за весь сезон і на $1,54^{\circ}\text{C}$ перевищувала норму (рис. 3.3).

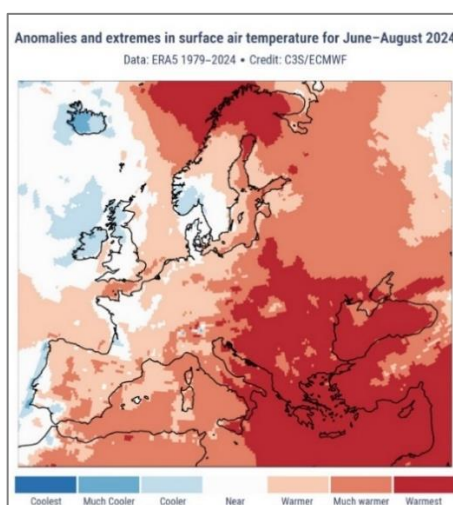


Рисунок 3.3 – Аномалії та екстремуми приземної температури повітря за червень-серпень 2024 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

У червні Південна Італія, Південно-Східна Європа та Туреччина постраждали від хвилі спеки, коли температура сягала 40°C у багатьох районах. Температура повітря була значно вищою за середній показник, що відображало хвилі спеки, які виникли на Кіпрі, Греції та у Туреччині. В Афінах це був найспекотніший червень за даними з 1860 року, а для Греції – найтепліший червень з 2010 року.

У липні сурова спека панувала в Італії, Греції та Болгарії. Середня максимальна добова температура, розрахована на основі Універсального термічного кліматичного індексу (UTCI), для Європи була на $2,1^{\circ}\text{C}$ вище

середнього, що є найвищим показником на континенті. Середня європейська температура липня була на $1,49^{\circ}\text{C}$ вищою за норму 1991-2020 років, що зробило цей місяць другим найтеплішим липнем в історії Європи після липня 2010 р. Хвилі спеки охопили багато регіонів, температура перевищувала 40°C в Італії та Греції, нічна температура в Афінах була близько 30°C , що значно перевищувало критерій 20°C для визначення тропічної ночі. Болгарія також зафіксувала один із найтепліших липнів з 1930 р. 24 липня у Мадриді зареєстровано 42°C ; станція Ель-Гранадо, Іспанія, повідомила про $45,6^{\circ}\text{C}$; Альвега, Португалія – максимальна температура склала $45,5^{\circ}\text{C}$. Лісові пожежі охопили Балкани, особливо Албанію та Грецію. І, навпаки, у багатьох районах Північно-Західної Європи температура була близькою або нижчою за середню. У Північній Африці спека є звичайним явищем у липні, але цей період також став історичним – у Тіндуфі, Алжир зафіксовано мінімальну температуру $35,6^{\circ}\text{C}$, найвищу за всю історію на станції, а денний максимум становив 48°C . Марокко побilo кілька історичних рекордів станції, Касба Тадла зареєструвала $48,3^{\circ}\text{C}$, а Бені Маллал $47,7^{\circ}\text{C}$.

Серпень 2024 р. став найтеплішим серпнем у всьому світі, середня температура повітря становила $16,82^{\circ}\text{C}$, що на $0,71^{\circ}\text{C}$ вище за норму. Середня температура на європейській території виявилася на $1,57^{\circ}\text{C}$ вищою за норму. Показники були найвищими у Південній і Східній Європі, але нижчими за середні у північно-західних частинах Ірландії та Британії, Ісландії, західного узбережжя Португалії та Південної Норвегії. Хвилі спеки спостерігалися у Південно-Східній Європі, включаючи Румунію, Сербію та Боснію, де температура сягала 41°C . В Італії та Португалії також спостерігалася спека, як і в Іспанії, пов'язана з ризиком лісових пожеж.

Впродовж спекотного літа 2024 р. на переважній частині Середземноморського регіону та Східній Європі спостерігалася нестача опадів, а поверхневі ґрунти були сухіші, ніж у середньому. Східні Балкани та регіони, що оточують Чорне море, зазнали посухи, що вплинуло на

доступність води та сільське господарство. Сувора посуха призвела до обміління річок – рівні води у 35% європейських річок були особливо або надзвичайно низькими, найбільше на південному сході. Тепліші за середні умови в Альпах вплинули на танення льодовиків у регіоні.

Циркуляційні умови екстремальної спеки були типовими для теплого періоду – формування теплового куполу у системі блоку [29]. Найгарячіша повітряна маса рухалася з Італії на Балканський півострів, поширюючись на північ і північний схід до Словаччини, Угорщини, України і Польщі (рис. 3.4).

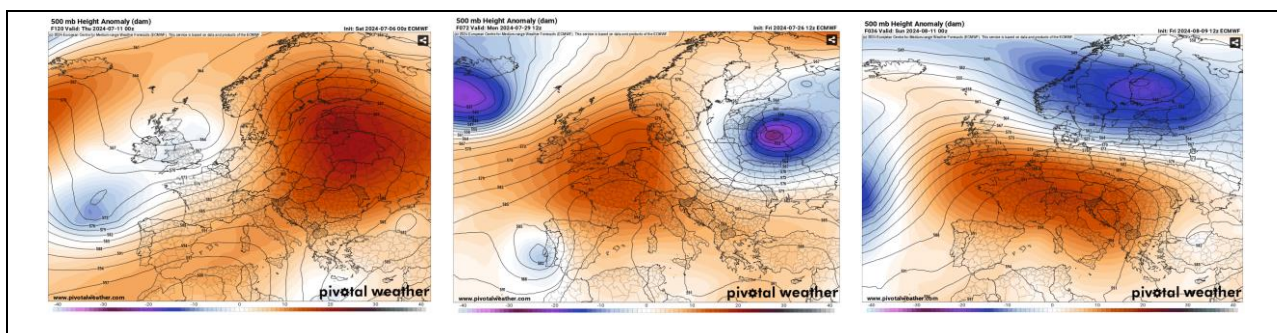


Рисунок 3.4 – Прогностичні карти аномалії H500 11.07, 29.07 і 11.08.2024 р.

Наступний період показових аномалій температури повітря – зимовий сезон 2024-2025 рр.

У світі грудень 2024 року позначився на $0,76^{\circ}\text{C}$ теплішим за норму 1991-2020 рр., з абсолютною температурою повітря $13,42^{\circ}\text{C}$. Середня температура по Європі склала $2,05^{\circ}\text{C}$, що на $1,37^{\circ}\text{C}$ вище за норму. Приземна температура відрізнялася – здебільшого на $2-3^{\circ}\text{C}$ вища за середню у більшій частині північно-західних, центральних та східних регіонів континенту. У Великій Британії грудень визнаний п'ятим найтеплішим за всю історію спостережень від 1884 року; на півдні Норвегії додатні аномалії склали $3...4^{\circ}\text{C}$ (рис. 3.5).

Січень 2025 р. став найтеплішим січнем у світі, що продовжив серію рекордних температур впродовж двох останніх років. У світі температура повітря виявилася на $0,79^{\circ}\text{C}$ вищою за норму з абсолютним показником

13,23°C. Середня температура по Європі становила 1,80°C, що на 2,51°C вище за кліматологічну норму 1991-2020 рр. [19]. Найбільші додатні аномалії охопили територію Східноєвропейської і Західносибірської рівнини, з рекордними добовими температурами. Історичний рекорд встановлено у Валенсії (Іспанія) – найвища температура січня за 150 років у 26,9°C. Натомість, в Ісландії, Великій Британії, Ірландії, Північній Франції та частині Північної Фенноскандії температура була нижчою за середню (рис. 3.5).

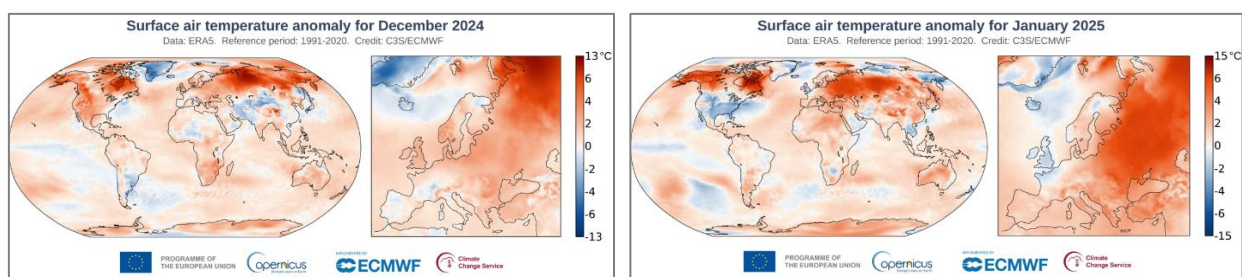


Рисунок 3.5 – Аномалія температури повітря за грудень 2024 р. і січень 2025 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

Лютий 2025 р. виділив ряд від’ємних аномалій приземної температури повітря по регіонах. Загалом, місяць у світі був на 0,63°C теплішим, ніж середній показник з абсолютною температурою повітря 13,36°C.

Середня температура по Європі становила 0,44°C, що на 0,40°C вище за норму, але з суттєвою відмінністю по континенту. Вищі за норму температури зафіксовані над Північною та Південно-Західною Європою, зокрема – над Північною Фенноскандією, Ісландією та Альпами. На початку лютого на півночі Швеції і Норвегії фіксували найвищі лютневі температури за всю історію спостережень. Водночас як поширена область від’ємних аномалій спостерігалася у Східній Європі і Туреччині (рис. 3.6).

Незважаючи на хвилі холоду у лютому, середня температура повітря у Європі за зиму 2025 року (з грудня 2024 року по лютий 2025 року) була на

1,46°C вищою за кліматологічну норму 1991-2020 рр. Це другий найтепліший зимовий сезон за всю історію спостережень на континенті [19, 29].

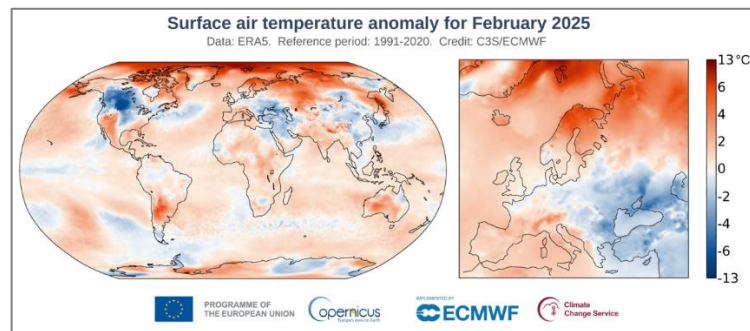


Рисунок 3.6 – Аномалія температури повітря за лютий 2025 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

Синоптичні умови формування додатних аномалій температури зимового періоду суттєво відмінні від літніх, здебільшого процеси відповідають зональній циркуляції – західний потік виносить вологе і тепле атлантичне повітря на схід (рис. 3.7).

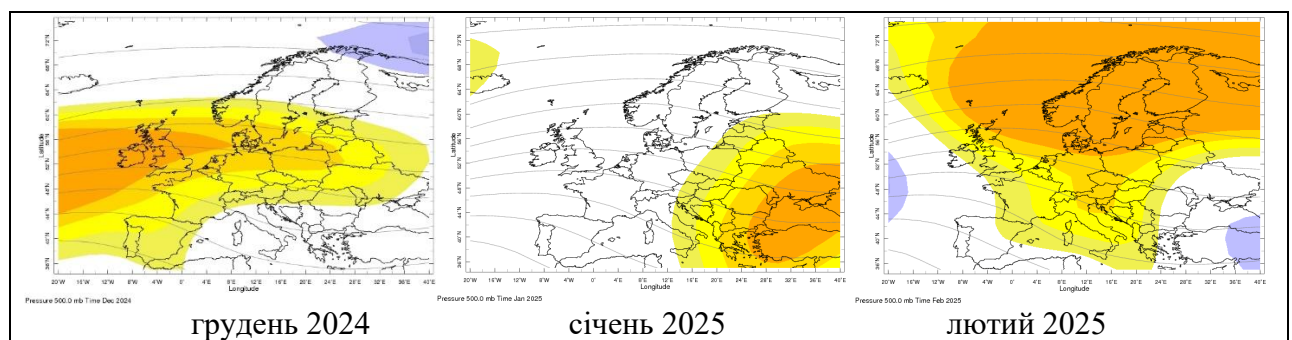


Рисунок 3.7 – Карти місячної аномалії H500 за зиму 2024 / 2025 р. [22]

У наступному весняному сезоні термічний фон також позначився як високими додатними, та і аномально низькими показниками температури повітря. Березень 2025 р. став другим найтеплішим березнем у світі, із середньою температурою повітря 14,06°C, на 0,65°C вище за норму.

Місяць виявився найтеплішим березнем для Європи, це також був місяць із контрастними екстремальними показниками опадів по всій Європі, причому багато регіонів перетерпіли найсухіший березень за всю історію спостережень, а інші – найвологіший березень за всю історію спостережень щонайменше за останні 47 років. Середня температура над європейським регіоном становила $6,03^{\circ}\text{C}$ – додатна аномалія $2,41^{\circ}\text{C}$ [19, 29] При цьому найбільші аномалії зафіксовані над Східною Європою, хоча на Піренейському півострові нетипово спостерігалися температури, нижчі за норму (рис. 3.8).

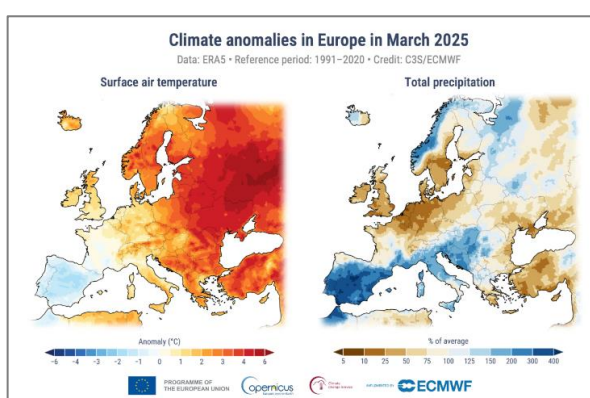


Рисунок 3.8 – Аномалії приземної температури повітря та кількості опадів за березень 2025 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

Квітень 2025 р. став другим найтеплішим квітнем у світі, із середньою температурою повітря $14,96^{\circ}\text{C}$, що на $0,60^{\circ}\text{C}$ вище за норму. Середня температура над європейським континентом становила $9,38^{\circ}\text{C}$, додатна аномалія $1,01^{\circ}\text{C}$. Найвищі аномалії були зафіксовані над Східною Європою. У Великій Британії це був третій найтепліший квітень за всю історію спостережень, Ірландія встановила рекорд добової максимальної температури в $25,9^{\circ}\text{C}$. Водночас, у Туреччині, Східній Болгарії та Румунії, на Кримському півострові, Північній Фенноскандії температура була нижчою за середню (рис. 3.9).

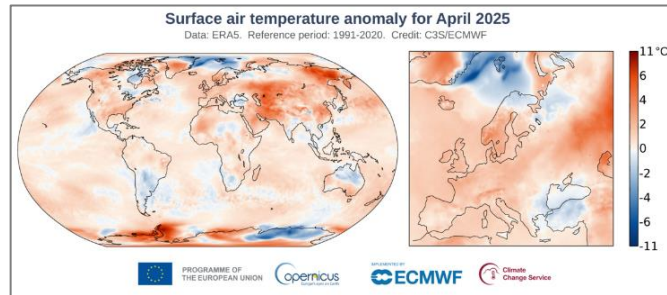


Рисунок 3.9 – Аномалія температури повітря за квітень 2025 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

У травні 2025 р. погодні умови вкрай нестабільними і по європейському сектору відмічена від’ємна аномалія середньої температури повітря за тривалий часовий період. Лише у Британії, місцями на півдні Франції, Іспанії і Туреччині відмічалися слабке перевищення норми середньої місячної температури (рис. 3.10). Скандинавські країни, Італія, Балкани мали середні показники близькі до норми. Осередок від’ємної аномалії за місяць охопив практично всю Центральну та Східну Європи і переважну частину України за винятком сходу. Подекуди реєструвалися відхилення до 3°C у бік недобору тепла. Детальний аналіз всередині місяця показує найбільші від’ємні аномалії температури повітря у пограничному шарі за даними АТ-925 у період 6-20 травня, локалізація осередку холоду саме над Східною Європою й Україною, відхилення $4-6^{\circ}\text{C}$ нижче кліматологічної норми 1991-2020 рр.

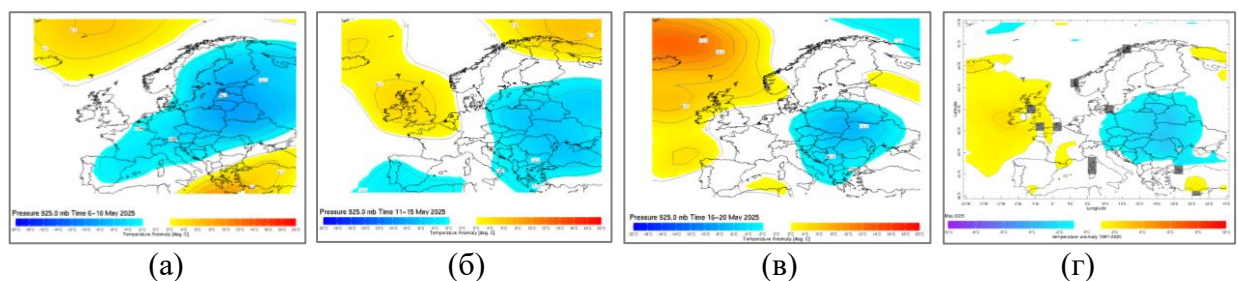


Рисунок 3.10 – Карти аномалії температури повітря АТ-925 гПа за 2-4 пентоду травня 2025 р. (а-в); середня місячна аномалія приземної температури повітря за травень 2025 р. (г) [22]

4 АНАЛІЗ ПОЛІВ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Вихідною інформацією слугували бюлетені погоди, карти розподілу середньої добової, місячної, максимальної та мінімальної температури повітря і її відхилення від норми для обласних центрів України, синоптична інформація програми АРМсин, Кліматичний Кадастр України [5, 14, 22, 31].

4.1 Розподіл середньої місячної температури повітря

4.1.1 Статистичні показники восени 2023 р

У роботі виконано дослідження аномалій температури відносно кліматологічного періоду 1991-2020 рр. [5] у хронологічному порядку.

На загально високому температурному фоні для європейського сектору восени 2023 р. в Україні також повсюдно відмічалися додатні аномалії температури повітря зі встановленням ряду рекордів по багатьох станціях. Особливо високі показники реєструвалися у жовтні [3].

Розподіл середньої місячної температури повітря представлено на рис. 4.1. Типово найвищі екстремуми фіксувалися на півдні та південному заході країни, знижуючись у напрямку північного сходу.

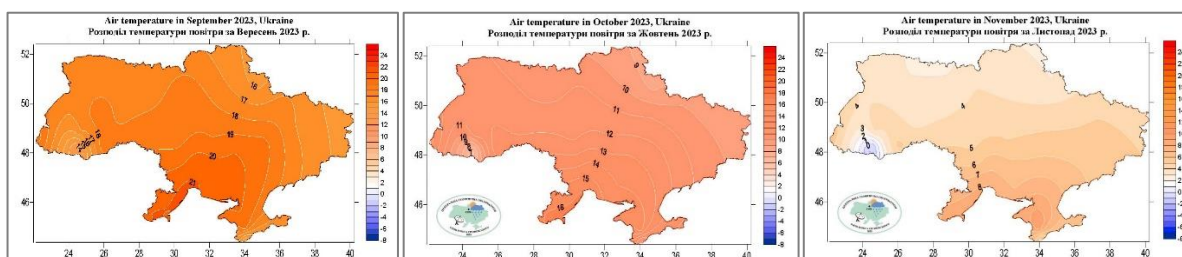


Рисунок 4.1 – Середня місячна температура повітря на території України за період вересень-листопад 2023 р.

У вересні по всій країні відмічалися додатні аномалії середньої місячної температури повітря, найбільші – нетипово на півночі, північному сході та заході країни (табл. 4.1, рис. 4.2).

Максимальна температура перевищувала 30°C у Кропивницькому, Одесі, Миколаєві, Херсоні. А мінімальна була вищою 10°C у Запоріжжі, Хмельницькому та Одесі.

Таблиця 4.1 – Статистичні показники температури повітря за вересень 2023 р.

МС	Тсм, °C	Тсм норма 1991-2010 рр.	Тmax, °C	Тmin, °C
Суми	15,6	13,8	26,3	4,7
Чернігів	16,5	13,8	28,6	4,0
Київ	18,8	14,9	28,3	9,6
Житомир	18,0	14,0	28,5	6,7
Луцьк	18,1	13,8	28,4	8,5
Дніпро	19,3	16,2	27,9	9,3
Харків	17,5	15,1	29,8	7,1
Рівне	17,8	13,1	28,2	7,4
Полтава	17,5	15,2	26,5	7,0
Запоріжжя	20,1	17,0	28,5	9,7
Львів	17,1	13,5	28,2	7,6
Ужгород	19,3	15,9	29,1	9,7
Івано-Франківськ	17,1	13,8	29,3	6,4
Чернівці	18,4	14,8	29,6	9,7
Тернопіль	18,4	13,5	27,9	8,6
Кропивницький	19,1	15,3	30,2	7,1
Вінниця	17,8	14,1	28,4	7,2
Хмельницький	17,8	13,8	27,7	10,0
Миколаїв	21,3	17,4	31,4	9,7
Херсон	20,3	17,5	30,8	4,8
Одеса	21,4	17,7	31,1	13,1

У Тернополі максимальне відхилення від норми склало $4,9^{\circ}$. Також високі додатні аномалії $\geq 4^{\circ}\text{C}$ відмічалися у Рівному ($4,7^{\circ}\text{C}$), Луцьку ($4,3^{\circ}\text{C}$), Житомирі та Хмельницькому – по $4,0^{\circ}\text{C}$. Для МС Суми перевищення кліматологічної норми виявилося найменшим ($1,8^{\circ}\text{C}$).



Рисунок 4.2 – Аномалія середньої місячної температури повітря за вересень 2023 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

У жовтні продовжився аномальний хід температури повітря, але впродовж місяця показники були вкрай неоднорідні, добовий хід температури повітря на ряді метеостанцій іноді перевищував $15\ldots 20^{\circ}\text{C}$ (табл. 4.2, рис. 4.3).

7-12 жовтня вже відмічалися заморозки у повітрі та на ґрунті і температура повітря суттєво знизилася. Екстремуми мінімумів показали від'ємні значення в результаті цього періоду із заморозками.

Друга половина місяця характеризувалася аномально спекотною погодою, за рахунок чого середня місячна температура на всіх станціях була вищою за норму з найбільшою аномалією на півдні. За рахунок сильного денного прогріву реєструвалися надзвичайно високі температури повітря при встановленні ряду температурних рекордів на багатьох метеостанціях.

Таблиця 4.2 – Статистичні показники температури повітря за жовтень 2023 р.

МС	T _{см} , °C	T _{см} норма 1991-2010 рр.	T _{max} , °C	T _{min} , °C
Суми	8,6	7,8	23,0	-4,3
Чернігів	9,4	7,5	22,0	-6,7
Київ	11,4	8,6	22,0	1,0
Житомир	11,5	8,1	22,8	-0,9
Луцьк	11,5	8,3	23,9	-1,2
Дніпро	11,9	9,2	25,4	0,1
Харків	10,1	8,2	27,3	-2,3
Рівне	11,3	8,1	25,0	-2,7
Полтава	10,9	8,4	24,6	-1,6
Запоріжжя	12,4	10,3	26,2	-0,4
Львів	11,1	8,4	22,5	-1,7
Ужгород	13,2	10,5	24,0	-0,7
Івано-Франківськ	11,9	8,3	27,0	-2,6
Чернівці	12,7	9,1	28,5	-0,5
Тернопіль	11,8	8,0	25,4	-1,9
Кропивницький	12,3	8,8	27,1	-1,6
Вінниця	11,5	8,1	26,6	-1,9
Хмельницький	11,3	8,0	26,0	-0,8
Миколаїв	14,8	10,8	28,5	1,9
Херсон	14,1	10,9	27,9	-0,1
Одеса	16,2	12,0	30,6	4,4

Знову для МС Суми середня місячна температура повітря перевищувала норму мінімально (0,8°C).

Середня місячна аномалія виявилася найвищою для Одеси в 4,2°C. Найбільше відхилення середньої добової температури зафіксовано 21-22 жовтня – до 10...12°C в Одеській, Миколаївській та Чернівецькій областях.

Загалом за місяць найвища аномалія зареєстрована на Одещині – встановлено новий абсолютний максимум на 8 метеостанціях, екстремум максимальної температури 21 жовтня склав 34,0°C на МС Сарата.



Рисунок 4.3 – Аномалія середньої місячної температури повітря за жовтень 2023 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

Спостерігався надзвичайно високий температурний градієнт біля поверхні землі у широтному напрямку між північними і північно-східним регіоном та рештою території країни (лінія поділу близько 50-51° пн.ш.) (рис. 4.4). Розкид максимальної температури 21 числа між північчю та півднем місцями сягав 25°C. На півночі Сумської та Чернігівської областей спостерігалася найнижча максимальна температура – лише 6°C.

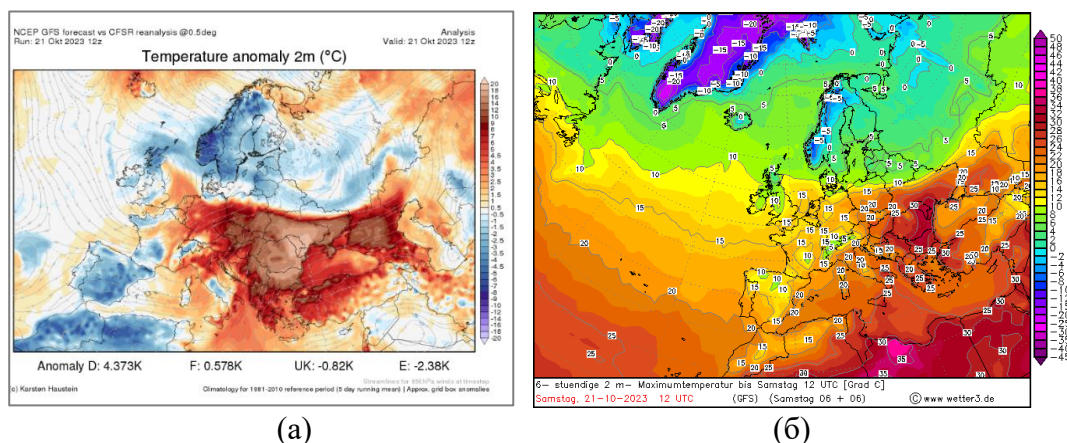


Рисунок 4.4 – Аномалія приземної температури повітря (а) та екстремальна температура повітря, 12 UTC (б), 21.10.2023 р.

Накопиченню тепла сприяли кілька коротких хвиль тепла за місяць (тривалістю до 3 днів).

Листопад 2023 продовжив тенденцію додатних аномалій середньої місячної температури для всіх обласних центрів України (табл. 4.3, рис. 4.5).

Таблиця 4.3 – Статистичні показники температури повітря за листопад 2023 р.

МС	Тс _м , °С	Тс _м норма 1991-2020 рр., °С	Т _{max} , °С	Т _{min} , °С
Суми	3,0	1,0	15,1	–8,0
Чернігів	3,2	1,7	15,6	–9,6
Київ	4,1	2,6	15,5	–6,6
Житомир	3,8	2,6	14,8	–7,4
Луцьк	3,7	3,1	15,4	–10,2
Дніпро	5,3	2,6	17,5	–7,2
Харків	4,3	1,6	18,3	–9,4
Рівне	3,1	2,7	15,3	–9,6
Полтава	4,3	1,9	16,0	–7,6
Запоріжжя	6,4	3,8	19,3	–6,4
Львів	3,8	3,3	15,4	–9,4
Ужгород	5,7	5,4	17,4	–5,4
Івано-Франківськ	4,3	3,0	17,2	–13,6
Чернівці	5,1	3,4	17,7	–8,1
Тернопіль	4,1	2,6	15,0	–9,6
Кропивницький	4,9	2,6	17,6	–6,8
Вінниця	4,4	2,4	15,4	–7,0
Хмельницький	3,3	2,5	14,7	–10,3
Миколаїв	7,2	4,6	20,3	–4,5
Херсон	6,9	4,7	20,3	–3,8
Одеса	8,4	6,3	21,6	–4,4

Відхилення середньої місячної температури повітря від норми не досягли значних відміток. Найвищі аномалії зареєстровано у Сімферополі в

2,9°C, Дніпрі та Харкові – по 2,7°C. Найжаркішим був південь, максимальні температури повітря перевищували 20°C.

Середні місячні температури близькі до норми спостерігалися на заході країни. І нетипово, на півночі показники зросли і для Сум перевищення норми вже перекрило аномалію вересня та жовтня.



Рисунок 4.5 – Аномалія середньої місячної температури повітря за листопад 2023 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

Мінімальні температури подекуди опускалися до 10° морозу. Загалом по всіх станціях мінімальна температура знижувалася до від’ємних значень. Такі умови були спричинені змінами циркуляційних процесів біля поверхні Землі та у тропосфері впродовж місяця. У першій пентоді високі температури повітря над Східною Європою встановилися у висотному гребені, надалі від 6 числа він змістився до сходу і територія країни опинилася під впливом поширеної улоговини холоду. Ідентичний процес мав повторення з 10 по 13 листопада (гребінь-улоговина) та від 17 числа до кінця місяця територія України знову перебувала під дією масштабної улоговини холоду. Зазначимо, що нестійкість погодних умов пізньої осені типова для перебудовних процесів на зимовий режим.

4.1.2 Статистичні показники літку 2024 р

Літку 2024 р. територія України підпадала під вплив кількох хвиль спеки, найпотужніша з них – липнева, відзначалася значним дефіцитом опадів і надзвичайною пожежною небезпекою. Одночасно у червні й серпні також фіксувалися аномальні позначки, проте впродовж місяця погодні умови були дуже мінливими. Температурні рекорди реєстрували впродовж усього літа на багатьох метеостанціях у різних регіонах країни – Житомирі, Харкові, Фастові, Чернігові, Миколаєві, Києві та ін. У липні в багатьох регіонах температури перевищували 39...40°C [4]. Зокрема тільки у столиці було встановлено 18 температурних рекордів, 14 з них у липні, інші – у серпні.

Також впродовж літа на багатьох метеостанціях відмічено тривалий період, так званих, тропічних ночей – мінімальна температура становить $\geq 20^{\circ}\text{C}$. А на півдні країни у липні спостерігалися навіть, так звані, екваторіальні ночі з мінімальною температурою $\geq 25^{\circ}\text{C}$.

Розподіл середніх показників температури повітря за місяць представлено на рис. 4.6.

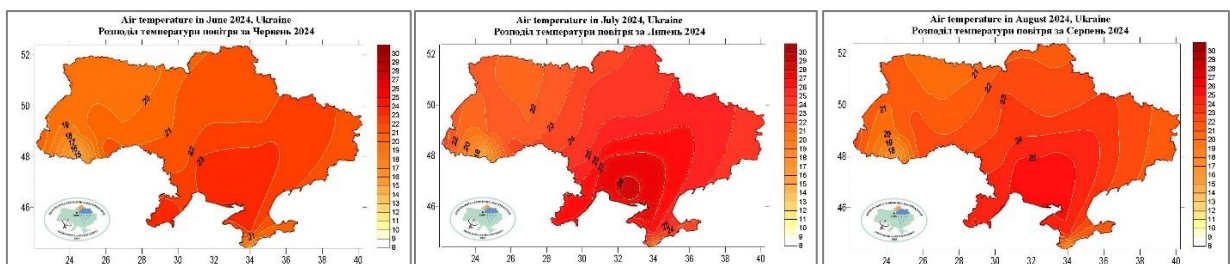


Рисунок 4.6 – Середня місячна температура повітря на території України за період червень-серпень 2024 р.

Червень у полі температури виявився нестабільним – у середині місяця спостерігалася суттєве падіння температури повітря на переважній частині країни, а вже у третій декаді наприкінці місяця фіксувалися високі додатні

аномалії. Середні та екстремальні показники червня наведено у табл. 4.4 та продемонстровано на рис. 4.7. Максимуми по обласних центрах повсюдно перевищували 31°C.

Таблиця 4.4 – Статистичні показники температури повітря за червень 2024 р.

МС	T _{ср} , °C	T _{ср} норма 1991-2020 рр., °C	T _{max} , °C	T _{min} , °C
Суми	21,8	18,7	32,6	12,3
Чернігів	20,5	18,6	31,7	11,2
Київ	21,6	19,5	31,9	13,4
Житомир	20,7	18,4	32,4	10,8
Луцьк	19,9	17,9	32,6	10,5
Дніпро	23,2	20,5	33,1	15,2
Харків	22,4	20,0	32,5	12,7
Рівне	19,6	17,8	32,9	10,5
Полтава	21,7	19,7	31,2	12,9
Запоріжжя	23,8	21,3	32,9	14,8
Львів	19,3	17,3	31,9	7,4
Ужгород	21,0	19,6	31,5	10,4
Івано-Франківськ	19,6	17,7	34,9	7,8
Чернівці	21,4	18,8	34,3	12,0
Тернопіль	20,3	17,5	32,2	10,8
Кропивницький	22,7	19,6	33,3	12,5
Вінниця	21,0	18,2	34,2	10,9
Хмельницький	19,9	17,7	32,4	10,7
Миколаїв	23,8	21,2	34,5	15,5
Херсон	24,1	21,2	34,7	12,8
Одеса	22,7	20,8	34,3	17,0

Похолодання відзначалося у період 11-16 червня при проходженні холодного фронту із заходу на схід, мінімальні показники 12 числа опустилися на заході країни до 9-10°C, максимальна температура не перевищувала 20°C.

Проте до східних кордонів холодна повітряна маса не дійшла і частково у центрі, на сході та південному сході істотного похолодання не було.

Незважаючи на період зі зниженням температурних показників, середня місячна температура червня повсюдно виявилася вищою за кліматологічну норму 1991-2020 рр. (рис. 4.7). Найбільше перевищення норми за обласними центрами в $3,1^{\circ}\text{C}$ припадає на МС Суми.



Рисунок 4.7 – Аномалія середньої місячної температури повітря за червень 2024 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

На останні дні місяця припав початок теплової хвилі і найвища температура місяця ($\geq 30^{\circ}\text{C}$) практично на всіх станціях фіксувалася саме 30 червня. За цю дату встановлено нові температурні рекорди доби відразу на 7 метеостанціях – Чернігів, Житомир, Кропивницький, Вінниця, Хмельницький, Рівне, Івано-Франківськ ($31,7\ldots 34,9^{\circ}\text{C}$). При цьому в Івано-Франківську оновлено абсолютний максимум в $34,9^{\circ}\text{C}$ (цікаво, що попередній $34,2^{\circ}\text{C}$ також фіксувався 30 червня 2022 р.)

Загалом за червень найвищий максимум зафіксовано на МС Вознесенськ Миколаївської області в $35,1^{\circ}\text{C}$, також 30 числа. Найвища

середня температура червня відмічена на МС Очаків в $25,2^{\circ}\text{C}$ за норми $21,0^{\circ}\text{C}$, це найвища додатна аномалія в $4,2^{\circ}\text{C}$.

На кількох метеостанціях Одещини, Миколаївщини та АР Крим цієї доби спостерігалися тропічні ночі. На МС Одеса зафіксовано 8 тропічних ночей за місяць, навіть у Києві відмічена тропічна ніч 20 та 29-30 червня.

Від 29 червня на території України відмічалася потужна хвиля спеки. У багатьох областях України встановлені нові температурні рекорди і оновлені абсолютні максимуми. При цьому відмічалася сувора посуха. Внаслідок тривалого і стійкого стаціонування тропічної повітряної маси африканського походження впродовж більшої частини місяця, середня температура липня виявилася набагато вищою за кліматологічну норму для всієї території країни, додатна аномалія місцями сягала $4-5^{\circ}\text{C}$.

Для більшості західних, центральних, південних областей та частково на сході середня температура виявилася рекордною для даної місцевості за весь період інструментальних метеорологічних спостережень. На півдні Херсонщини, Миколаївщини та місцями в АР Крим середня температура липня складала $\geq 28,0^{\circ}\text{C}$, такі показники раніше не фіксувалися на території України у будь-якому іншому місяці.

Найвищі позначки зареєстровано на півдні країни з небувалим екстремумом у Миколаївській області – знову МС Очаків, середня температура склала $30,3^{\circ}\text{C}$, за норми $23,5^{\circ}\text{C}$ аномалія сягає $6,8^{\circ}\text{C}$.

Показники середньої місячної та екстремальної температури повітря липня для обласних центрів наведені у табл. 4.5 і проілюстровані на рис. 4.8. Найвищою виявилася середня температура повітря для МС Херсон – $28,34^{\circ}\text{C}$, що склало найбільшу додатну аномалію в $4,5^{\circ}\text{C}$. Значне перевищення норми реєструвалося також для метеостанцій: $4,4^{\circ}\text{C}$ – Кропивницький та Миколаїв, $4,1^{\circ}\text{C}$ у Сумах і $4,0^{\circ}\text{C}$ у Запоріжжі. Найменші додатні аномалії відмічені на заході країни – в межах $2...3^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 4.5 – Статистичні показники температури повітря за липень 2024 р.

МС	Тс _м , °С	Тс _м норма 1991-2020 рр., °С	Т _{max} , °С	Т _{min} , °С
Суми	24,7	20,6	36,0	13,4
Чернігів	22,6	20,5	36,0	12,7
Київ	24,1	21,3	36,0	15,1
Житомир	23,3	20,1	36,5	10,6
Луцьк	21,9	19,7	33,2	10,8
Дніпро	26,6	22,7	38,4	15,7
Харків	25,7	22,0	37,3	13,9
Рівне	21,4	19,5	34,8	10,4
Полтава	25,0	21,7	35,4	14,5
Запоріжжя	27,5	23,5	38,1	16,4
Львів	21,4	19,0	34,3	9,5
Ужгород	23,4	21,3	35,2	10,0
Івано-Франківськ	21,9	19,5	36,3	10,8
Чернівці	23,0	20,5	37,9	12,8
Тернопіль	22,5	19,2	35,9	12,9
Кропивницький	26,1	21,7	38,8	15,2
Вінниця	23,5	20,0	39,2	12,6
Хмельницький	21,7	19,4	35,4	11,7
Миколаїв	28,1	23,7	41,6	16,6
Херсон	28,3	23,8	40,5	16,2
Одеса	27,2	23,4	37,6	17,5

Максимальна температура повітря за обласними центрами перевищувала 33°C повсюдно. При цьому на півночі країни екстремуми також сягали високих позначок в 36°C. На півдні і частково сході та у центрі країни екстремуми перевищили 38°C. Виділяються високі максимуми у Миколаєві, Херсоні та Вінниці.



Рисунок 4.8 – Аномалія середньої місячної температури повітря за липень 2024 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

Пік спеки зумовив високі аномалії температури 10 числа та найвищі екстремальні відмітки 16 липня. Так, 10.07 було оновлено історичний рекорд для МС Миколаїв в 40,5°C (попередній максимум 40,0°C 09.07.2002 р.) А 15 числа пікове значення знову повторилося, і вже 16 липня цей показник перевищено. Денні максимуми на ряді станцій перекрыли свої попередні історичні рекордні значення для цієї дати. Також були зафіксовані і абсолютні максимуми – Миколаїв з екстремумом в 41,6°C (найвища температура за літо 2024 р. у країні), перевищення попереднього рекорду на 1,1°C; Вінниця 39,2°C, попередній показник 37,8°C 30.07.1936 р. було також перекрыто 13 липня в 38,9°C; Чернівці з рекордом в 37,9°C, попередній абсолютний максимум складав 37,4°C 24.07.2007 р.

Загалом за 16 липня максимум перевищив 39°C ще для МС: Вознесенськ (39,8°C), Херсон (39,7°C), Сарата (39,5°C), Баштанка (39,5°C), Могилів-Подільський (39,2°C), Кривий Ріг (39,2°C), Сербка (39,1°C).

Розподіл мінімальних температур повітря за липень також показує значні аномалії. Наприклад, в Одесі впродовж липня реєструвалося 26 тропічних ночей з мінімальною температурою вище 20°C, при цьому ще й 6

екваторіальних ночей з мінімальною температурою вище 25°C. Рекордними виявилися показники мінімумів на Одещині саме 16 липня: МС Білгород-Дністровський, Чорноморськ та Одеса показали 28-29°C.

Серпень загалом відзначався суворою посухою, на переважній частині країни бездощовий період тривав до двох-трьох тижнів. Показники середньої місячної температури повітря повсюдно перевищували кліматологічну норму (табл. 4.6, рис. 4.9).

Таблиця 4.6 – Статистичні показники температури повітря за серпень 2024 р.

МС	Тс _м , °C	Тс _м норма 1991-2020 рр.	Т _{ма_х} , °C	Т _{мін} , °C
Суми	22,3	19,6	36,4	10,2
Чернігів	20,8	19,3	35,6	9,8
Київ	23,1	20,4	35,5	13,4
Житомир	21,9	19,3	34,6	11,2
Луцьк	21,8	19,0	32,9	9,8
Дніпро	24,6	22,0	34,7	14,3
Харків	23,4	21,1	35,9	12,1
Рівне	20,9	18,8	33,2	9,3
Полтава	23,3	20,7	34,6	11,1
Запоріжжя	25,3	22,8	36,0	14,2
Львів	20,8	18,5	32,2	10,0
Ужгород	22,7	21,0	34,3	10,1
Івано-Франківськ	21,4	18,9	34,7	9,8
Чернівці	22,9	19,9	34,7	14,0
Тернопіль	22,2	18,7	34,4	12,6
Кропивницький	24,3	21,0	36,5	11,8
Вінниця	22,2	19,4	36,6	10,3
Хмельницький	21,2	19,0	34,6	10,2
Миколаїв	25,6	23,3	36,7	16,2
Херсон	25,5	23,2	37,2	12,8
Одеса	25,0	23,1	33,9	17,7

Початок місяця не виділявся високими аномаліями максимальної та середньої температури повітря, а вже з 15-17 числа, температура повітря знову підвищилася і спека посилилася, також наприкінці місяця спостерігалася друга теплова хвиля, перевищення норми склало 2-3°C.

Найвищий максимум – МС Могилів-Подільський у 37,8°C 21 серпня. Найвища середня температура припадає на МС Миколаїв в 25,61°C, що на 2,3°C вище норми. Найбільша додатна аномалія – у Кропивницькому в 3,3°C. Для всіх обласних центрів середні показники перевищували 20°C, а для МС Запоріжжя, Миколаєва, Херсона та Одеси $\geq 25,0^\circ\text{C}$. Ряд температурних рекордів встановлено у третій декаді місяця. Згідно з даними Центральної геофізичної обсерваторії ім. Бориса Срезневського [14], впродовж місяця у Києві було зафіксовано чотири температурні рекорди у період 25-27 серпня.



Рисунок 4.9 – Аномалія середньої місячної температури повітря за серпень 2024 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

Абсолютні максимуми не було перекрито на жодній метеостанції, оскільки серпневі піки на багатьох станціях сягають 39-40°C. На півдні країни впродовж серпня реєструвалися тропічні ночі, найбільше в Одесі – 20 ночей з мінімальною температурою вище 20°C.

4.1.3 Статистичні показники у грудні 2024 р. – лютому 2025 р.

Термічний режим на території України взимку 2024-2025 рр. відрізнявся аномальним розподілом – у грудні 2024 р. та січні 2025 р. було надзвичайно тепло, а у лютому спостерігалось суттєве зниження температури повітря, хоча показники мінімумів не досягли абсолютних кліматичних відміток на жодній метеостанції.

Розподіл середньої місячної температури повітря за зимовий період 2024-2025 рр. представлено на рис. 4.10.

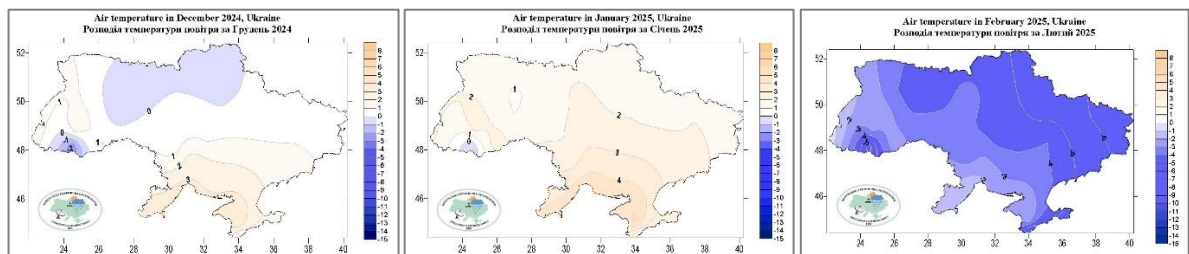


Рисунок 4.10 – Середня місячна температура повітря на території України за період грудень 2024 р. – лютий 2025 р.

Екстремальні показники для грудня 2024 р. наведено у табл. 4.7 і проілюстровано на рис. 4.11.

Грудень відмічався частими змінами температури від нетривалих похолодань до значних потеплінь. 14 грудня стало найхолоднішим днем місяця. Циркуляційні процеси характеризувалися центром приземного антициклону над Україною (до 1037 гПа), у тропосфері на країну поширювалася висотна улоговина холоду з Баренцового і Карського морів. Мінімуми на станціях подекуди опустилися до 15° і нижче морозу. Найнижчий мінімум – МС Селятин у $-17,6^{\circ}\text{C}$. Більшість мінімумів по обласних центрах країни встановлено саме за цю дату, а максимуми також були переважно від’ємні.

Друга половина місяця виявилася значно теплішою, особливо період 16-21 грудня з перевищенням кліматологічної норми на 4-7°C. Так, вже на 17 грудня денні максимуми сягали до 10°C при зміні циркуляції на зональну. Середня температура за місяць майже повсюдно виявилася додатною, незважаючи на хвилю холоду у першій половині місяця. Слабко від'ємні показники відмічалися на півночі та заході країни.

Таблиця 4.7 – Статистичні показники температури повітря за грудень 2024 р.

МС	Тсм, °C	Тсм норма 1991-2020 рр., °C	Тmax, °C	Тmin, °C
Суми	0,1	-3,5	7,1	-7,7
Чернігів	-0,1	-2,7	5,5	-7,0
Київ	-0,0	-1,8	7,7	-9,2
Житомир	0,1	-1,8	8,3	-11,8
Луцьк	0,6	-1,4	9,4	-9,1
Дніпро	0,9	-2,0	7,5	-7,7
Харків	0,2	-2,9	6,3	-9,0
Рівне	-0,0	-1,8	9,4	-11,4
Полтава	0,2	-2,6	7,5	-8,4
Запоріжжя	1,8	-0,7	8,5	-8,0
Львів	0,8	-1,3	10,7	-9,6
Ужгород	1,8	0,3	11,1	-5,2
Івано-Франківськ	1,8	-1,7	16,6	-10,8
Чернівці	1,3	-1,5	11,4	-8,0
Тернопіль	0,7	-2,2	11,2	-10,9
Кропивницький	0,8	-1,8	9,1	-9,8
Вінниця	0,6	-2,3	9,0	-12,8
Хмельницький	-0,3	-2,3	9,7	-13,6
Миколаїв	2,5	0,1	11,8	-8,5
Херсон	2,7	0,4	12,5	-8,6
Одеса	3,4	1,5	12,0	-7,1

Повсюдно грудень виявився теплішим від норми на 2-3°C для більшості станцій. Найбільша додатна аномалія середньої місячної температури по обласних центрах припала на Суми (3,6°C) та Івано-Франківськ (3,5°C), а найменша – Ужгород (1,5°C).

Загалом по країні найвищий максимум зареєстровано у Керчі в 16,9°C 10 грудня.



Рисунок 4.11 – Аномалія середньої місячної температури повітря за грудень 2024 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

Продовження зими позначилося значно вищими додатними аномаліями температури у січні 2025 р. (табл. 4.8, рис. 4.12).

Січень виявився найтеплішим січнем в історії як для Європи, так і для України. У більшості областей зафіксовано історичні рекорди середньої місячної температури повітря. Загалом спостерігалось три теплих періоди: 1-3, 7-11 та 26-31 січня. Решта днів мали температуру в межах норми або трохи вище норми. Практично не реєструвалося холодних днів, лише 5 січня показники дещо знизилися при вторгненні холоду за ультраполярною віссю. Найнижчі мінімуми зафіксовані саме за цю дату – відмічалися морози до 10°C.

Перевищення кліматологічної норми на більшості метеостанцій складало 5-7°C. Винятковим є факт, що середня температура січня повсюдно була додатна, на півдні – до 4°C і вище.

Таблиця 4.8 – Статистичні показники температури повітря за січень 2025 р.

МС	Тс _м , °C	Тс _м норма 1991-2020 рр., °C	Т _{max} , °C	Т _{min} , °C
Суми	2,0	-5,1	9,7	-5,7
Чернігів	1,8	-4,2	10,3	-6,5
Київ	2,1	-3,2	11,1	-6,7
Житомир	2,0	-3,3	10,6	-8,2
Луцьк	1,6	-2,9	13,1	-8,3
Дніпро	2,4	-3,6	10,4	-5,9
Харків	1,5	-4,5	9,5	-7,7
Рівне	1,2	-3,4	12,7	-8,3
Полтава	1,7	-4,2	10,8	-5,7
Запоріжжя	3,0	-2,5	11,2	-6,2
Львів	2,0	-2,7	14,7	-11,1
Ужгород	2,3	-1,2	14,0	-6,4
Івано-Франківськ	2,5	-3,0	16,1	-11,2
Чернівці	2,5	-2,7	15,0	-7,4
Тернопіль	1,9	-3,6	13,9	-6,8
Кропивницький	2,5	-3,6	11,9	-6,5
Вінниця	2,1	-3,8	11,5	-8,6
Хмельницький	1,0	-3,8	8,8	-9,5
Миколаїв	4,0	-2,0	13,2	-5,4
Херсон	4,2	-1,6	14,4	-6,8
Одеса	4,5	-0,4	12,8	-3,7

Максимуми майже на всіх станціях були близькими чи перевищували 10°C. Найвищий максимум по країні встановлено на МС Бережани (Тернопільська область) у 18,1°C 29 січня. Найбільше відхилення від норми

зафіксовано в Сумах в $7,1^{\circ}\text{C}$. Це також винятковий факт, що найбільша додатна аномалія грудня-січня саме на північному сході, де типово температури нижчі за сталих зимових синоптичних процесів. Опосередковано це свідчить про відмінність сучасних циркуляційних процесів від середніх кліматичних форм.

Також місяць виявився особливо сухим. Майже всюди опадів випало менше норми.



Рисунок 4.12 – Аномалія середньої місячної температури повітря за січень 2025 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

Зовсім інший розподіл температури спостерігався у лютому 2025 р. Місяць виявився першим зимовим місяцем за довгий час, який став холоднішим від норми за рахунок кількох хвиль холоду. Проте, зазначимо, пікові зниження температури повітря були далекими від кліматичних екстремумів початку ХХ ст. (2006, 2010, 2012 рр.), де фіксувалися морози до 30°C і нижче.

У циркуляційному режимі переважала антициклонічна погода, яка і зумовила фон температури повітря, близький до норми. Майже всю другу та

половину третьої декади було холодно, в цей період на десяти метеостанціях були зафіксовані -20°C . Найнижчий мінімум на МС Глухів у $-22,4^{\circ}\text{C}$ 22 лютого, а найвищий максимум на МС Хуст у $14,9^{\circ}\text{C}$ 27 лютого.

Статистичні показники термічного режиму за лютий наведено у табл. 4.9 і продемонстровано на рис. 4.13. Повсюдно середня місячна температура повітря від’ємна. Найбільша від’ємна аномалія в $2,3^{\circ}\text{C}$ на МС Запоріжжя та Херсон.

Таблиця 4.9 – Статистичні показники температури повітря за лютий 2025 р.

МС	Тсм, $^{\circ}\text{C}$	Тсм норма 1991-2020 рр., $^{\circ}\text{C}$	Тmax, $^{\circ}\text{C}$	Тmin, $^{\circ}\text{C}$
Суми	-5,6	-4,5	6,1	-16,4
Чернігів	-5,2	-3,4	5,5	-17,6
Київ	-3,6	-2,3	6,3	-11,9
Житомир	-3,4	-2,4	6,3	-11,4
Луцьк	-2,8	-1,9	9,5	-14,7
Дніпро	-4,4	-2,8	7,1	-12,7
Харків	-5,6	-3,8	5,1	-15,7
Рівне	-4,0	-2,4	8,6	-15,9
Полтава	-5,3	-3,4	5,8	-12,5
Запоріжжя	-4,0	-1,7	6,9	-12,6
Львів	-2,2	-1,5	10,8	-13,9
Ужгород	-0,5	0,6	11,0	-12,2
Івано-Франківськ	-2,8	-1,4	10,6	-14,7
Чернівці	-2,6	-1,2	8,1	-12,1
Тернопіль	-2,7	-2,4	10,0	-13,5
Кропивницький	-4,4	-2,7	6,2	-16,0
Вінниця	-3,6	-2,7	7,1	-14,4
Хмельницький	-3,8	-2,6	7,0	-12,5
Миколаїв	-2,5	-0,9	8,4	-11,1
Херсон	-2,9	-0,6	8,7	-12,1
Одеса	-1,2	0,4	7,9	-9,2

Близькою до норми була середня температура повітря у Тернополі, Львові, Луцьку та Вінниці ($\Delta T < 1^\circ\text{C}$).



Рисунок 4.13 – Аномалія середньої місячної температури повітря за лютий 2025 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

4.1.4 Статистичні показники навесні 2025 р.

Весняний сезон 2025 р. виявився вкрай аномальним за температурним розподілом – спекотний березень, нестабільний квітень і аномально холодний травень (рис. 4.14).

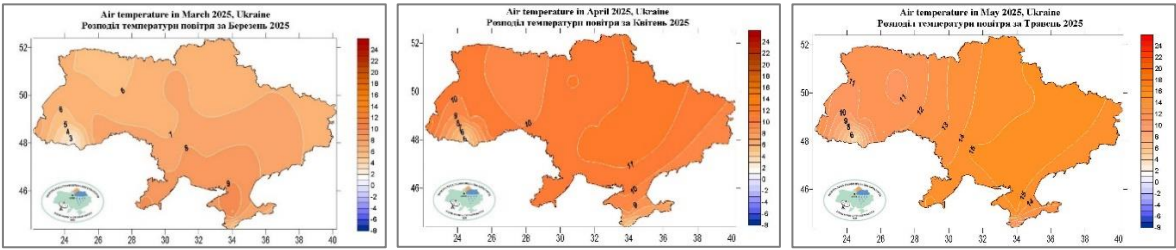


Рисунок 4.14 – Середня місячна температура повітря на території України за період березень-травень 2025 р.

Березень 2025 р. став найтеплішим березнем в історії спостережень. Температура повітря перевищила норму на 4-5°C (табл. 4.10, рис. 4.15). На більшості метеостанцій перекрито історичні місячні рекорди. Екстремальні позначки досягнуті за рахунок хвилі тепла 6-15 березня. Похолодання відмічалось у кінці другої декади, а наприкінці березня показники знову перевищували норму.

Таблиця 4.10 – Статистичні показники температури повітря за березень 2025 р.

МС	Т _{ср} , °C	Т _{ср} норма 1991-2020 рр., °C	Т _{max} , °C	Т _{min} , °C
Суми	6,4	0,5	17,6	-5,8
Чернігів	6,1	1,4	18,5	-5,7
Київ	7,4	2,5	19,6	-3,6
Житомир	6,9	2,2	19,2	-4,7
Луцьк	6,1	2,3	18,6	-5,6
Дніпро	7,8	2,5	22,0	-6,6
Харків	7,1	1,4	19,1	-6,4
Рівне	5,8	1,9	19,1	-7,6
Полтава	7,0	1,7	17,8	-7,0
Запоріжжя	7,6	3,4	21,6	-5,7
Львів	6,1	2,5	18,9	-9,8
Ужгород	7,8	5,4	20,1	-4,9
Івано-Франківськ	6,3	2,8	21,8	-6,5
Чернівці	7,8	3,4	21,1	-4,8
Тернопіль	6,8	1,9	19,7	-6,4
Кропивницький	7,3	2,3	21,0	-5,5
Вінниця	6,8	1,9	20,6	-4,2
Хмельницький	6,6	1,8	19,1	-6,7
Миколаїв	8,2	3,9	21,7	-3,7
Херсон	8,1	4,1	21,1	-7,0
Одеса	8,1	4,3	18,6	-1,1

Максимуми на станціях наближалися або перевищували 20°C. Найвищий максимум зареєстровано на МС Ізмаїл 15 березня в 25,4°C. Найбільше відхилення від кліматологічної норми знову припало на Суми, додатна аномалія 5,9°C. Також додатні аномалії $\geq 5^\circ\text{C}$ фіксувалися в Дніпрі, Харкові, Полтаві, Кропивницькому. Найменше перекриття норми на Закарпатті.



Рисунок 4.15 – Аномалія середньої місячної температури повітря за березень 2025 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

Звертає увагу розподіл мінімальних показників, згідно сезону реєструвалися морози до 8...9°C і нижче. Найнижчий мінімум зареєстрований на МС Ізюм 1 березня в $-15,8^\circ\text{C}$. При поширенні відрогів Азійського максимум на схід у перші числа місяця найнижчі показники охопили саме схід країни. Друга хвиля холоду 16-19 березня при ультраполярному вторгненні з районів Карського моря спричинила морози на всій території України. Проте хвиля тепла 6-15 березня була настільки потужною, що згладила низькі температури двох періодів похолодань. За цей період по території країни вже відмічалися грози. Винятковим став день 15 березня з найбільшими градієнтами температури, – екстремальне тепло охопило частину країни від

Вінниччини через Черкаську область на Сумську. Натомість західний регіон і північ підпадали під холодну хвилю. Таким чином, на півдні, у центрі та на сході фіксувалися максимуми $16..25^{\circ}\text{C}$, а на заході і півночі лише $0...4^{\circ}\text{C}$, градієнт місцями складав 25°C . Цікавим є факт проходження контрастної лінії через Сумщину – у Глухові $3,1^{\circ}\text{C}$, а в Сумах $16,5^{\circ}\text{C}$. (рис. 4.16).

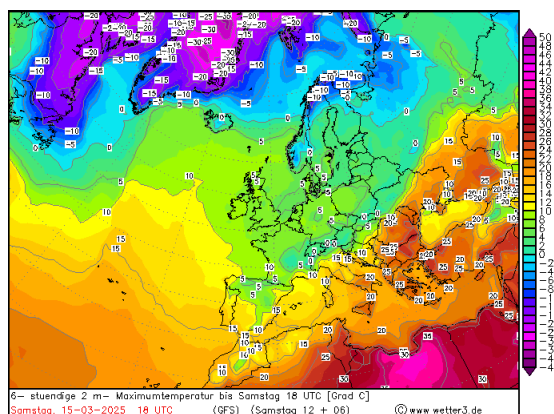


Рисунок 4.16 – Екстремальна температури повітря 15.03.2025 р., 18 UTC

Наступний місяць позначився ще більшими аномальними проявами погодних умов від спеки до заморозків і снігопадів.

За квітень 2025 р. по багатьох станціях встановлено нові історичні рекорди максимумів. Особливо спекотним видався період майже всієї третьої декади. Екстремуми сягали до 27°C . Але на початку місяця та у третій декаді відмічалися хвилі холоду з суттєвим падінням показників і надзвичайними пізніми заморозками, тож середня місячна температура повітря по більшості станцій хоча і була вищою за норму, але з мінімальним перекриттям у $0,1...2,4^{\circ}\text{C}$. При цьому знову саме МС Суми надає найбільшу додатну аномалію (табл. 4.11, рис. 4.17). В багатьох обласних центрах середня температура була близька до норми.

Період потепління настав з переходом до аномальної спеки у 20-х числах квітня. Спостерігалися виняткові максимуми квітневої температури повітря – до $26...30^{\circ}\text{C}$. Сезонно за рахунок місцевих умов впливу берегової лінії

південні станції показували низькі температури повітря, а екстремуми якраз нетипово були на півночі та сході, з 18 числа позначилися 25-26°C. Вже з 21 квітня на сході фіксувалися 28°C на МС Золочів, а 22 числа там же 29,3°C. 23 квітня у Сумах 29,8°C, Вінниця 28,2°C; 24 квітня у Києві 27,4°C. Найвищий екстремум саме на півночі у Сумах 24 квітня склав 30,1°C.

Таблиця 4.11 – Статистичні показники температури повітря за квітень 2025 р.

МС	Т _{см} , °C	Т _{см} норма 1991-2020 рр., °C	Т _{max} , °C	Т _{min} , °C
Суми	11,2	8,8	30,1	-3,2
Чернігів	9,7	9,0	27,8	-4,1
Київ	11,0	10,0	27,4	-3,9
Житомир	10,2	9,3	26,7	-4,5
Луцьк	10,0	9,1	26,6	-3,6
Дніпро	11,8	10,3	26,5	-2,1
Харків	11,6	9,7	26,6	-4,1
Рівне	9,6	9,0	27,1	-5,3
Полтава	11,3	9,9	25,7	-3,0
Запоріжжя	11,5	10,7	27,8	-3,6
Львів	9,9	9,0	26,6	-4,7
Ужгород	11,6	11,5	27,2	-6,1
Івано-Франківськ	10,1	9,1	26,5	-4,1
Чернівці	10,4	9,9	25,4	-2,8
Тернопіль	10,3	8,7	25,5	-3,2
Кропивницький	11,0	9,9	27,4	-2,1
Вінниця	10,3	9,1	27,3	-4,6
Хмельницький	9,7	8,9	26,1	-4,6
Миколаїв	11,2	10,6	26,3	-2,1
Херсон	10,7	10,6	25,8	-3,1
Одеса	10,1	10,0	23,4	-1,2

На кінець місяця припадає чергова хвиля холоду – нічні заморозки 28 числа до 4°C, які мали вкрай несприятливі наслідки для садівництва і вегетації рослин. Таким чином, квітень 2025 р. виявився аномально контрастним.



Рисунок 4.17 – Аномалія середньої місячної температури повітря за квітень 2025 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

Останній місяць весни був аномально холодним. Кілька хвиль холоду, практично відсутність вираженого тепла більшу частину місяця і пізні заморозки.

Екстремуми і середня місячна температура повітря у травні наведені у табл. 4.12 та проілюстровані на рис. 4.18.

Травень 2025 р. став найхолоднішим травнем за тривалий період. Окрім кількох станцій нетипово на півночі, середня температура повітря була нижче норми зі значними відхиленнями. Хоча максимумами були високими наприкінці місяця та у перші числа, тривалий прохолодний період вони не компенсували. Лише на МС Суми було мінімальне перевищення норми (0,2°C). Найбільший недобір тепла на заході країни, від'ємні аномалії склали 3,2...3,8°C. Особливо критичні умови були в середині першої декади, проходження холодного

фронту зумовило падіння температури повітря, 10 числа відмічалися грози, град у західному регіоні, локальні зливи. Ситуація повторилася при проходженні холодного фронту 16 травня. Лише в середині третьої декади температура наблизилася до сезонних показників.

25 травня зафіксовано найвищий максимум за місяць на МС Ізюм та Херсон в 30,4°C.

Таблиця 4.12 – Статистичні показники температури повітря за травень 2025 р.

МС	Тсm, °C	Тсm норма 1991-2020 рр., °C	Тmax, °C	Тmin, °C
Суми	15,2	15,0	28,9	1,4
Чернігів	13,0	15,0	27,2	0,1
Київ	13,6	15,8	27,0	4,3
Житомир	12,5	14,9	26,0	1,5
Луцьк	11,2	14,4	24,8	-0,7
Дніпро	15,8	16,5	29,6	4,2
Харків	15,3	16,1	28,2	1,2
Рівне	11,1	14,4	26,4	-2,3
Полтава	14,7	16,0	28,5	2,6
Запоріжжя	16,1	17,0	28,1	3,8
Львів	10,1	13,9	26,0	-1,2
Ужгород	12,5	16,1	27,8	-0,8
Івано-Франківськ	11,2	14,1	28,0	-0,8
Чернівці	12,0	15,1	28,3	2,5
Тернопіль	11,3	14,2	25,4	0,8
Кропивницький	14,6	15,8	28,6	1,1
Вінниця	12,5	14,7	28,4	1,4
Хмельницький	11,0	14,4	26,7	0,5
Миколаїв	15,2	16,8	27,3	1,0
Херсон	15,1	16,7	30,4	1,3
Одеса	14,2	16,2	26,1	5,3



Рисунок 4.18 – Аномалія середньої місячної температури повітря за травень 2025 р. відносно кліматологічної норми 1991-2020 рр.

4.2 Синоптичні умови формування екстремумів температури

За даними синоптичного архіву, бюлетенів погоди, кліматичних показників [22, 31], досліджено особливості синоптичних умов формування найбільших аномалій різного знаку в різнойменних описаних сезонах останніх двох років.

Восени 2023 р. екстремальні погодні умови склалися у третій декаді жовтня при поширенні хвилі тепла у системі потужного субтропічного гребеня з Малоазійського регіону (рис. 4.19).

Потужний висотний гребінь сформувався від 18 жовтня, поступово зміщуюсь на схід, посилювався на 22 число, надалі до кінця місяця профіль згладився, спостерігалася хвиля невисокої амплітуди і адвекція тепла поширювалася лише на південний сектор країни.

Від 18 жовтня гребінь поширився у тропосфері до 300 гПа, тим самим сформувалася конфігурація висотного поля за типом блокуючої ситуації – омегаподібний гребінь. Гребінь термічно однорідний. Вісь гребеня на початку

періоду орієнтована з центрального Середземномор'я, а надалі при зміщенні до сходу – з Малої Азії аж до Гренландії. Карта ВТ- 500/1000 показує потужну адвекцію тепла, що охоплює Україну

Приземне баричне поле 20-21 жовтня на 12 год демонструє пологий теплий сектор циклону з центром над Британією, що охоплює переважну частину України, де відмічалися аномально високі температури. Південь, південний захід реєстрували $\geq 30^{\circ}\text{C}$, але на північно-східну частину впливала криволінійна сполучена висотна улоговина і температури були надзвичайно низькими порівняно з іншими регіонами (максимуми до 10°C).

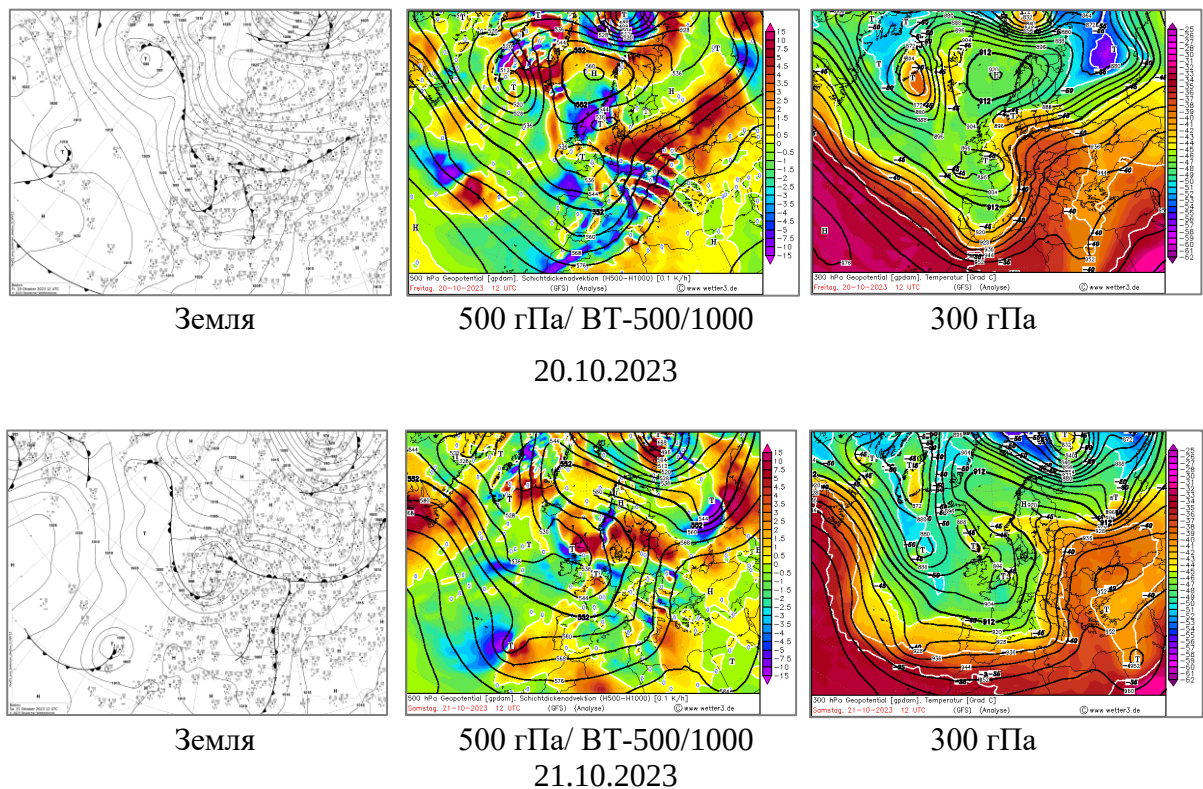


Рисунок 4.19 – Синоптичні карти погоди 20-21.10.2023 р.

Додатково адвекції тепла за цей період сприяло формування хвилі морської спеки у західній частині Середземномор'я з аномаліями температури поверхні моря до 3°C .

Проведено аналіз літніх процесів 2024 р. при екстремальній спеці з кінця червня впродовж липня. Тривала і потужна хвиля тепла виникла за умови стійкого блокування західного перенесення висотним гребенем структури з чергуванням типу омегаподібний гребінь та меридіональний гребінь. При цьому майже весь липень гребінь простирався саме над Східною Європою, накачуючи аномальне тепло із субтропіків (рис. 4.20). Вісь гребеня криволінійна, орієнтована від півночі Африки через Італію на Румунію, Україну і далі на північ упритул до Баренцового і Карського морів. Таким чином виникає смуга підвищених значень геопотенціалу вздовж якої виноситься перегріте повітря з африканського континенту на Південну і Східну Європу. З гребенем сполучені улоговини – північна, спрямована з Гренландії на Британію і східна над Західним Сибіром.

На всій території, охопленій гребенем, повітря дуже сухе, вітри слабкі. Така структура висотного поля є типовою для формування потужних хвиль тепла – так званий, тепловий купол.

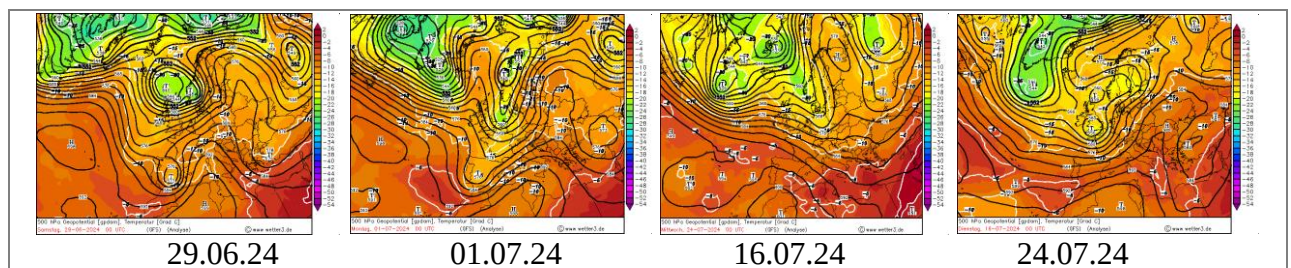


Рисунок 4.20 – Карти АТ-500 за червень-липень 2025 р., 00 UTC

У приземному баричному полі над європейським сектором синоптична ситуація практично незмінна. Східна Європа підпадала під вплив малоградієнтного поля підвищеного тиску або антициклонічну циркуляцію (1020...1027 гПа). З заходу від Атлантичного океану на континент спрямований відріг Азорського максимуму, в якому генерувалися окремі ядра антициклонів (рис. 4.21).

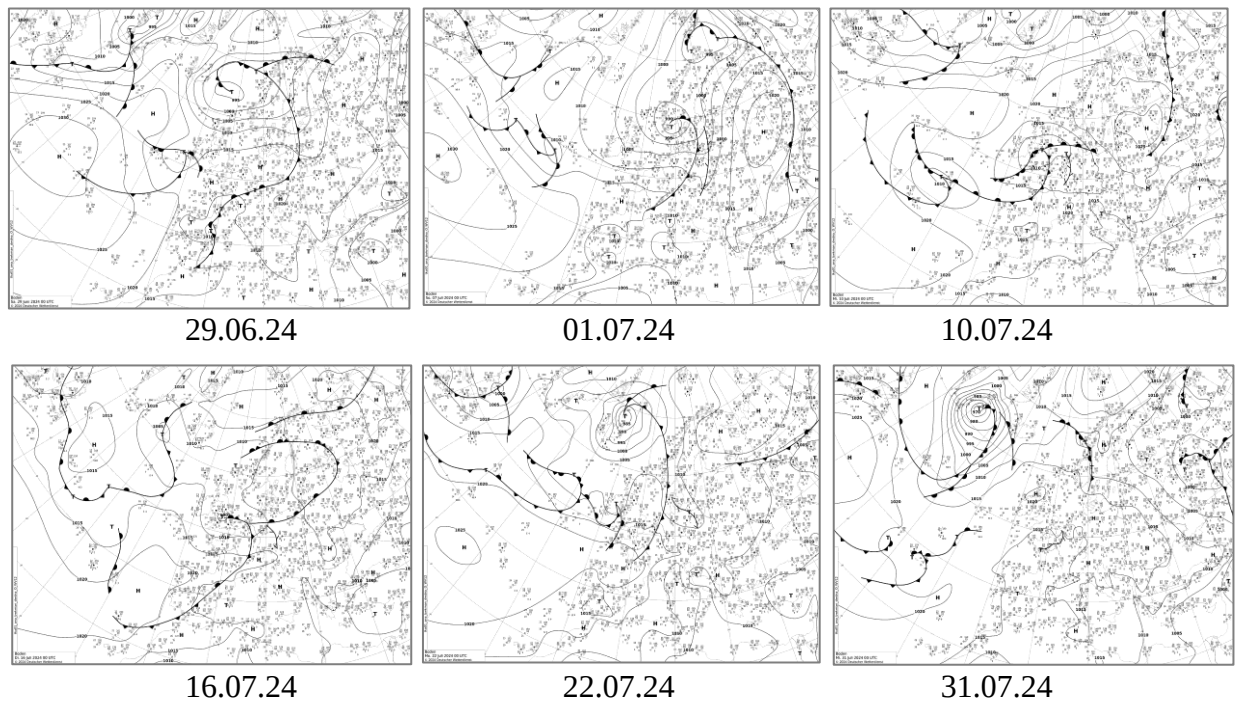


Рисунок 4.21 – Приземні карти погоди за червень-липень 2024 р., 00 UTC

Зима 2024/2025 рр. показала аномально теплий грудень, ще тепліший січень та холодний лютий.

Аномалії різного знаку виникають за різних циркуляційних процесів. При цьому зимові потепління мають іншу природу, ніж хвилі спеки у теплий період. При зміні градієнту температури взимку (теплий океан – холодний материк), вихолоджений континент не сприяє збереженню висотного гребеня тривалий час і тим більше його стаціонуванню. Хвилі тепла у холодному періоді року здебільшого зумовлені процесом зонального перенесення з Атлантики до Європи при винесенні теплого вологого повітря, в результаті настає тривалий період відлиг і росту температури повітря, але вологість залишається високою. Прояснення у такому циркуляційному полі нехарактерне, можуть переважати теплі адвективні тумани, суцільна шарувата хмарність і слабке турбулентне перемішування.

Визначимо тип циркуляційних процесів за додатних аномалій у грудні 2024 р.-січні 2025 р. У грудні період з максимальними температурами

повітря припав на третю декаду. Структура висотного поля 16-18 грудня за даними АТ-500 та приземна ситуація вказують на широтні потоки у, так званій, перехідній штормовій зоні між гребенем на півдні Атлантики і Африкою та улоговиною у північних широтах (вершина гребеня-основа улоговини). В ці дні максимуми на заході і півдні країни сягали $10...12^{\circ}\text{C}$ і більше. Так, 17-18 числа екстремум на МС Вилкове склав $14,2-14,3^{\circ}$. Далі 19-22 грудня над Східною Європою формується гребінь. Екстремум 19 грудня – МС Івано-Франківськ $16,6^{\circ}\text{C}$. З кінця грудня і на початок січня 2025 р. розпочалася друга хвиля тепла (рис. 4.22). Висотне поле показує збереження широтного перенесення і слабкого гребеня над Україною у трьох коротких хвилях тепла за січень (1-3, 7-11, 26-31 число). Відмінним є процес наприкінці місяця при посиленні гребеня над Східною Європою, криволінійна вісь якого спрямована з півночі Африки на північний схід аж до Уралу.

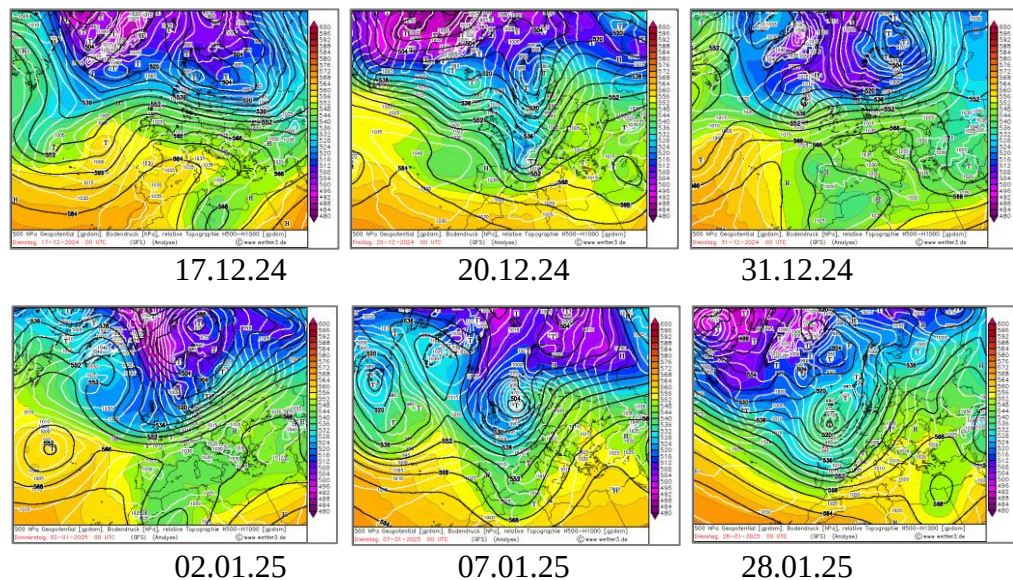


Рисунок 4.22 – Комплексні карти Н500, приземний тиск і ВТ-500/1000 за грудень 2024-січень 2025 рр.

За двома зимовими місяцями з середніми показниками вище норми і встановленням ряду рекордів слідував аномально холодний лютий 2025 р.

Від'ємні аномалії температур формуються, як правило при полярних та ультраполярних вторгненнях і східних процесах.

Хвилі холоду у лютому 2025р. виникли при вторгненні холодних арктичних повітряних мас з півночі та північного сходу (рис. 4.23). В окремі періоди над Україною сформувалося замкнене ядро холоду на рівні 500 гПа, що спричинило морози біля поверхні Землі.

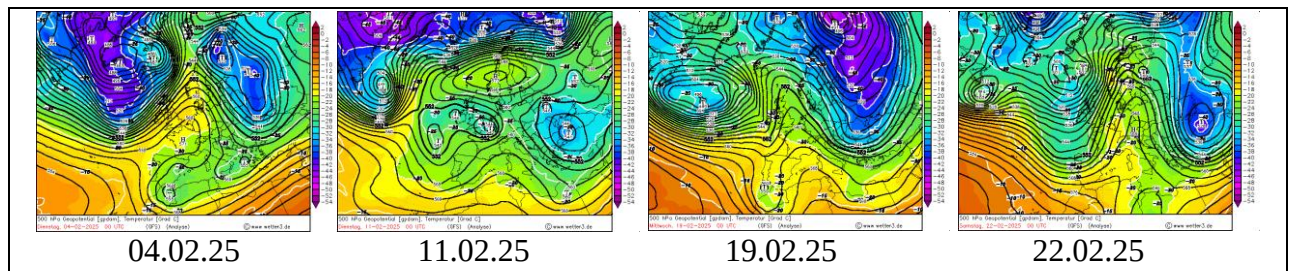


Рисунок 4.23 – Карти АТ-500 за лютий 2025 рр.

Навесні 2025 р. спостерігалися як екстремальні хвилі тепла, так і холоду.

Аномальне тепло у березні з середини першої декади до середини місяця ($T_{\max} \geq 20^{\circ}\text{C}$) при поширенні висотного гребеня з Малої Азії змінилося на хвилю холоду наприкінці другої декади у глибокій висотній улоговині полярної траєкторії (рис. 4.24). Осередок холоду 18-19 травня виділяється саме над Україною, мінімуми впали до $5...9^{\circ}\text{C}$ морозу.

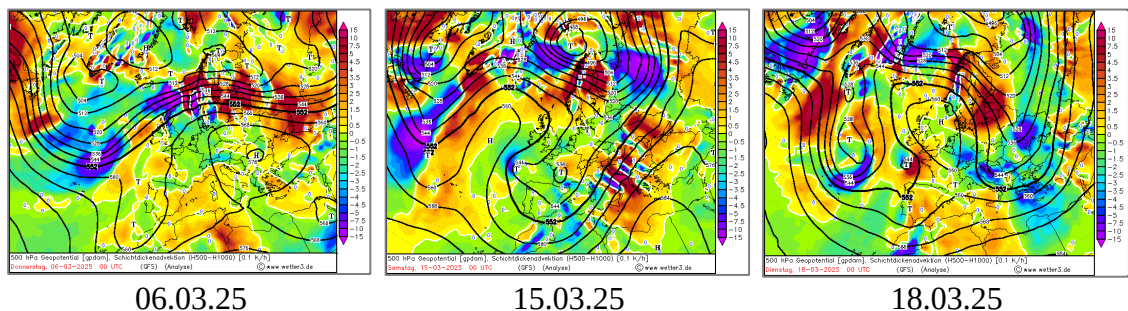


Рисунок 4.24 – Комплексні карти АТ-500 і ВТ-500/1000 за березень 2025 р.

Квітень позначився аномальними погодними умовами першої половини місяця з твердими опадами при відновленні снігового покриву, а наприкінці місяця при формуванні хвилі тепла реєструвалися високі додатні аномалії температури повітря.

З 5 квітня відмічався надзвичайно прохолодний період. При проходженні холодного меридіонально орієнтованого фронту на просторі країни відмічалися значні градієнти температури між західним і східним регіоном до 20°C . 6 квітня встановився сніговий покрив, найвищий на МС Селятин до 15 см. Аномальний сніг відмічався і на півдні країни. Наступний холодний фронт приніс сніг другою хвилею 11 квітня. Виключна аномалія – МС Миколаїв 19 см снігу.

Проаналізуємо синоптичні умови виникнення снігопадів 6 і 10-11 квітня і подальшу хвилю холоду (рис. 4.25). Через територію України проходили холодні фронти, чітко виражені у полі температури повітря в тропосфері. Приземне баричне поле в обох випадках мало подібну структуру – центр циклону над Україною і збільшення градієнтів у суміжній зоні з антициклоном над Південно-Східною і Східною Європою.

6 квітня у тилу циклону відмічалось різке падіння температури повітря, країна поділилася на дві частини зміни показників – за холодним фронтом у західному і північному регіоні мінімуми впали до $-5\ldots-2^{\circ}\text{C}$, а на сході у теплом секторі ще зберігалися $1\ldots3^{\circ}\text{C}$. Ще прохолодніше було 10-11 квітня, мінімальна температура повітря опустилася до від’ємних значень по всій країні, у центрі і на заході країни до -6°C . На ряді станцій в ці дати перекрито рекорди мінімумів.

Загалом заморозки у квітні є сезонним явищем, аномальність погодних умов полягала у згубному впливі від’ємних температур повітря після тривалого аномального тепла у березні. Вегетація рослин розпочалася у значно раніші строки і на момент похолодання у першій декаді квітня різні культури і сади вже перебували у фазі цвітіння, а деякі і зав’язі. Важкі збитки

зафіксовані на півдні країни, наприклад, на Херсонщині за попередніми оцінками фермерів, в області знищено понад 50 тис. га озимини.

За даними Мінагрополітики та Національної академії аграрних наук, з 7 по 11 квітня в Україні фіксувалися нічні заморозки до $-7,6^{\circ}\text{C}$ у кроні дерев [vesniani-zamorozky-2025](#). Квітневі заморозки 2025 р. в Україні завдали серйозного удару по садівництву. На Полтавщині, Сумщині і Харківщині знищили врожай волоського горіху, шовковиці, слив і хурми. На Одещині пошкоджені виноградники.

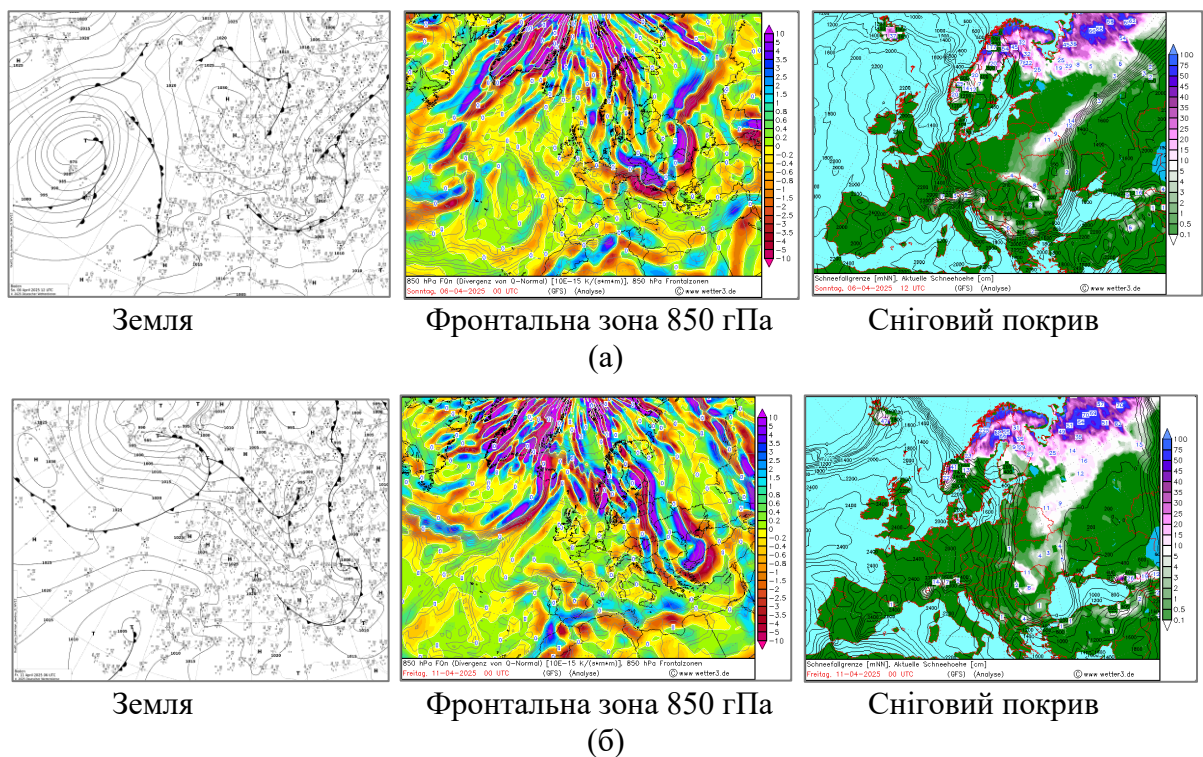


Рисунок 4.25 – Синоптичні карти погоди 06 (а) і 11 квітня (б) 2025 р.:

Також хвиля холоду відмічалася в останні дні квітня і продовжилася на початку травня. Значно постраждали плодово-ягідні культури. Після нічних заморозків 27 та 28 квітня у Кропивницькому районі зафіксовано загибель овочевих культур на площі понад 200 га тощо.

Травень 2025 р. позначився незвичайно прохолодною погодою, знову з пізніми заморозками, перехід до літнього режиму погоди відбувся лише в

останній тиждень місяця. Середня добова температура повітря у найхолодніші дні була нижчою від норми на 5-8°C. На високогір'ї Карпат випадав мокрий сніг та сніг, тимчасово утворювався сніговий покрив висотою до 15 см.

Проаналізуємо синоптичні процеси двох періодів з критичними показниками – хвиля холоду у першій декаді місяця і хвиля тепла в середині третьої декади (рис. 4.26).

Травневі заморозки місцями відмічалися у перші дні місяця, далі 6-12 і 16 травня (але були слабші, ніж квітневі). Загалом, найхолоднішим днем місяця стало 10 травня. Висотна улоговина за ультраполярною траєкторією поширилася з Карського моря до України з 6 травня, 10-14 числа хвиля холоду охопила простір країни. Приземне баричне поле було однотипним до квітневої хвилі холоду – проходження холодного фронту і обвал холоду у тилу циклону.

За даними УКрГМЦ травневі заморозки в Україні завдали шкоди плодовим, городнім, баштаним культурам, виноградарникам, сходам теплолюбних культур, місцями – посівам озимого ріпаку та ярого ячменю.

До кінця місяця температурний режим поступово згладився, а 22-25 травня країну охопила хвиля тепла у системі меридіонального гребеня з віссю з Малої Азії, який поширився на північ аж до Шпіцбергена. Максимуми зросли до 28...30°C на переважній частині країни, проте західний регіон мав значно нижчі температури у передній частині висотної улоговини.

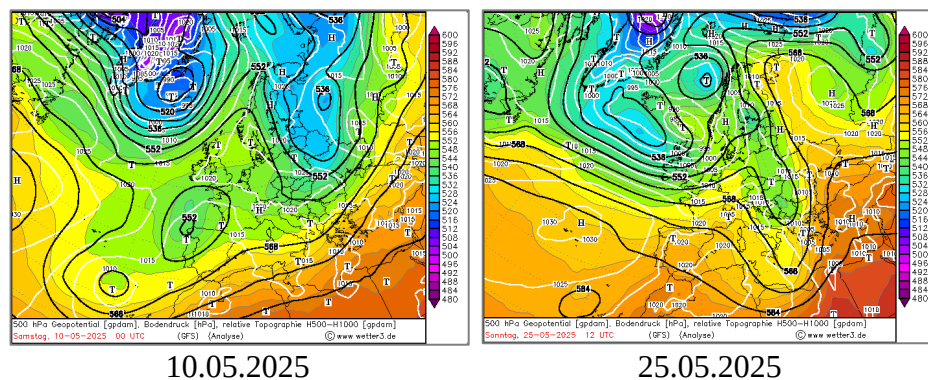


Рисунок 4.26 – Комплексні карти Н500, приземний тиск і ВТ-500/1000

ВИСНОВКИ

У цій кваліфікаційній роботі досліджено формування хвиль тепла і холоду на території України. Проведений аналіз надає висновки:

1. За період 2023-2025 рр. в Україні відмічалися екстремальні хвилі спеки влітку 2024 р., хвилі тепла у жовтні 2023 р., січні і березні 2025 р.; хвилі холоду у лютому і квітні-травні 2025 р.
2. За досліджувані періоди на більшості метеостанцій країни оновлено рекордні показники добових, декадних, місячних і екстремальних температур повітря для максимумів, а також кілька нових рекордів мінімальної температури повітря у лютому і травні 2025 р.
3. Середня місячна температура повітря повсюдно була вищою за норму, за винятком лютого і травня 2025 р., які показали від'ємну аномалію. Найбільша додатна аномалія середньої температури повітря зареєстрована у січні (до 7°C) і березні (до 5-6°C) 2025 р. Найбільший недобір тепла припадає на травень 2025 р. – нижче кліматологічної норми 1991-2020 рр. на 3-4°C.
4. Восени 2023 р. найбільші аномалії максимальної температури спостерігалися у жовтні. Максимум температури зафіксовано на МС Сарата 21.10.2023 в 34°C. Спекотні погодні умови жовтня сформувалися у системі висотного гребеня за типом блокуючої системи омегаподібного гребеня.
5. Літо 2024 року стало найтеплішим за всю історію спостережень у Європі. В Україні найтеплішим був липень з додатною аномалією середньої температури до 3...5°C. На МС Миколаїв зареєстрований найвищий максимум в 41,6°C 16.07.2024 р., що став новим абсолютним показником станції. Розподіл мінімальних температур у липні-серпні 2024 р. показав значні аномалії – на півдні і місцями в інших регіонах реєструвалися тропічні і навіть екваторіальні ночі. На МС Одеса у липні спостерігалось 26 тропічних ночей з мінімальною температурою вище

- 20°C, і ще й 6 екваторіальних ночей з мінімальною температурою вище 25°C. 16 липня мінімуми на півдні країни сягали 28°C.
6. Взимку 2024-2025 рр. спостерігався аномальний температурний режим – грудень і січень високі додатні аномалії, а лютий – від’ємні. Січень виявився найтеплішим січнем в історії як для Європи, так і для України. У більшості областей зафіксовано історичні рекорди середньої місячної температури повітря. Середня температура січня повсюдно була додатна, найвищий максимум – МС Бережани у 18,1°C 29 січня. Додатні аномалії грудня 2024 р.-січня 2025 р. виникли за широтного перенесення у тропосфері і формуванні гребеня слабкої амплітуди над Східною Європою. У лютому переважала антициклонічна погода, яка спричинила кілька хвиль холоду. Повсюдно середня місячна температура повітря була від’ємна, найнижчий мінімум 22 лютого – МС Глухів у -22,4°C; найбільша від’ємна аномалія 2,3°C на МС Запоріжжя та Херсон.
7. Весна 2025 р. характеризувалася спекотним березнем, нестабільним квітнем і аномально холодним травнем. Березень став найтеплішим березнем в історії спостережень. Найвищий максимум зареєстровано на МС Ізмаїл 15 березня 25,4°C, найбільша додатна аномалія – МС Суми в 5,9°C. У квітні спостерігалось 2 хвилі холоду з надзвичайними заморозками у першій половині місяця, твердими опадами і хвилею тепла у третій декаді. Найвищий максимум на МС Суми 24 квітня склав 30,1°C. Снігопади 6 і 10-11 квітня сформувалися при проходженні холодних фронтів з подальшим падінням температури повітря до критичних заморозків, що зумовили значні пошкодження посівів, садів і виноградників. Травень 2025 р. став найхолоднішим травнем за тривалий період, лише на МС Суми було мінімальне перевищення норми (0,2°C). Середня добова температура повітря у найхолодніші дні була нижчою від норми на 5-8°C. Вторгнення холоду зумовлене поширенням висотної улоговини ультраполярної спрямованості.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Базалєєва Ю. О. Повторюваність, тривалість та інтенсивність блокувальних процесів, що зумовлюють аномальні погодні умови в Україні / Ю. О. Базалєєва, В. О. Балабух / *Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту*. 2016. Вип. 268. С. 44-51. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npundgi_2016_268_7.
2. [Басок Б.](#) Глобальне потепління: проблеми, дискусії та прогнози / Б. Басок, Є. Базєєв. *Світосгляд*. 2020. № 6. С. 4-15. <https://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/svitogliad/svit-2020-15-6/svitoglyad-6-2020-bass-baz-04.pdf>
3. Дмитрієва А. С., Нажмудінова О. М. Аномалії температури повітря восени 2023 р. *Матеріали студентської наукової конференції ОДЕКУ (10-19 квітня 2024 р.)* Одеса: ОДЕКУ. 2024. С.332-333.
4. Дмитрієва А. С., Нажмудінова О. М. Температурні аномалії влітку 2025 р. *Збірник матеріалів до 81-ї звітної студентської наукової конференції ОНУ імені І. І. Мечникова, секція «Гідрометеорологія і екологія»*. Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2025.
5. Кліматичний Кадастр України (стандартні кліматичні норми за період 1991-2020 рр). Державна гідрометеорологічна служба УкрНДГМІ. Центральна Геофізична Обсерваторія. Київ. 2021.
6. Малицька Л. В. Ймовірні зміни кліматичних умов України до середини ХХІ ст. / Л. В. Малицька, В. О. Балабух. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2020. № 1 (56). С. 94-100. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2020_1_12
7. Малицька Л. В. Дискомфорт погодних умов зимового періоду в Україні. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2017. № 20. С. 26-36. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uggj_2017_20_5

8. Мартазінова В. Ф., Городецька Н. С., Рибченко Л. С. та ін. Особливості температурно-вологісного режиму території України з початку XXI сторіччя під впливом змін великомасштабної атмосферної циркуляції. *Метеорологія. Гідрологія. Моніторинг довкілля*. 2022. № 2. С. 22-34. URL: <http://jnas.nbu.gov.ua/article/UJRN-0001463853>
9. Нажмудінова О. М. Зміни температури повітря на Чернігівщині. *Фізична географія та геоморфологія*. 2021. Київ. Вип. 108. 44 (2), С. 49-55. <https://doi.org/10.17721/phgg.2021.4-6.05>
10. Сніжко С. Хвилі тепла в центральних областях України за умов сучасних змін клімату / С. Сніжко, О. Шевченко, Г. Свінціцька. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки*. 2019. № 2 (39). С. 58–62. Режим доступу: <https://doi.org/10.17721/1728-2217.2018.39.58-62>.
11. Шевченко О. Г. Хвилі тепла та основні методологічні проблеми, що виникають при їх дослідженні / О. Г. Шевченко, С. І. Сніжко, *Український гідрометеорологічний журнал*. 2012. № 11. С. 101-108. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uggj_2012_11_13
12. Щеглов О. А. Зимові синоптичні процеси при аномально-високих температурах повітря в Україні. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2018. № 3. С. 45-53. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2018_3_7
13. Щеглов О. А. Зимові синоптичні процеси, що формують значні за площею осередки з аномально-низькою температурою повітря у Східній Європі. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, Серія: Геологія, Географія, Екологія*. 2018. № 49. С. 169-176. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKhG_2018_49_16
14. Центральна геофізична обсерваторія ім. Б. Срезневського <http://cgo-sreznevskiy.kyiv.ua/uk/diialnist/meteorolohichna> (дата звернення 01.06.2025).
15. Bakke S. J., Ionita M. & Tallaksen L. M. Recent European drying and its link to prevailing large-scale atmospheric patterns. *Sci Rep*. 2023. Vol. 13. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-48861-4>

16. Balabukh V. O., Malytska L. V., Dovhal H. P., Yahodynets S. M. & Lavrynenko O. M. Changes in the frequency of sharp cold snaps in spring during the XXI century in Ukraine and their impact on agricultural production. *Agricultural Science and Practice*. 2025. Vol. 11 (3). P. 3-22. <https://doi.org/10.15407/agrisp11.03.003>
17. Barriopedro D. et al. Heat waves: Physical understanding and scientific challenges. *Reviews of Geophysic*. 2023. Vol. 61.2. <https://doi.org/10.1029/2022RG000780>
18. Boychenko S. & Maidanovych N. A century-long tendency of change in surface air temperature on the territory of Ukraine. *Geofizicheskiy Zhurnal*. 2024. Vol. 46 (2). P. 53-79. <https://doi.org/10.24028/gj.v46i2.297227>
19. Copernicus – climate.copernicus.eu URL: https://climate.copernicus.eu/ESOT_C (дата звернення: 18.05.2025).
20. Helevera O., Mostipan M. & Topolnyi S. Winter and spring long-term dynamic of air temperature in Central Ukraine. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series "Geology. Geography. Ecology"*. 2023. Vol. (59). P. 83-94. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-59-07>
21. Ionita M. & Nagavciuc V. 2024: The year with too much summer in the eastern part of Europe. *Weather*. 2025. <https://doi.org/10.1002/wea.7696>
22. iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/Global/Atm_Circulation/index.html URL: <https://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/Global/> (дата звернення: 20.05.2025).
23. Khodayar S., Paredes-Fortuny L. Uneven evolution of regional European summer heatwaves under climate change. *Weather and Climate Extremes*, 2024. Vol. 43, 100648. <https://doi.org/10.1016/j.wace.2024.100648>
24. Kirkpatrick S. E., Lewis S. C. Increasing trends in regional heatwaves. *Nat. Commun*. 2020. Vol. 11 (3357). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16970-7>
25. Mann M. et al. Influence of Anthropogenic Climate Change on Planetary Wave Resonance and Extreme Weather Events. 2017. *Sci Rep*. 7, 45242. <https://doi.org/10.1038/srep45242>

26. Perkins S. E. A review on the scientific understanding of heatwaves – their measurement, driving mechanisms, and changes at the global scale. *Atmos. Res.* 2015. Vol. 164-165. P. 242–267.
<https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2015.05.014>
27. Pyasetska S. & Shcheglov O. The modern nature of changes in the average monthly air temperature during 2006-2020. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series "Geology. Geography. Ecology"*. 2023. Vol. 58. P. 217-230. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-58-17>
28. Rousi E., Kornhuber K., Beobide-Arsuaga G. et al. Accelerated western European heatwave trends linked to more-persistent double jets over Eurasia. *Nat Commun.* 2022. Vol.13, 3851. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-31432-y>
29. Severe Weather Europe. URL: <https://www.severe-weather.eu/> (дата звернення: 27.05.2025).
30. Shaw Tiffany A. et al. Emerging climate change signals in atmospheric circulation. *AGU Advances.* 2024, 5 (6).
<https://doi.org/10.1029/2024AV001297>
31. wetter3.de/fax_dt.html URL: https://www.wetter3.de/fax_dt.html (дата звернення: 12.05.2025).
32. William J R. et al. The 2024 state of the climate report: Perilous times on planet Earth. *BioScience.* 2024. Vol. 74, Issue 12. P. 812–824.
<https://doi.org/10.1093/biosci/biae087>
33. WMO 2023. *Guidelines on the Definition and Characterization of Extreme Weather and Climate Events.* <https://library.wmo.int/idurl/4/58396>
34. Yuqing Sun et al. Extreme high temperatures and heatwave events across Europe in 2023. *Environ. Res. Commun.* 2025. Vol. 7 (5).
<http://dx.doi.org/10.1088/2515-7620/adae60>
35. Zhang R., Sun C., Zhu J. et al. Increased European heat waves in recent decades in response to shrinking Arctic sea ice and Eurasian snow cover. *Npj Clim. Atmos. Sci.* 2020. Vol. 3 (7). <https://doi.org/10.1038/s41612-020-0110-8>