

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий

гідрометеорологічний інститут

Кафедра метеорології та кліматології

**Кваліфікаційна робота магістра**

на тему: Характеристики температурного режиму на Чернігівщині

Виконала студентка 2 курсу групи МЗМ-20

Спеціальності 103 «Науки про Землю»

Освітня програма

«Метеорологія і кліматологія»

Омеляненко Юлія Сергіївна

Керівник к. геогр. н., доцент

Нажмудінова Олена Миколаївна

Рецензент к. геогр. н., доцент

Барсукова Олена Анатоліївна

Одеса 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий гідрометеорологічний інститут  
Кафедра Метеорології та кліматології  
Рівень вищої освіти магістр  
Спеціальність 103 «Науки про Землю»  
(шифр і назва)  
Освітня програма Метеорологія і кліматологія  
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
метеорології та кліматології  
Прокоф'єв О.М.  
«28» жовтня 2021 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

студентці Омелянєнко Юлії Сергіївні  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Характеристики температурного режиму на Чернігівщині

керівник роботи Нажмудінова Олена Миколаївна к. геогр. н., доцент  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ОДЕКУ від 18.10.2021 р. №216-С

2. Строк подання студентом роботи 13 грудня 2021 р.
3. Вихідні дані до роботи оперативні дані Чернігівського ЦГМ; оперативна синоптична інформація програми АРМсин; карти аномалії температури повітря, аномалії геопотенціалу Н500; середньомісячної аномалії тиску на рівні моря; дані кліматичного Кадастру України (1961-1990 рр.).
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1) Вибір, аналіз та систематизація сучасної наукової літератури за темою роботи. 2) Формування вибірки даних місячної, річної, абсолютної максимальної та мінімальної температури повітря за період 2001-2020 рр. по Чернігівській області. 3) Дослідження розподілу екстремальних температур повітря за даними 7 метеостанцій Чернігівської області: Ніжин, Остер, Покошичі, Прилуки, Семенівка, Сновськ (Щорс), Чернігів. 4) Визначення місяців з найбільшими аномаліями температури повітря. 5) Дослідження циркуляційних особливостей формування додатних та від'ємних аномалій температури повітря.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень.) Рисунок 4.1-4.7 - розподіл середньомісячної температури повітря; рисунок 4.8 - багаторічна середньомісячна аномалія температури; рисунок 4.9-4.16, 4.18-4.21 - розподіл абсолютної максимальної температури повітря; рисунок 4.22-4.23, 4.25-4.34 - розподіл абсолютної мінімальної температури повітря; рисунок 4.17, 4.24 – синоптичні карти погоди.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	немає		

7. Дата видачі завдання 28 жовтня 2021 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Отримання завдання	28.10.21		
2.	Огляд наукової літератури, аналіз сучасних публікацій за темою дослідження. Складання теоретичної частини роботи.	29.10 – 03.11.21	100	відмінно
3.	Створення вибірки вихідних даних, складання таблиць, побудова графіків.	04-09.11.21	100	відмінно
4.	Проведення аналізу даних. Дослідження статистичних показників середньомісячних та екстремальних температур повітря.	10-16.11.21	100	відмінно
5.	Аналіз циркуляційних умов формування найбільших аномалій температури повітря.	17-22.11.21	100	відмінно
6.	Рубіжна атестація	22-26.11.21		
7.	Оформлення висновків. Заключне редагування тексту роботи.	27.11-12.12.21	100	відмінно
8.	Оформлення і надання керівникові роботи для складання висновку і перевірки на антиплагіат	13.12.21		
9.	Перевірка на антиплагіат, складання протоколу	14-16.12.21		
10.	Складання висновку та підписання авторського договору	17-20.12.21		
11.	Підготовка доповіді і презентації до захисту. Попередній захист магістерської роботи.	24.12.21		
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		100	відмінно

Студентка \_\_\_\_\_ Омелянко Ю.С.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)Керівник роботи \_\_\_\_\_ Нажмудінова О.М.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

**Тема магістерської кваліфікаційної роботи** «Характеристики температурного режиму на Чернігівщині»

**Автор:** Омеляненко Юлія Сергіївна.

**Актуальність** дослідження визначається процесами значного підвищення температури по території України, особливо на півночі країни, на фоні регіональних та глобальних змін клімату.

**Мета роботи:** визначення розподілу екстремальних температур повітря на території Чернігівської області.

Відповідно до поставленої мети, розв'язано наступні **задачі:**

- визначено особливості розподілу середньомісячних показників температури на території Чернігівської області за 2001-2020 рр.;
- встановлено аномалії мінімальної та максимальної температури повітря, абсолютних значень;
- встановлено циркуляційні процеси формування найбільших відхилень екстремальних температур повітря від кліматичної норми.

**Об'єкт дослідження:** приземна температура повітря.

**Предмет дослідження:** аномалія температури повітря.

**Методи дослідження:** синоптико-кліматичний аналіз, просторово-часове узагальнення даних.

**Наукова новизна отриманих результатів.** У роботі використано дані поля температури повітря останнього двадцятиліття. Отримано нові статистичні характеристики екстремальності термічного режиму Чернігівської області. Визначено синоптичні умови формування найбільших аномалій температури повітря.

**Практичне значення отриманих результатів.** Інформація про сучасні зміни температурного режиму на території Чернігівської області надає можливість зменшення економічних наслідків від змін клімату та отримання потенціальної вигоди для різних галузей народного господарства з умов потепління. Статистичні дані можуть бути використані для діагнозу та прогнозу поля температури при сучасному кліматі.

Магістерська кваліфікаційна робота в об'ємі 56 сторінок складається з 4 розділів, висновків, переліку посилань з 29-ти джерел, додатку, містить 35 рисунків в основному тексті.

**Ключові слова:** середньомісячна температура повітря, абсолютна максимальна та мінімальна температура, аномалія температури, відхилення температури, кліматична норма, синоптична ситуація.

## SUMMARY

**Theme** of master's qualification works «Characteristics of temperature in Chernihiv region».

**Author:** Omelianenko Yuliia.

The relevance of the study is determined by the processes of a significant increase in temperature throughout Ukraine, especially in the north of the country, against the background of regional and global climate change.

**Objective:** determination of the distribution of extreme air temperatures in the Chernihiv region.

According to the stated goal, the **following tasks** were accomplished:

- the peculiarities of distribution of average monthly temperature indicators in the territory of Chernihiv region for 2001-2020 are determined;
- abnormalities of minimum and maximum air temperature, absolute values were established;
- circulating processes of formation of the largest deviations of extreme air temperatures from the climatic norm have been established.

**Object of study:** ground temperature of air.

**Subject of research:** anomaly of air temperature.

**Research methods:** synoptic-climatic analysis, space-time generalization of data.

**The scientific novelty of the obtained results.** The work uses data from the air temperature of the last twenty years. New statistical characteristics of extremes of thermal regime of Chernihiv region were obtained. Synoptic conditions of formation of the largest anomalies of air temperature are determined.

**Practical significance of the obtained results.** Information on modern changes in temperature conditions in the Chernihiv region provides an opportunity to reduce the economic consequences of climate change and obtain potential benefits for various sectors of the national economy under warming conditions. Statistics can be used to diagnose and predict the field of temperature in the current climate. Master's qualification work in volume 56 pages consists of 4 sections, conclusions, list of references from 29 sources, two annexes, contains 35 figures in the main text.

**Keywords:** average monthly air temperature, absolute maximum and minimum temperature, anomaly of temperature, temperature deviation, climatic norm, synoptic situation.

## ЗМІСТ

Вступ.....	6
1 Загальна характеристика регіону дослідження.....	8
2 Деякі аспекти змін регіонального та глобального клімату .....	11
3 Сучасний стан термічного поля на території України.....	16
4 Дослідження екстремальності термічного режиму Чернігівської області за період 2001-2020 рр.....	21
4.1 Аналіз середньомісячної температури повітря.....	21
4.2 Розподіл абсолютної максимальної температури повітря.....	27
4.3 Розподіл абсолютної мінімальної температури повітря.....	39
Висновки.....	51
Перелік джерел посилань.....	53
Додаток А.....	56

## ВСТУП

Магістерська робота присвячена вивченню сучасного стану температури повітря у Чернігівській області.

Обрана тема є актуальною, оскільки у період глобального потепління відмічається значне підвищення температури по всій території України. Дослідження температури повітря, особливо екстремальної, як надзвичайного стану температурного режиму, є вкрай важливим питанням, оскільки її коливання призводять до зміни погодних умов, які мають як сприятливі, так і несприятливі наслідки.

Все частіше науковці вживають термін «кліматична криза» замість «зміни клімату», щоб підкреслити серйозність цієї проблеми та потребу її вирішувати вже на сьогодні. Кліматична криза – це надмірно стрімка зміна клімату «через» підвищення глобальної середньої температури.

Для території України прояви змін глобального клімату в деяких районах підсилюються за рахунок внутрішніх факторів: зміною ландшафтів внаслідок багатоміліардної господарської діяльності, сучасною зміною водних ресурсів, меліорацією, процесами урбанізації.

Середня й екстремальна (максимальна та мінімальна) температура повітря - важлива характеристика температурного режиму. Екстремальна температура повітря більш мінлива у часі та просторі, ніж середня. Зміна повторюваності, тривалості, інтенсивності такої температури повітря впливає на стан навколишнього середовища, на соціально-економічний розвиток держави. Дані моніторингу сучасного клімату України вказують на те, що в останні роки ХХ ст. та на початку ХХІ ст. тенденція підвищення температури повітря до екстремальних значень посилилась, зросла аномальність температури відносно кліматичної норми. У більшості місяців спостерігається додатна аномалія температури. Значне підвищення температури повітря протягом року зумовило збільшення тривалості теплого періоду; потепління в Україні фіксується майже всіма станціями, при цьому в Зоні мішаних лісів, Зоні широколистяних лісів та Лісостепу зростання температури більше, ніж на півдні у Степовій зоні.

Дослідженню підлягали дані поля температури повітря 7 метеостанцій Чернігівської області: Ніжин, Остер, Покошичі, Прилуки, Семенівка, Сновськ (Щорс), Чернігів за останні 20 років (2001-2020 рр.).

Магістерська робота складається з 4 розділів.

В 1 розділі охарактеризовані фізико-географічні та кліматичні умови Чернігівської області. 2-3 розділ присвячений розгляду теоретичних відомостей про кліматичні зміни у загальному, окремо висвітлено тенденцію змін термічного режиму для території України. Особлива увага приділена сучасним науковим публікаціям.

Практична частина роботи наведена у четвертому розділі. Досліджено середньомісячні показники температури повітря останніх 20-ти років за станціями області; детально розглянуто особливості розподілу абсолютних максимумів та мінімумів температури за період 2001-2020 рр., проведено їх порівняння з кліматичною нормою 1961-1990 рр. [6]; визначено зміни температури за десятиліттями та у річному ході з акцентуванням на найбільших аномаліях. Виділено особливості циркуляційних умов, що сприяли формуванню найбільших аномалій температури повітря.

За напрямом дослідження опубліковано статтю та тези [17-18].

Напрямок дослідження належить до бюджетної кафедральної тематики «Розробка та вдосконалення методів прогнозу небезпечних та стихійних метеорологічних явищ над Україною», № 0120U100487 (додаток А).



## 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Чернігівська область розташована на крайній півночі Лівобережної України в Поліській і Лісостеповій зонах Придніпровської низовини. Протяжність території із заходу на схід становить 180 км, з півночі на південь – 220 км. Загальна площа області – 31,9 тис.км<sup>2</sup> (5,3% території України).

Майже вся Чернігівщина входить до складу Придніпровської низовини, лише невелика частина на північному сході – до складу Середньої височини. Чернігівські землі лежать у лісовій смузі – це так зване Чернігівське Полісся, в якому інколи вирізняють ще Новгород-Сіверське Полісся. Чернігівщина являє собою легкохвилясту рівнину, яка має загальний нахил з північного сходу на південний захід; рівнини розчленовані долинами рік до 50 м. Середня висота над рівнем моря 120 м, на північному сході – 200 м, на південному заході – 120-150 м. Максимальна відмітка 222 м біля с. Березова Гать Новгород-Сіверського району. Область розташована у зонах Мішаних лісів і Лісостеповій.

Клімат Чернігівської області помірно-континентальний, м'який, достатньо вологий. Зима малосніжна, у більшості років стійка, порівняно тепла, літо тепле й помірно вологе.

Середньорічна температура повітря становить 6-8° тепла. За останні 10 років спостережень виявляється чітка тенденція до підвищення середньорічної температури повітря, головним чином за рахунок зимових місяців [25-26].

Середня температура найхолоднішого місяця (січень) 6-7° морозу, найтеплішого місяця (липень) 19-20° тепла. В окремі роки температура повітря помітно відхиляється від цих величин, різниця в середньорічній температурі північної і південної частини області складає ~1°. Абсолютний максимум температури повітря 41,4° тепла зафіксований у серпні 2010 р. у Семенівці, абсолютний мінімум 40,2° морозу - у січні 1987 р. на м/с Нові Млини Борзнянського району (закрита у 1988 р.).

За останні 20 років середньорічна температура України зросла на 0,8°C. Якщо розглядати окремі регіони, найбільші зміни відбуваються в північних областях. Так, у Чернігівській області за останні два десятиліття температура збільшилася на 1,4°C, практично зрівнявши кліматичний режим Полісся з

Херсонською областю. У Чернігівській області середньорічна температура повітря за останні 10 років склала  $8,4^{\circ}$ , що на  $1,1^{\circ}$  вище норми, розрахованої за багаторічний період спостережень. Якщо за даними попередніх десятиліть протягом літнього періоду кількість днів з температурою  $30^{\circ}$  і вище по області становила в середньому 10 днів, то за останні 10 років вона збільшилася майже вдвічі – до 18 днів. Тривалість періоду з середньодобовою температурою повітря нижче  $0^{\circ}$  (зима) на території області за рік становить в середньому 104-119 днів, а вище  $0^{\circ}$  – 246-261 день.

Стійкий сніговий покрив утворюється у другій половині листопада або у першій половині грудня. Середня висота снігового покриву 8-16 см. В останні роки інколи стійкий сніговий покрив не встановлювався, а ґрунт промерзав слабо, або навіть взагалі не промерзав.

На території області випадає в середньому 594-676 мм опадів за рік. Найбільша місячна кількість опадів припадає на червень-липень, найменша – на січень-березень. Суми опадів в окремі роки складають від 400 до 850 мм. Найбільша добова кількість опадів іноді досягає 100-140 мм. Чернігівська область належить до зони достатнього зволоження. Проте, в сучасних умовах змін клімату, відмічаються зміни у розподілі атмосферних опадів - річна їх сума за останнє десятиріччя нижча за норму на 4%.

Особливості фізико-географічного розташування Чернігівщини та сезонних атмосферних процесів зумовлюють виникнення таких небезпечних явищ погоди як сильний вітер, хуртовини, ожеледь, тумани в зимовий період та сильні опади, грози, град влітку. В окремих випадках вони набувають стихійного характеру і завдають значних збитків галузям економіки [25-26].

1 листопада 1950 р. на базі метеорологічної станції Чернігів було створено гідрометеорологічне бюро Чернігів, а з 1 липня 1988 р. його реорганізовано у Чернігівський обласний центр з гідрометеорології (Чернігівський ЦГМ). Чернігівський ЦГМ забезпечує проведення гідрометеорологічних спостережень і базових спостережень за забрудненням навколишнього природного середовища, збір, оброблення та узагальнення матеріалів спостережень, прогнозування погоди, агрометеорологічних умов вегетації сільськогосподарських культур та їх врожайності, небезпечних і стихійних гідрометеорологічних явищ. В підпорядкуванні ЦГМ знаходиться Придеснянська воднобалансова станція, шість метеостанцій та дванадцять

гідрологічних постів, які розташовані на території Чернігівської та Сумської областей. На географічній карті Чернігівської області виділені метеостанції (червоними трикутниками), метеорологічні дані яких досліджуються у роботі: Ніжин, Остер, Покошичі, Прилуки, Семенівка, Сновськ (Щорс), Чернігів – рисунок 1.1.



Рисунок 1.1 - Географічна карта Чернігівської області

## 2 ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЗМІН РЕГІОНАЛЬНОГО ТА ГЛОБАЛЬНОГО КЛІМАТУ

Проблема зміни клімату є однією з найбільш важливих проблем сучасності. Це зумовлено тим, що зміни кліматичних умов суттєво впливають не лише на економіку, екологію країн, а й на їх соціальне та політичне життя.

До основних чинників, які впливають на природну складову зміни клімату відносять зміни: у надходженні сонячної радіації, внаслідок коливання ритмів випромінювання Сонця; циркуляції атмосфери та океану; альbedo поверхні Землі; потужні вулканічні виверження, що зменшують прозорість атмосфери. Антропогенні фактори різної тривалості, поширення та ступеня впливу можуть мати локальний характер, хоча за впливом бувають дуже небезпечними, а можуть спричинювати глобальні зміни – це зміни газового складу атмосфери. Всі ці чинники призвели до ефекту глобального потепління. З середини 90-х років потепління клімату стало найпомітнішим. Не виключено, що воно певною мірою має природний характер. За даними експертів, останні 30 років у Північній півкулі були, ймовірно, найтеплішими за 1400 років, при цьому, багато із зареєстрованих змін кліматичної системи є нетиповими або безпрецедентними за останні десятиріччя чи навіть тисячоліття. Наслідки цих змін мають переважно негативний характер і будуть посилюватись у майбутньому [4].

Якщо в минулому зміна клімату була природною за своєю суттю, то в останні 50 років вона більшою мірою зумовлена діяльністю людини. Антропогенні чинники сприяють кліматичним змінам, внаслідок зміни концентрації в атмосфері парникових газів (ПГ) і аерозолів. Із шести видів парникових газів, які визначені Кіотським протоколом, три із них – вуглекислий газ ( $\text{CO}_2$ ), метан ( $\text{CH}_4$ ) і закис азоту ( $\text{N}_2\text{O}$ ) – зустрічаються в атмосфері у природному стані, але їх концентрації в результаті діяльності людини значно підвищились. Три інші парникові гази (гексафторид сірки, гідрофторвуглеводні, перфторвуглеводні) є синтетичними хімічними речовинами. 1 кг цих газів в атмосфері еквівалентний 20 і більше тоннам вуглекислого газу. Парникові гази і аерозолі впливають на клімат шляхом зміни об'єму сонячного випромінювання, що надходить, та інфрачервоного

(теплого) випромінювання поверхні. Якщо будуть збережені темпи викидів парникових газів, то до кінця XXI століття середня температура повітря на Землі може підвищитись на 3-6°C. Це спричинить значні зміни у глобальній кліматичній системі – різку зміну температурних режимів, зміну рози вітрів, формування періодів сильної жари і посилення посух в одних регіонах й аномально високу кількість атмосферних опадів – в інших, танення льодовиків і арктичного льоду, підвищення рівня світового океану. Наслідки цих змін будуть різкими і незворотними. Особливо вразливими є полярні й високогірні біологічні угруповання і геосистеми [21].

Інтенсивні темпи зростання вмісту ПГ в атмосфері повинні супроводжуватися, у першу чергу, більш інтенсивним зростанням зимових температур. Зіставити більш швидке зростання літніх температур, порівняно з зимовими, з очищенням атмосфери від вулканічного аерозолі за останні 20 років недостатньо обґрунтоване, оскільки прозорість атмосфери за цей період була в 1,5 рази нижчою, ніж за період значного підвищення температури в теплий період року під час потепління Арктики в 30-х роках минулого століття. Якщо виходити з теорії парникового потепління клімату, то підвищення температури повинно бути найбільшим у високих широтах і на континентах, де є більш сприятливі умови для засвоєння довгохвильового випромінювання. В океанах поглинання прямого сонячного випромінювання відбувається протягом дня в шарі, а довгохвильове випромінювання - у поверхневій плівці. Виникають певні протиріччя. Виявлена шістнадцятирічна пауза в потеплінні клімату (1998-2013 рр.), а також зниження значення зимового потепління і збільшення значення літнього потепління. Ці особливості глобальної зміни клімату вступають в конфлікт з теорією парникового потепління, оскільки в цей період спостерігалось найбільш інтенсивне збільшення вмісту парникових газів в атмосфері. Ряд особливостей зміни глобальної температури може бути пов'язаний з тихоокеанськими довгостроковими коливаннями. «Холодна» і «тепла» фази узгоджуються з негативними і позитивними градієнтними значеннями змін середньорічної глобальної температури. Ряд зовнішніх і внутрішніх факторів можуть претендувати на те, щоб бути «модуляторами» пауз і «стрибків» в зміні клімату. В рамках парникової теорії клімату задовільно можна описати лише позитивну трендову складову в зміні сучасного клімату [10-11].

Помітний вплив господарської діяльності людини тепер розповсюджується і на інші характеристики клімату, включаючи середню температуру на континентах, атмосферну циркуляцію і деякі види екстремальних явищ. Сучасна наука досягла значних успіхів у вивченні та математичному моделюванні клімату і процесів, які зумовлюють сучасне глобальне потепління клімату. В основі існуючих прогнозів лежить концепція антропогенного характеру глобального потепління, сценарії емісії джерел та стоків ПГ і ціла низка припущень, які закладені в основу розроблених сценаріїв. Висловлені в різних дослідженнях гіпотези про причини зміни клімату часто не підтверджені кількісними розрахунками або даними спостережень, а ті обґрунтування, які були представлені, викликають різні заперечення. При цьому досить важливим є дослідження кліматичної системи як фізичного об'єкта. Потрібно брати до уваги складність протікання в оболонках Землі процесів, неповноту відомостей про фізичні фактори, які визначають зміни в кліматичній системі, роблять принципово неможливий точний прогноз кліматичних змін. Існують великі невизначеності сценаріїв змін джерел та стоків ПГ. Вуглецевий цикл у кліматичних моделях або не включений, або враховується в загальному вигляді. Недосконало враховуються зворотні зв'язки в кліматичній системі. Тому зараз не існує загальноприйнятої думки про причини зміни і коливання клімату. Між тим питання про механізми зміни клімату набуло великого практичного значення, оскільки у багатьох дослідженнях встановлено, що господарська діяльність людини має значний вплив на глобальні кліматичні умови, причому цей вплив швидко зростає в ХХІ ст. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки прогнозу зміни клімату, для того щоб запобігти небезпечних для людини змін природних умов [12].

Зміни клімату України відбуваються на фоні глобальних змін, пов'язаних з діючими природними і антропогенними факторами глобального і регіонального масштабу. Для території України прояви змін глобального клімату в деяких районах підсилюються за рахунок внутрішніх факторів: зміною ландшафтів внаслідок багатовікової господарської діяльності, сучасною зміною водних ресурсів, меліорацією, процесами урбанізації. Циркуляційні процеси на Земній кулі мають величезну енергетичну потужність, тому вони досить стійкі по відношенню до зовнішніх впливів, а

також до перетворень внутрішнього характеру. Зміна баричних утворень із 1976 р. до теперішнього часу найбільш помітна в Атлантико-Європейському секторі циркуляції. Характер змін баричних утворень за період інтенсивного глобального і регіонального потепління дозволяє розуміти сучасний стан клімату України зимою і літом; основні сучасні риси циркуляції на території України, район знаходження ЦДА, збережуться у найближчі два-три десятиріччя. Це є ваговою підставою для екстраполяції основних кліматичних показників на цей період. На початку XXI ст. аномалії температури відносно норми стали значнішими, крім того, почастишали і стихійні явища в цілому на земній кулі, і в тому числі в Україні, особливо в літній період. Усе частіше відбуваються більш потужні шквали, смерчі, град, зливи, які наносять суттєві збитки країні. У південних регіонах України зміни клімату менш виражені, але в будь-якому випадку відмічається потепління, тому постійно збільшується ймовірність сильних засух. Ймовірність виникнення значної засухи може бути 1 раз на 3–4 роки. Сильна засуха може бути 1 раз на 10 років [8].

У глобальному масштабі відмічається послаблення зональної циркуляції і зростання меридіональної південної складової в усі сезони року. Відомо, що змінилися райони формування і траєкторії руху баричних утворень. У теплий період переважна кількість циклонів переміщується на території України з південною складовою, рухаючись повільніше, ніж раніше, приносять спекотну погоду і значні зливові опади. Потепління клімату на території України обумовлено одночасною дією природного і антропогенного факторів. Точніше відбувається накладення довгоперіодних коливань циркуляційних умов у тому числі періодом більше 100 років) на процеси, які, в деякій мірі, пов'язані з антропогенним потеплінням в останні десятиріччя. Сучасні зміни клімату мають складну регіональну структуру. Найтеплішим в Україні, як і в глобальному масштабі, були останні десятиріччя. Найхолоднішими у XX ст. були перші три десятиріччя та сорокові роки. Аналіз динаміки кількості опадів на території України протягом XX-XXI ст., вказує, що не відмічається однозначної часової тенденції у рядах опадів. Зміна річної кількості опадів не однакова і знаходиться у межах 85-115% норми. При сучасній зміні клімату не відмічається однозначної часової тенденції у рядах опадів, яка виявлена у вікових рядах температури повітря, але зазначається, що при підвищенні температури збільшуються стихійні опади. Екстремальність погодних умов в

Україні визначається різкими змінами температури повітря, які супроводжуються сильними зливовими опадами й штормовими вітрами, а також виникненням посух [3, 21].

Погодні умови України, які визначають клімат, формуються різноманітними синоптичними процесами. Класифікація синоптичних процесів у дослідженні [13], дозволяє виявити, що в зимовий сезон в основному спостерігається синоптичний процес, при якому сійкі погодні умови формуються при температурі повітря вище норми і практично без опадів. Навесні найбільш ймовірні синоптичні процеси призводять до нестійких погодних умов на території України. В цілому весняний період характеризується частими змінами погоди протягом усього сезону, які супроводжуються сильними вітрами, грозами. У літній сезон, крім червня, найбільш ймовірні синоптичні процеси над територією України утворюють баричне поле високого тиску, що призводить до досить стійких погодних умов, місцями з опадами, в червні нестійкі погодні умови з сильними опадами, грозами і вітром. Восени за найбільш ймовірних синоптичних процесів в Україні підвищений температурний режим, переважно без опадів, а в листопаді - нестійкий. Отримані найбільш ймовірні синоптичні процеси за кожен місяць дають можливість виявити та зрозуміти основні особливості сучасного регіональної циркуляції атмосфери та пов'язані з нею погодні умови в Україні.



### **3 СУЧАСНИЙ СТАН ТЕРМІЧНОГО ПОЛЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ**

На території України розподіл температури повітря зумовлений географічним положенням, радіаційним режимом, циркуляцією атмосфери та підстильною поверхнею. Вплив кожного з них протягом року нерівнозначний, що спричиняє значні температурні контрасти. У зимовий сезон температурний режим формується під впливом циркуляції атмосфери і пов'язаної з нею адвекції повітря. Роль сонячної радіації послаблюється внаслідок зменшення висоти Сонця, тривалості дня, збільшення хмарності. Влітку термічний режим визначається значною інтенсивністю сонячної радіації, слабкою адвекцією, а також характером підстильної поверхні. Найбільша висота Сонця і тривалість дня забезпечують інтенсивне прогрівання підстильної поверхні й повітря. Роль циркуляції атмосфери послаблюється [5].

На фоні загального потепління клімату важливо виявити зміни температури повітря, які можуть супроводжуватися значними соціально-економічними збитками, якщо їх своєчасно не спрогнозувати і не вжити відповідних запобіжних заходів. Більшість процесів, що відбуваються у природній екосистемі, безпосередньо зумовлені термічним режимом. Середня й екстремальна (максимальна та мінімальна) температура повітря є важливою характеристикою температурного режиму. Дослідження температури повітря, особливо екстремальної, як надзвичайного стану температурного режиму в сучасних умовах клімату, є актуальним, оскільки її коливання призводять до зміни погодних умов, які мають як сприятливі, так і несприятливі наслідки. В умовах сучасного клімату дослідження середньої, максимальної та мінімальної температури повітря ґрунтується на уявленнях про кліматичну систему, яка в останній час зазнає значних змін, що позначається на температурному режимі та його екстремальних характеристиках [1, 4, 19].

За 1991–2010 рр. були перекриті значення найвищої та найнижчої середньої місячної температури повітря за 100-річний період. У січні 1994 р. найвища середня місячна температура повітря відмічалась на крайньому північному сході і заході, у січні 2007 р., лютому 2002 р. – майже на всій території України; у квітні 2000 р. – на заході, травні 2003 р., червні 1999 р.,

липні 2001 р., серпні 1999 р., серпні та листопаді 2010 р. в окремих районах. Найнижчу середню місячну температуру повітря було зафіксовано у вересні 1996 р. і листопаді 1993, 2011 рр. Середній максимум температури повітря у січні-квітні, липні, серпні і за рік він став вищим, а у вересні-грудні відбулося незначне його зниження, у травні та червні на північному сході – також незначне зниження, а на заході й півдні – підвищення. Найбільше підвищення відбулося у січні: на північному сході до 2,5°C, на більшій частині території до 2,0°C і лише на крайньому півдні близько 1,0°C. Дещо менше середня максимальна температура зросла у лютому, березні, липні, серпні (на 2,0°C). За рік середній максимум підвищився на 0,3-0,8°C. Середній мінімум температури за період 1991–2010 рр. із січня до жовтня майже на всій території вищий за кліматологічну стандартну норму: у січні на півночі та північному сході на 3,0-4,0°C, у центральній частині на 2,0-3,0°C і лише на півдні на 1,5-2,0°C; у лютому та березні він перевищує кліматологічну стандартну норму на північному сході до 3,0°C, на значній частині країни на 1,0-1,5°C і лише на півдні до 1,0°C, квітні – до 0,5°C. Винятком є південні райони, де у квітні, травні середній мінімум знизився на 0,4-0,5°C. У листопаді та грудні середній мінімум також знизився на 0,5-1,0°C. За останні роки загалом за рік майже на всій території середній мінімум підвищився на 0,5-1,0°C [ 4].

Важливо виявити динаміку сучасних змін температури повітря на тлі вікового ходу температури за весь період спостережень (1881-2010 рр.), де чітко простежуються її тривалі підвищення та зниження. Умовно можна виділити два періоди: 1881-1946 рр. та 1947-2010 рр. Порівняння цих періодів показало, що у зимові місяці температура повітря за 1947-2010 рр. вища ніж за 1881-1946 рр., а в літні – вона майже однакова за ці ж періоди. У зимові місяці стійка тенденція до підвищення температури повітря, яка спостерігається не лише в останні роки (1991-2010 рр.), а упродовж тривалого часу, вплинула на період 1947-2010 рр. [19].

За результатами досліджень [9], виділяється, що з 1975 року в Україні потепління відбувається великими темпами і в Україні воно більш інтенсивне, ніж в інших країнах. До 2000 р. інтенсивність потепління в Степовій зоні була дещо менша, ніж в інших природних зонах. Протягом 2001-2012 років вона вирівнюється з ними. Тому в подальшому можливо в регіональну криву включати всі чотири зони України, тобто потепління охопило південні

широти, а Степова зона в Україні - це зерновий район, де може бути постійна засуха. Усі річні аномалії в XXI ст. були додатними. В цілому, щорічна зима і за окремими місяцями має додатну аномалію. Останні 12-13 років лише в окремих місяцях спостерігається незначна від'ємна аномалія. Відхилення температури повітря за 12 років склало 1,4 °С. Додатна аномалія перебиває три-, п'яти- і дванадцятирічні природні цикли коливань.

З імовірністю 90–99% можна стверджувати, що на всій території України зростає кількість спекотних днів, коли максимальна температура повітря перевищує 25°C. Швидкість зміни становить 5–10 днів за 10 років і найінтенсивнішою є у Степу та центральному і східному Лісостепу (7–10 днів). Подібні зміни дуже ймовірні майже на всій території країни, за винятком північних і східних областей, де вони практично не викликають сумнівів. Відмічається зростання кількості тропічних ночей майже на всій території країни: від 3–5 днів за 10 років на заході країни, до 10–14 днів на північному сході (ніч вважають тропічною, якщо мінімальна за добу температура повітря перевищує 20°C). Винятком є Чернігівська, Сумська та Житомирська області, де ці зміни дуже ймовірні.

Від десятиріччя до десятиріччя у період 2001-2015 рр. температури повітря в літній сезон значно зросли відносно стандартної норми. Загалом у всіх регіонах України однакове підвищення температури більше, ніж 3°C, а найбільше підвищення на 4,0-4,4°C - у південних областях (Одеській, Херсонській, Миколаївській, Запорізькій та АР Крим). Найбільше зростання температури відмічається в період 2011-2015 рр. у зв'язку зі збільшенням днів з екстремально високими температурами. В останні роки спостерігається тенденція до сухих і спекотних процесів влітку. Загалом в Україні виділяється суттєва різниця між температурою і вологістю десятиріччями кінця XX і початку XXI ст. [14].

Дослідження мінімальних температур за 2001-2010 рр. вказує, що зростає повторюваність градацій з температурою повітря, більшою ніж 0°C взимку та навесні; зменшується кількість днів з мінімальною температурою повітря 12°C та незначно - з температурою 15°C. В інші сезони спостерігається збільшення повторюваності градацій з вищими значеннями мінімальної температури повітря; узимку повна узгодженість усіх місяців за позитивних мінімальних температурах (повторюваність їх зростає), а також суттєве

зменшення градацій  $0^{\circ}\text{C}$  та  $-3^{\circ}\text{C}$ . Крім того, зменшилась повторюваність екстремально низьких температур ( $-20^{\circ}\text{C}$  та нижче) у грудні та дещо збільшилась у січні [7].

Результати роботи [16], виділяють, що за період 2010-2019 рр. з листопада до березня на території України переважали додатні аномалії середньомісячної температури повітря, але в окремі роки (від 2 до 4-х) відзначалися значні від'ємні відхилення середньомісячних показників від кліматологічної норми. Так, для Києва та Львова додатні аномалії реєструвалися у 38 з місяців з 50-ти досліджуваних (76%), а для Одеси та Харкова у 35 з 50-ти (70%). Виділяється суттєве зростання температури повітря у зимові місяці, найбільше у грудні та лютому

Зміни температурного поля, та аномальні прояви безпосередньо зумовлені синоптичними процесами. Так, у роботі [20], наголошується, що сучасна зміна умов циркуляції, а саме зміщення центрів дії атмосфери (ЦДА), призводить до посилення екстремальних кліматичних умов, зокрема, теплового режиму. Так, у січні збільшення частоти випадків екстремально низького атмосферного тиску свідчить про те, що циклони, що потрапляють на територію України з північної Атлантики, стали більш глибокими, такі вихори приносять теплі повітряні маси, що утворюються над водами океану, і викликають екстремальне підвищення температури повітря. При цьому холодне повітря арктичного походження активно вторгається в тил цих циклонів, про що свідчить зростаюче повторення днів з надзвичайно низькими температурами повітря в інших районах. В квітні та жовтні посилення впливу на територію України Азорського максимуму проявляється у збільшенні повторюваності днів з надзвичайно високим атмосферним тиском. У липні фіксується дуже значне збільшення частоти надзвичайно високих значень атмосферного тиску і високих температур.

Дослідження визначень та процесів утворення хвиль тепла, екстремальних температур наведено у працях [2, 15, 22]. Зокрема, аналіз впливу блокувальних процесів у Євроатлантичному секторі північної півкулі на погодні умови в Україні, показав, що наявність при цьому значних аномалій геопотенціалу в середній і нижній тропосфері над територією України суттєво впливає на її термічний режим впродовж усього року. Встановлено, що блокувальні процеси впливають на величину аномалії максимальної та

мінімальної приземної температури повітря, кількість днів та максимальну тривалість періоду зі спекою, сильним морозом, атмосферною посухою в країні. Найбільше впливають блокувальні процеси на величину додатних аномалій максимальної температури повітря влітку.

Більш детально розглянуто синоптичні процеси зимового сезону, що зумовлюють аномально високі та низькі температури повітря у роботах [23-24]. Виділено три основні групи процесів, які пояснюють близько 67% випадків додатних аномалій. Процеси 1 групи належать до зонального типу циркуляції та створюють західне перенесення теплих повітряних мас до Східної Європи, у помірних широтах створюються умови для поширення теплої повітряної маси з Атлантики. Для 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 теплового повітря вздовж західної периферії висотного гребеня. Великі від'ємні аномалії пов'язані переважно із тилловими частинами висотних улоговин або циклонів, для всіх випадків характерною ознакою є яскраво виражена меридіональність потоків у середній тропосфері. Окремо виокремлюється тип циркуляції з потужним Сибірським максимумом, що розширюється із Західного Сибіру на Східну Європу.

## 4 ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНОСТІ ТЕРМІЧНОГО РЕЖИМУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД 2001-2020 РР

### 4.1 Аналіз середньомісячної температури повітря

Одним із основних показників температурного режиму є середньомісячна температура повітря, що характеризує загальний температурний фон території. З погляду кліматичних змін, інтерес представляє дослідження аномалій місячної температури повітря.

Аномалія температури повітря – це відхилення температури повітря даної місцевості від її багаторічного значення ( $\Delta T$ ). У роботі аналізується середньомісячна температура повітря на 7-ми метеостанціях Чернігівської області: Ніжин, Остер, Покошичі, Прилуки, Семенівка, Сновськ (Щорс) за період 2001-2020 рр. за даними Чернігівського ЦГМ та інтернет-ресурсом [28], у порівнянні з кліматичною нормою 1961-1990 рр. за даними Кліматичного Кадастру України [6].

Для наочності побудовані порівняльні криві розподілу спостережної середньомісячної температури повітря ( $T_{c/m}$ ) і кліматичної норми ( $T_n$ ) для кожної станції (рисунок 4.1 – 4.7).

Слід зазначити, що за амплітудою та конфігурацією криві середньомісячних показників на всіх станціях однотипні та близькі за показниками, хоча у географічному розташуванні метеостанцій є суттєві відмінності, наприклад узбережжя великих річок, крайнє південне, північне та північно-східне положення тощо. Дані розподілу вказують, що протягом року для всіх станцій області аномалії  $T_{c/m}$  є додатними. Виділяється зниження величини додатної аномалії з квітня до червня та з жовтня по грудень для всіх станцій. Також відмічається, що на всіх станціях березнева середньомісячна температура повітря останнього двадцятиріччя виявилася додатною, в межах  $0,9...2,3^\circ$ , а кліматичні норми були визначені в межах  $-1,4...-0,1^\circ$ .

Охарактеризуємо особливості розподілу температури повітря для кожної метеостанції області.

Для ст. Ніжин найбільша додатна аномалія середньомісячної температури у  $2,6^{\circ}$  припадає на січень (рисунок 4.1). Також значні додатні відхилення простежуються у березні, лютому та липні:  $2,3^{\circ}$ ,  $2,2^{\circ}$ ,  $2,0^{\circ}$  відповідно. Мінімальне відхилення від норми середньомісячної температури повітря відмічається у жовтні та травні -  $\Delta T = 0,8^{\circ}$ . В середньому, у річному ході найбільше зростає температура повітря взимку та влітку – на  $2,0$  та  $1,9^{\circ}$  відповідно, а найменше - восени ( $1,1^{\circ}$ ).

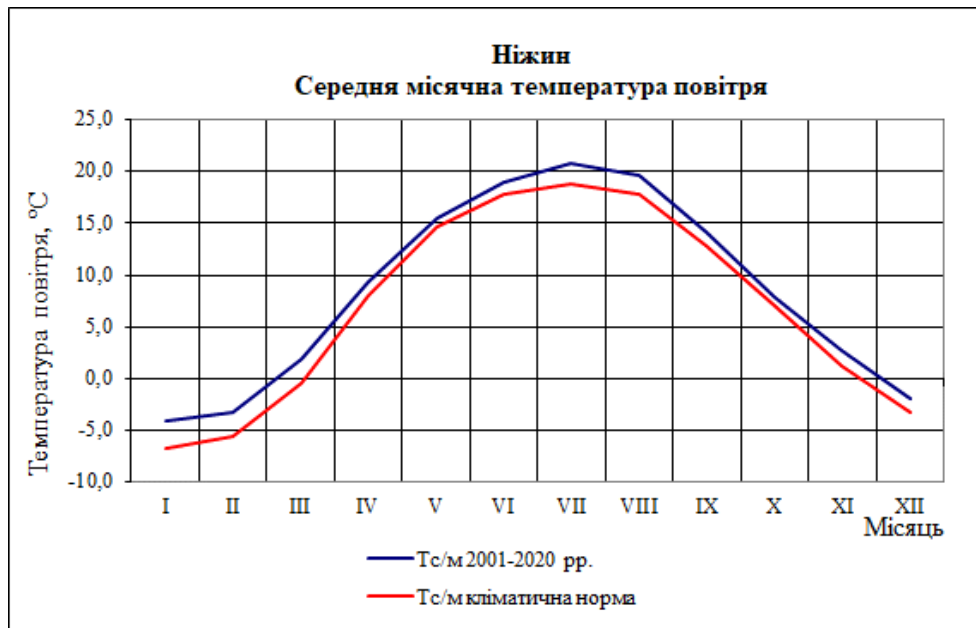


Рисунок 4.1 - Розподіл середньомісячної температури повітря за період 2001-2020 рр. по відношенню до кліматичної норми 1961-1990 рр., ст. 33246 Ніжин

На станції Остер зберігається мінімальна додатна аномалія середньомісячної температури у жовтні та травні:  $0,8^{\circ}$  та  $0,9^{\circ}$  відповідно (рисунок 4.2). Найбільше відхилення від норми середньомісячної температури в  $2,8^{\circ}$  також відмічається в січні. Аномалії  $T_{c/m}$  вище норми на  $\geq 2,0^{\circ}$  спостерігаються у лютому, березні, липні-серпні. При цьому, липнева аномалія в  $2,3^{\circ}$  є найвищою серед всіх станцій області. Аналогічно метеостанції Ніжин, найвищою є аномалія взимку та влітку ( $2,0$  та  $1,9^{\circ}$  відповідно), а найменшою – восени.

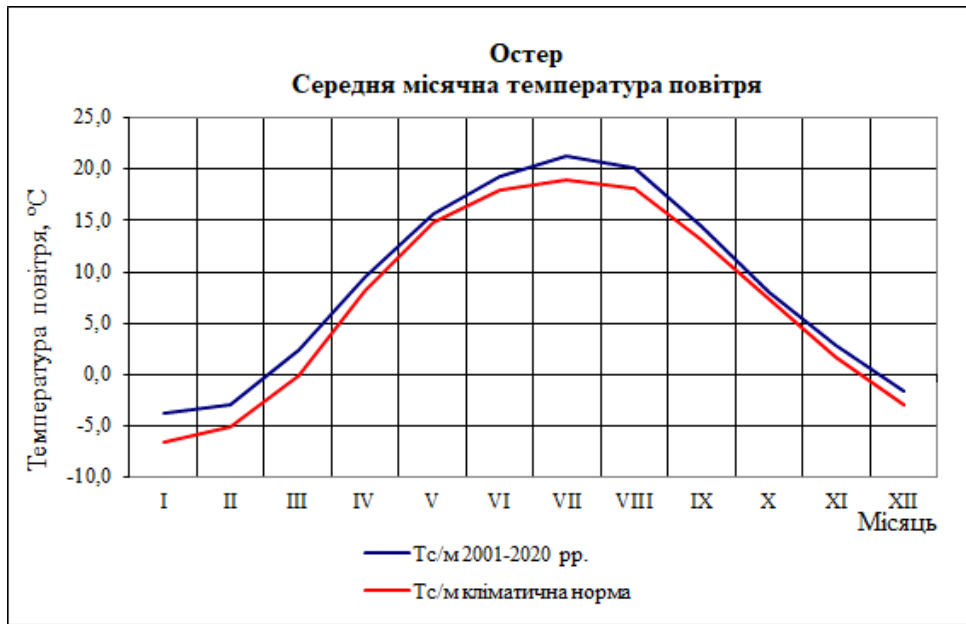


Рисунок 4.2 - Розподіл середньомісячної температури повітря за період 2001-2020 рр. по відношенню до кліматичної норми 1961-1990 рр., ст. 33236 Остер

Середньомісячна температура повітря на станції Покошичі має найбільші додатні аномалії взимку, в середньому  $2,2^{\circ}$  (рисунок 4.3).

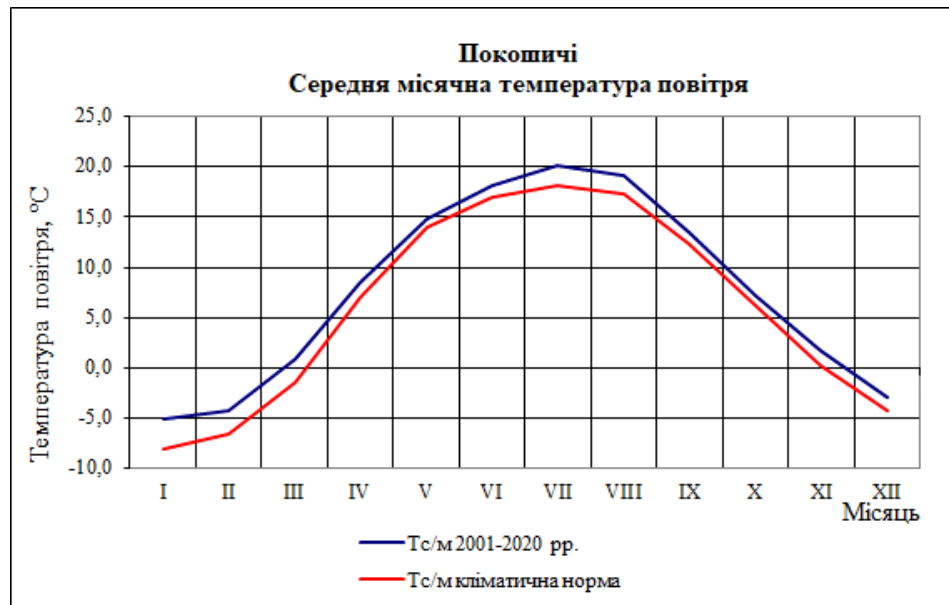


Рисунок 4.3 - Розподіл середньомісячної температури повітря за період 2001-2020 рр. по відношенню до кліматичної норми 1961-1990 рр., ст. 33146 Покошичі



Насамперед, виділяється січень з відхиленням середньомісячної температури від норми в  $2,9^{\circ}$ . Лютий та березень показує рівнозначні аномалії в  $2,3^{\circ}$ ; відмічається найвища аномалія серед станцій у листопаді в  $1,5^{\circ}$ . Мінімальне відхилення середньомісячної температури припадає на травень ( $0,9^{\circ}$ ). Загалом, навесні та влітку температура в середньому зросла на  $1,6^{\circ}$ , а восени – на  $1,3^{\circ}$ .

Розподіл середньомісячної температури на м/с Прилуки продемонстровано на рисунку 4.4. Максимальна рівнозначна додатна аномалія середньомісячної температури в  $2,4^{\circ}$  визначається в січні та березні. У травні та жовтні відхилення найменші - в  $1,0^{\circ}$ . Отже, взимку температура повітря підвищилася найбільше - на  $2,0^{\circ}$ , восени - найменше ( $1,2^{\circ}$ ).

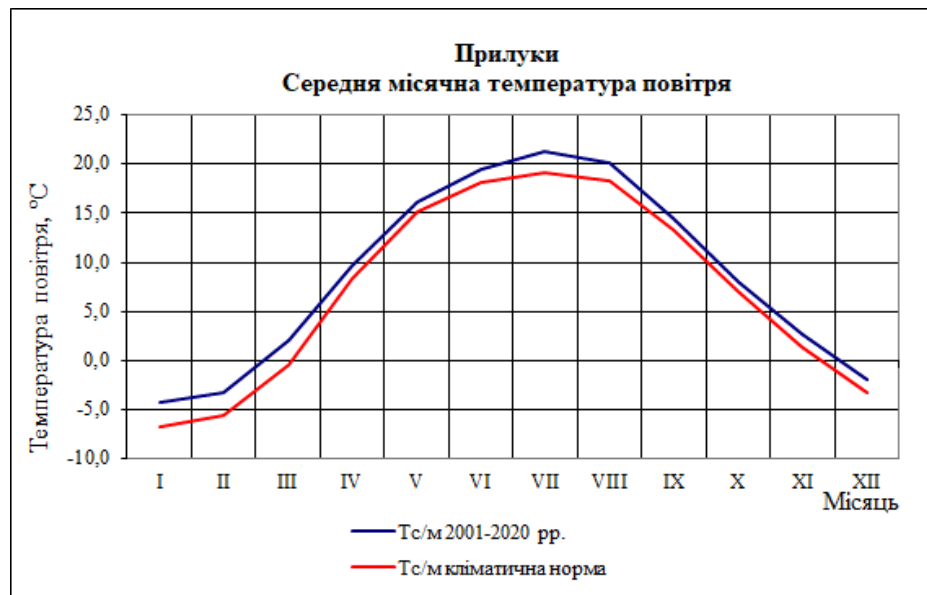


Рисунок 4.4 - Розподіл середньомісячної температури повітря за період 2001-2020 рр. по відношенню до кліматичної норми 1961-1990 рр., ст. 33362 Прилуки

На м/с Семенівка реєструється найбільша додатна аномалія середньомісячної температури повітря по області в  $3,0^{\circ}$  у січні (рисунок 4.5). Значні відхилення від норми у березні ( $2,3^{\circ}$ ), лютому та липні (по  $2,2^{\circ}$ ). В порівнянні з іншими станціями, у Семенівці спостерігається найбільше відхилення у грудні – в  $1,6^{\circ}$ , та жовтні  $1,1^{\circ}$ . Найменше зросла температура повітря за 20 років в травні - на  $1,0^{\circ}$ . В результаті, взимку виділяється найбільший показник росту температури в  $2,3^{\circ}$  серед станцій області.

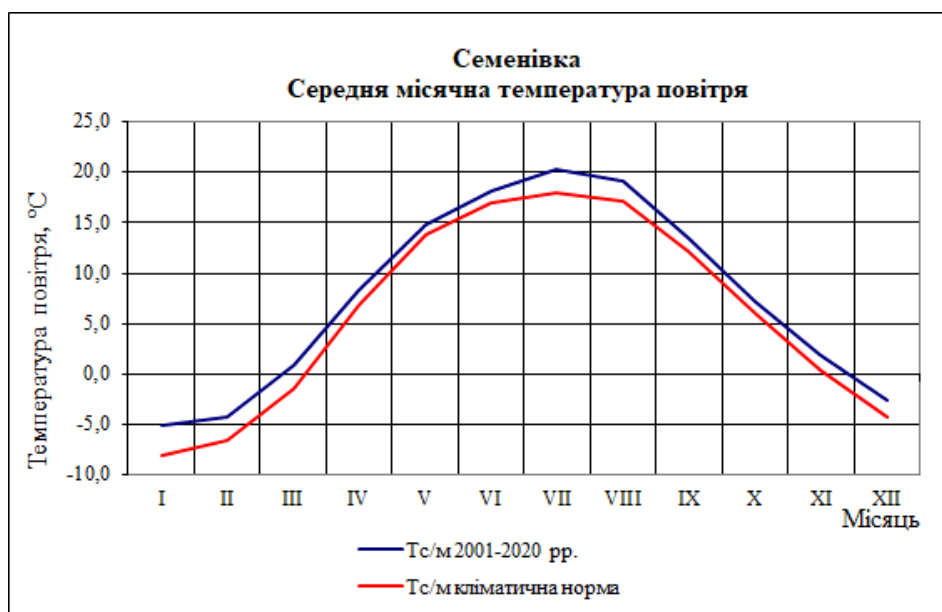


Рисунок 4.5 - Розподіл середньомісячної температури повітря за період 2001-2020 рр. по відношенню до кліматичної норми 1961-1990 рр., ст. 33049 Семенівка

У Сновську максимальне відхилення середньомісячної температури повітря від кліматичної норми знову припадає на січень (2,7°) (рисунок 4.6).

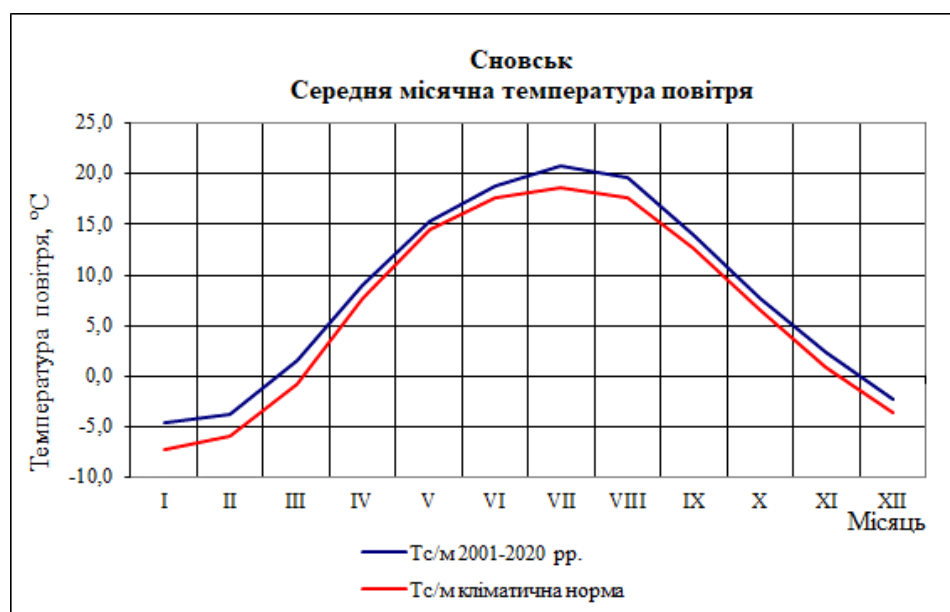


Рисунок 4.6 - Розподіл середньомісячної температури повітря за період 2001-2020 рр. по відношенню до кліматичної норми 1961-1990 рр., ст. 33136 Сновськ

Аналогічно попередній станцій (відмітимо, обидві метеостанції розташовані на півночі області), температура суттєво зросла у березні – на  $2,3^{\circ}$ , та лютому, липні ( $2,2^{\circ}$ ). Найменша додатна аномалія – у травні ( $0,9^{\circ}$ ). Отже, взимку та влітку температура повітря підвищилася найбільше - на  $2,1$  та  $1,8^{\circ}$  відповідно, а найменше – восени ( $1,2^{\circ}$ ).

Для станції Чернігів типово у травні середньомісячна температура повітря має найменшу аномалію в  $0,9^{\circ}$ , а у січні – найбільшу в  $2,8^{\circ}$ . Також значна аномалія у березні в  $2,4^{\circ}$  (рисунок 4.7). Серед станцій виокремлюється найвище відхилення  $T_{c/m}$  у вересні в  $1,5^{\circ}$ . Подібно іншим метеостанціям області найбільше зросла температура взимку – на  $2,0^{\circ}$ , та влітку – на  $1,8^{\circ}$ , а найменше восени – на  $1,2^{\circ}$ .

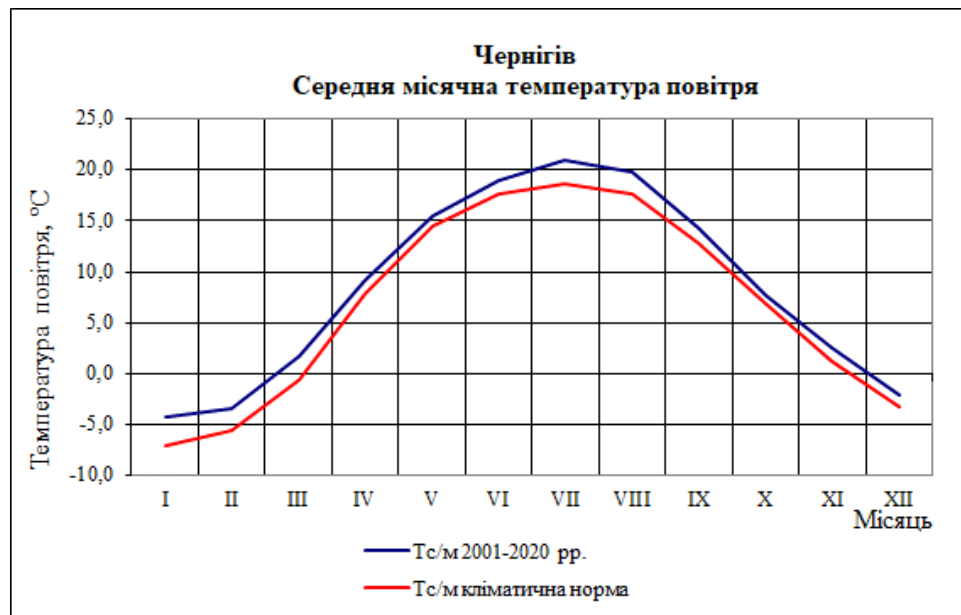


Рисунок 4.7 - Розподіл середньомісячної температури повітря за період 2001-2020 рр. по відношенню до кліматичної норми 1961-1990 рр., ст. 33135 Чернігів

У підсумку, отримуємо наступний розподіл осереднених за 20 років відхилень середньомісячної температури повітря загалом по Чернігівській області - рисунок 4.8. Найбільші аномалії відмічаються взимку, температура в середньому зросла на  $2,1^{\circ}$ , за рахунок січня-лютого, де на всіх станціях аномалії перевищували  $2,0^{\circ}$ . Влітку, незважаючи на суттєво менші аномалії червня по станціях ( $1,0...1,4^{\circ}$ ), температура повітря також досить зросла – на

1,7°. Навесні найвищі аномалії по станціях відмічаються у березні (2,3-2,4°), проте травневе зниження амплітуди відхилень (0,9°), зменшує загальний приріст температури до 1,5°. Восени температура повітря по області зросла найменше – в середньому на 1,2°; за осінні місяці по станціях аномалії коливалися в межах 0,8...1,5°. Таким чином, у холодний період з листопада до березня температура повітря на Чернігівщині підвищилася найбільше – в середньому на 2,0°, а у теплий період – на 1,4°.

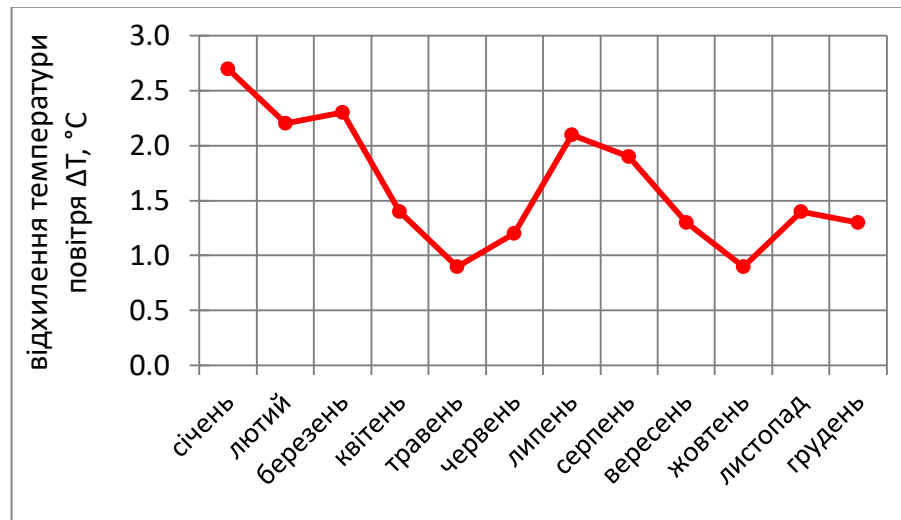


Рисунок 4.8 – Багаторічна середньомісячна аномалія температури по Чернігівській області (2001-2020 рр.)

#### 4.2 Розподіл максимальної температури повітря

Максимальна температура повітря характеризує найбільш теплу частину доби. В роботі досліджується хід абсолютних максимумів температури повітря за місяцями, роками та за весь період спостережень, а також особливості розподілу середнього із абсолютних максимумів температури, отриманого із абсолютних максимумів за окремі роки, він надає уявлення про температуру, яка може спостерігатися щорічно.

На першому етапі проаналізовано особливості ходу абсолютної місячної максимальної температури повітря на території Чернігівської області за період 2001 – 2020 рр. Загалом, у всі місяці хід абсолютної максимальної температури повітря за двадцятиріччя мав коливальний характер, - відмічалось, як суттєве

перевищення кліматичної норми, так і зниження в окремі роки. Такий розподіл присутній в обох десятиріччях досліджуваного періоду, також не відмічається якої-небудь тенденції до зростання абсолютних максимумів у часовому ході з погляду глобального потепління.

Для січня середній з абсолютних максимумів температури повітря є додатним і незначно варіюється по області в межах  $2,2 \dots 4,2^\circ$  (найнижчий на крайній північно-східній м/с Покошичі). Абсолютний кліматичний максимум за 1961-1990 рр. на станціях області змінюється від найнижчого  $6,5^\circ$  у Покошичах до  $9,6^\circ$  у Чернігові. Січевий абсолютний максимум за період дослідження виявився додатним практично для всіх метеостанцій. Хід абсолютної максимальної температури повітря мав кілька піків, що перекривали кліматичну норму на всіх станціях (рисунок 4.9).

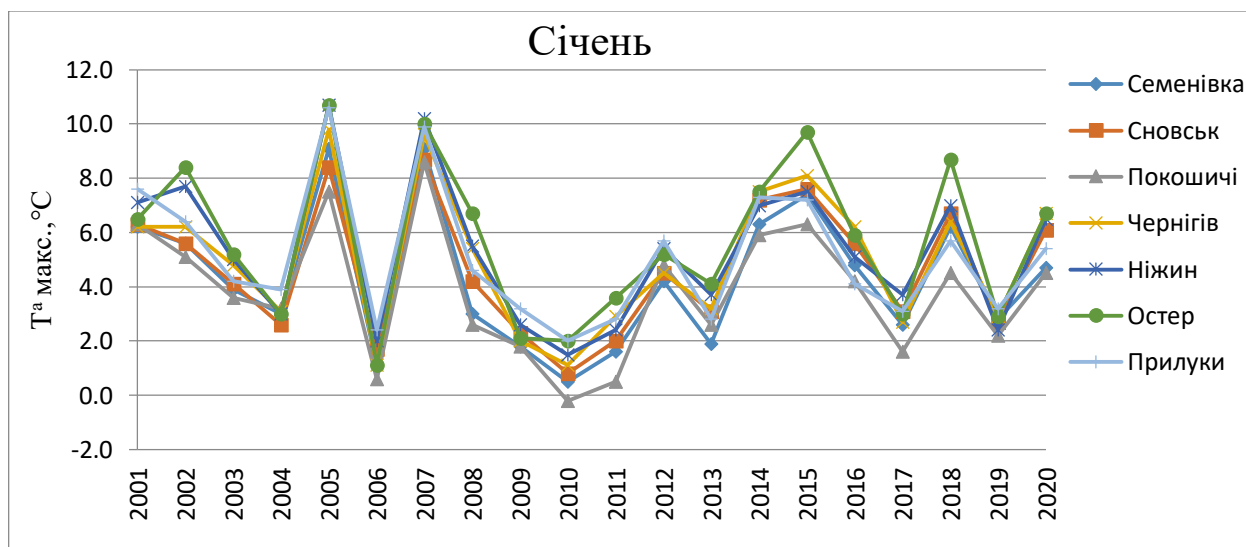


Рисунок 4.9 - Абсолютна максимальна температура повітря за січень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

Найвищий абсолютний максимум відмічався у 2005 та 2007 роках; також високі показники у 2002, 2015 та 2018 рр. Граничний рівнозначний показник зафіксовано у січні 2005 р. у Ніжині та Острі ( $10,7^\circ$ ). Таким чином, абсолютний максимум січня перекрито на всіх станціях Чернігівщини у 2005 р., з найбільшою аномалією у Прилуках (крайня південна станція області) в  $3,5^\circ$ . 2007 року абсолютний кліматичний максимум перекрито за даними 6 станцій (показники Чернігова відповідали нормі), найбільша аномалія знову у

Прилуках (2,8°). У 2014 р. норму також перекрито в Прилуках (на 0,2°), а у 2015 р. – у Прилуках та Семенівці (на 0,1°) та Острі (на 0,9°). З іншого боку, за досліджуваний період реєструвалися аномально холодні періоди, при суттєвому зниженні абсолютних максимумів у 2006, 2008-2011 рр., 2013, 2017 та 2019 рр. В ці роки у січні на всіх станціях абсолютний максимум температури повітря був значно нижчий нормованого середнього абсолютного. Найнижчим виявився максимум у 2010 р. за даними всіх станцій; на м/с Покошичі зареєстровано найменший абсолютний максимум в -0,2°, це єдина від’ємна температура.

В лютому абсолютна максимальна температура мала меншу амплітуду коливань, особливо у другому десятиріччі (2011-2020 рр.) - рисунок 4.10. Цікавим є факт виявленої циклічності: в парні роки спостерігається підвищення температури, а в непарні – зниження.

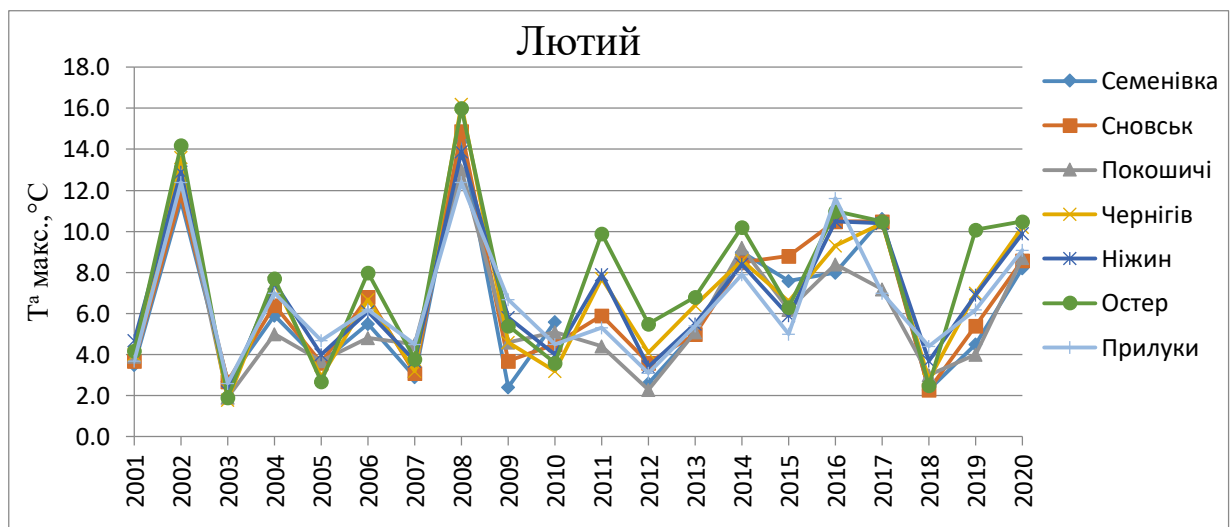


Рисунок 4.10 - Абсолютна максимальна температура повітря за лютий 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

Зазначимо, що кліматичні абсолютні максимуми лютого для Чернігівщини досить високі: 13,0...16,5°. Розподіл абсолютних максимумів за лютий 2001-2020 рр. виділяє два піки, що припадають на 2002 та 2008 рр. Відповідно, за лютий 2008 р. кліматичну норму перевищено на трьох станціях – Семенівка, Сновськ, Чернігів; аномалії невеликі (0,6-0,7°). Найвищою виявилася максимальна температура у Чернігові в 16,2° 27.02.2018 р. Складніше зіставити показники найменших абсолютних максимумів, оскільки

у ряді років показники знижені та близькі на всіх станціях. Найменшою була максимальна температура повітря по області у лютому 2003 та 2018 рр. (1,8...4,4°).

За березень кліматичний абсолютний максимум на Чернігівщині встановлений в межах 19,5...22,3°. Розподіл березневих абсолютних максимумів за 2001-2020 рр. вказує, - переважно показники були нижчі 20,0°, за виключенням екстремумів 2014 р. (рисунок 4.11). Так, на двох метеостанціях – Семенівка та Покошичі було перекрыто норму абсолютного максимуму, з відхиленням у 2,0 та 1,2° відповідно. Найвища температура у 22,0° зареєстрована на м/с Ніжин 26.03.2014 р. Аномально низькі абсолютні максимальні температури повітря спостерігалися у березні 2005-2006 рр. і, особливо, 2018 р. (найнижчий показник м/с Покошичі 6,3°).

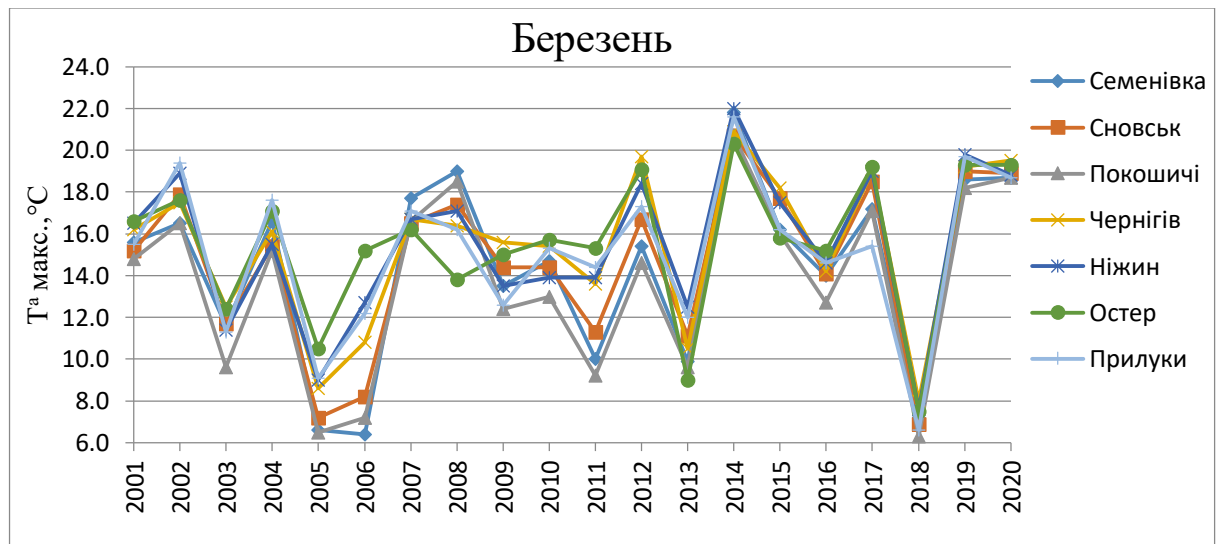


Рисунок 4.11 - Абсолютна максимальна температура повітря за березень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

Квітневі абсолютні максимуми температури вказують на деяке зростання у другому десятиріччі, з найбільшим піком у 2013 р. – рисунок 4.12. Так, найвищий показник 30,1° досягнуто на м/с Прилуки 30.04.2012 р.. Згідно кліматичній нормі, абсолютний максимум по області у квітні визначено в межах 28,3...30,1°. Отже, норму перевищено у квітні 2013 р. на 4-х станціях: Семенівка, Сновськ, Остер, Прилуки, з найбільшою аномалією в 0,9° у Семенівці.

Кліматичні середні з абсолютних максимумів квітня коливаються в межах  $21,0...23,0^{\circ}$ , таким чином, у першому десятиріччі абсолютні максимальні температури були переважно нижчими середніх абсолютних, а у другому десятиріччі – вищими відповідної норми на всіх станціях області. Найбільше падіння абсолютної максимальної температури спостерігалось у 2004, 2006 та 2010 рр. Найнижчі показники - на станції Покошичі ( $18,3^{\circ}$ ,  $18,1^{\circ}$ ,  $18,6^{\circ}$  відповідно).

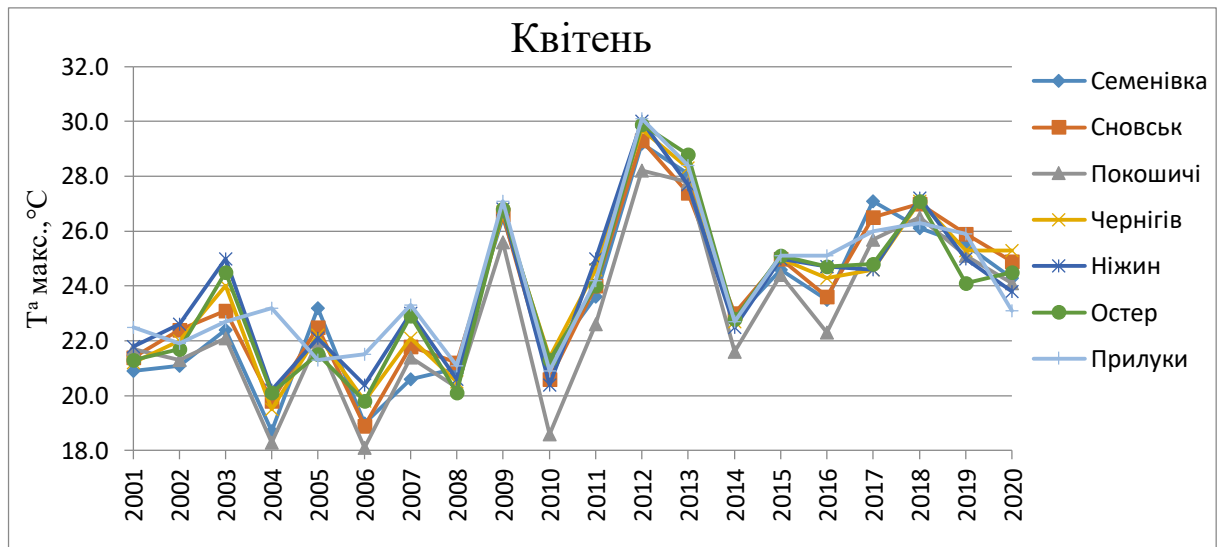


Рисунок 4.12 - Абсолютна максимальна температура повітря за квітень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

В травні перше десятиріччя досліджуваного періоду має різкий коливальний характер, а у другому згладжується амплітуда коливань, проте екстремуми нижчі (рисунок 4.13). Кліматична норма абсолютних максимумів травня по області висока:  $31,7...33,0^{\circ}$ . У розподілі виділяється 2003, 2005 та 2007 рр. коли значення абсолютної максимальної температури повітря були найвищі для всіх станцій. При цьому, у Прилуках визначався екстремум в  $34,8^{\circ}$  (30.05.2005 р.) та  $34,7^{\circ}$  (27.05.2007 р.). Отже, кліматичну норму травня перекрыто: 2003 р. – у Ніжині та Сновську ( $0,5$  та  $0,4^{\circ}$ ); 2005 р. – у Семенівці, Чернігові, Ніжині, Прилуках, з високою аномалією в  $2,7^{\circ}$  (Прилуки); 2007 р. – у Семенівці, Сновську, Чернігові, Ніжині, Прилуках та Острі, з найбільшою аномалією у  $2,6^{\circ}$  (Прилуки та Ніжин); 2013 р. – на  $0,1^{\circ}$  вище норми у Сновську



а 2014 р. – на 0,3° у Семенівці. Найнижчі показники абсолютних максимумів зафіксовані у 2004 та 2020 рр. (24,3...26,4°).

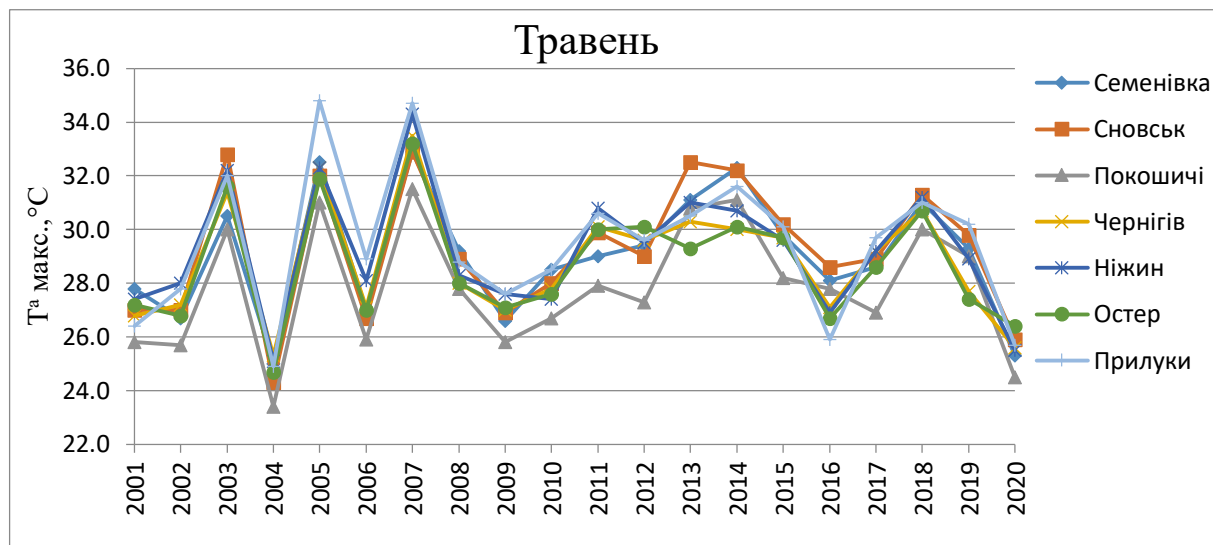


Рисунок 4.13 - Абсолютна максимальна температура повітря за травень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

Розподіл червневого абсолютного максимуму температури повітря проілюстровано на рисунку 4.14. Криві мають дещо різну амплітуду, особливо виокремлюється м/с Покошичі, подекуди зі значно нижчими показниками. Загалом, абсолютні максимуми перевищували відмітку 28,0°.

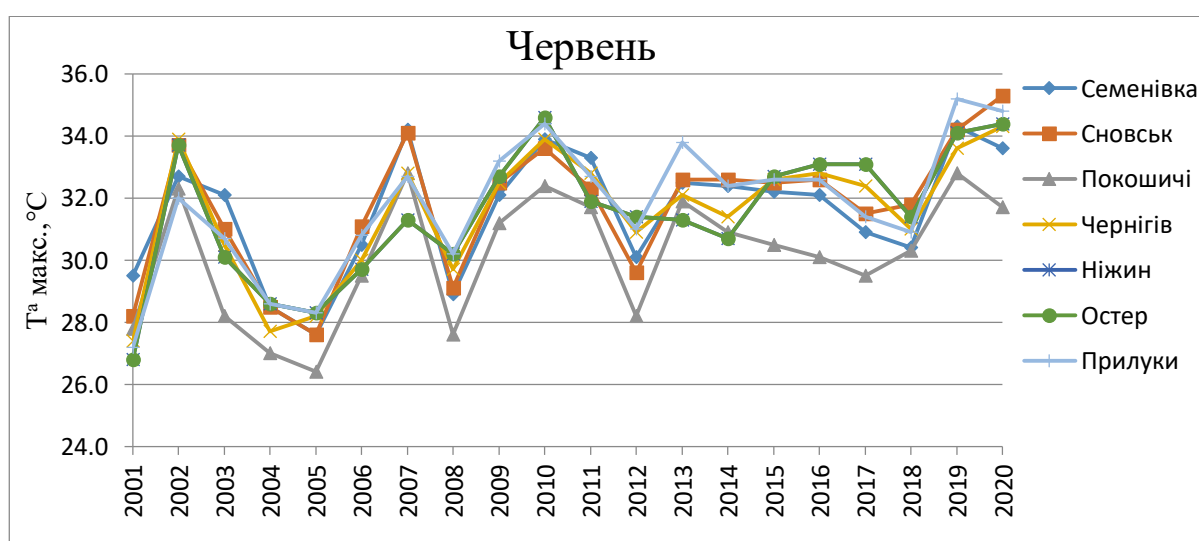


Рисунок 4.14 - Абсолютна максимальна температура повітря за червень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

У 2001-2012 рр. виділяється різка мінливість абсолютних максимумів від пікових показників 2002, 2007, 2010 рр. до більш згладженого ходу до кінця досліджуваного періоду. Від 2012 до 2020 року значного зменшення абсолютних максимумів не спостерігається. Найвище значення припадає на 2020 р. - у Сновську відмічено 35,3°. Кліматичні норми абсолютних максимумів червня змінюються від 33,8° у Семенівці до 37,5° у Покошичах. В результаті, перевищено кліматичний абсолютний максимум з невеликими відхиленнями: у Семенівці 2007 р. (0,4°), 2010 р. (0,1°) та 2019 р. (0,5°); у Сновську – 2020 р. (0,6°). Найменший абсолютний максимум в 25,4° припав на 2005 р. у Покошичах.

Липневі абсолютні максимуми температури повітря по області демонструють розкид кривих, хоча злами на станціях, в основному, співпадають (рисунок 4.15). Знову, аналогічно червню, на м/с Покошичі відмітки дещо занижені. Найвища абсолютна максимальна температура зафіксована 2002 та 2010 року. Так, у 2002 р. Сновськ 37,1°, а 2010 р. екстремум в 37,2° відмічено у Ніжині та Семенівці. Високі показники також у 2019 р. На жодній зі станцій області не досягнуто норми абсолютного максимуму температури повітря, але за кліматичної норми середніх з абсолютних максимумів в межах 29,7...30,9°, показники 2001-2020 рр. здебільшого перевищують середній абсолютний максимум. Найнижчий абсолютний максимум зафіксовано в липні 2003 р. у Покошичах (29,2°).

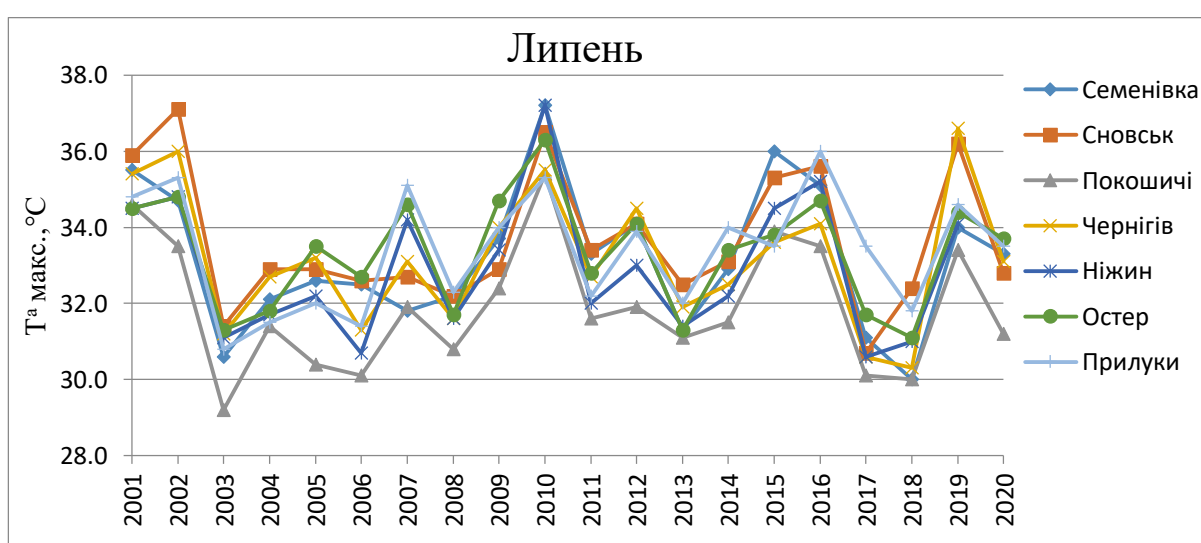


Рисунок 4.15 - Абсолютна максимальна температура повітря за липень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

У серпні реєструються близькі відмітки на станціях, при практичній збіжності кривих в окремі роки - рисунок 4.16.. Найнижчими виявилися абсолютні максимальні температури в серпні 2003 р., значно меншими за кліматичну норму середніх з абсолютних максимумів, показники на станціях знаходилися в межах 26,5...31,0°.

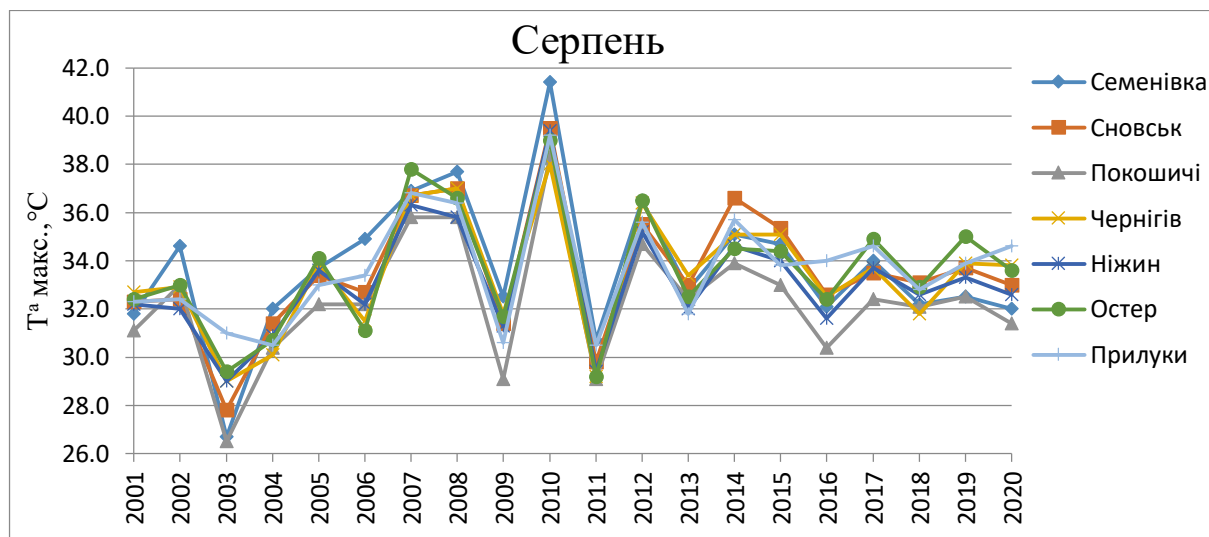
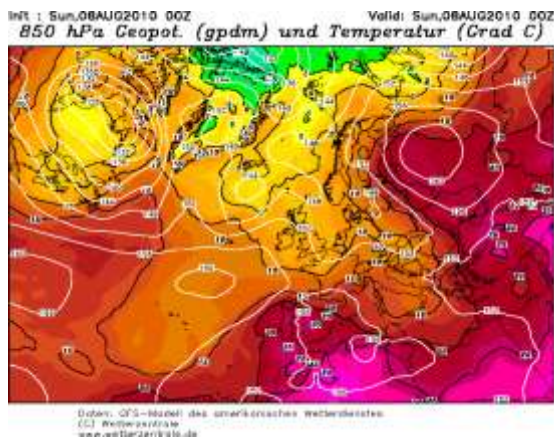


Рисунок 4.16 - Абсолютна максимальна температура повітря за серпень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

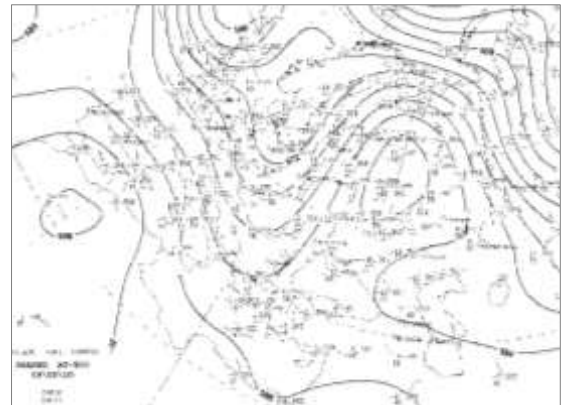
Розподіл абсолютних максимумів температури повітря серпня має виразний пік у 2010 р., також високі показники у 2007-2008 рр. Таким чином, спекотного серпня 2010 р. на всіх метеостанціях Чернігівської області перекрыто абсолютні максимуми температури повітря, з найбільшою аномалією у Семенівці в 3,9° при екстремумі в 41,4° 9 серпня.

Представляє інтерес визначити циркуляційні особливості формування аномально високих температур; використано інформацію АРМсин та ресурсів [27, 29]. Загалом, літо 2010 р. на території Східної Європи і України, зокрема, відзначалось підвищеною тривалістю і інтенсивністю надзвичайно жарких і сухих погод. Утворення інтенсивної літньої посухи спричинене формуванням хвилі тепла при встановленні антициклонічної циркуляції і переважанні різкої меридіональності процесів - рисунок 4.17. Завдяки впливу перегрітої підстильної поверхні материка утворилися умови для збереження потужного висотного гребеня; такий тип процесів у теплу пору року є стійким і може бути пануючим кілька місяців підряд (рисунок 4.17 (1)-(2)).

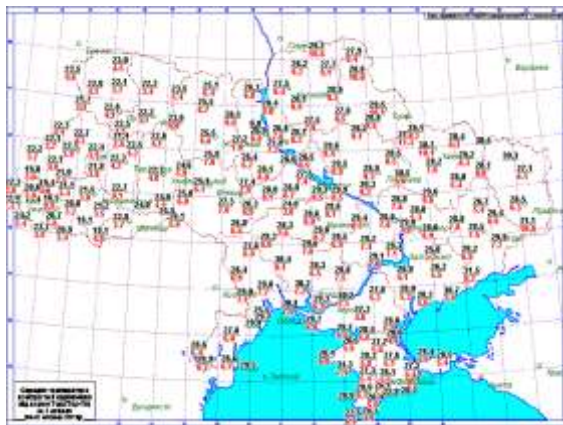
Середньодобова температура повітря на сході України складала 29-31°C, що на 9-11°C вище норми, 21-23°C - на заході, це на 3-5°C вище норми - рисунок 4.17 (3). Максимальна температура повітря на 1 серпня сягала 39-41°C на півночі та північному сході України і 36-38°C в центральних районах. Далі до кінця декади спостерігалось збереження таких аномально високих температур повітря – рисунок 4.17 (4). В останні дні першої декади максимальна температура повітря понад 40°C спостерігалась на більшій частині території країни, за виключенням західних регіонів. В Чернігівській області було зафіксовано 95 пожеж в лісах та 6 - на торфовищах, їх загальна площа склала 105,2 та 2,2 га відповідно.



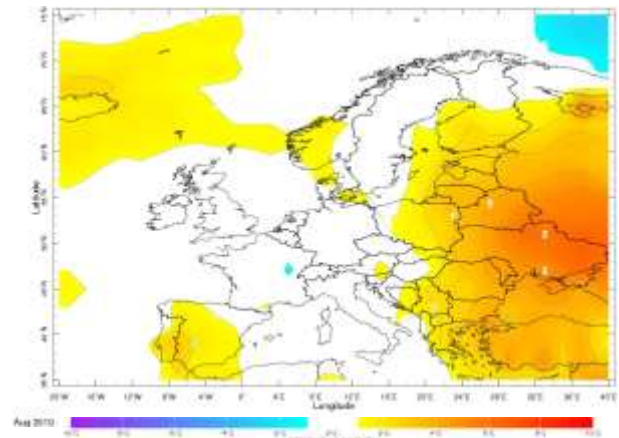
(1)



(2)



(3)



(4)

Рисунок 4.17 - Карти погоди за серпень 2010 р.: (1) – АТ-850 за 08.08.2010 р., 00 UTC; (2) – АТ-500 за 09.08.2010 р., 00 UTC; (3) - середня температура повітря та її відхилення від норми за 1 декаду серпня по території України; (4) - середньомісячна аномалія температури повітря на території Європи

Визначимо особливості розподілу абсолютних максимумів температури повітря восени – рисунок 4.18-4.20.

За вересень кліматична норма середнього з абсолютних максимумів температури повітря по області складає 25,4...26,9°. Таким чином, за 2001-2020 рр. абсолютна максимальна температура здебільшого перевищувала середні показники; виключення склали суттєві зниження абсолютних максимумів 2001 та 2013 років (рисунок 4.18). Виділяється пік абсолютної максимальної температури повітря у 2015 р. коли температура сягнула 36,4° на м/с Прилуки 2 вересня. В результаті, величину абсолютного максимуму у вересні 2015 р. було перекрито на всіх станціях області зі значними відхиленнями: 2,7...4,3° (максимум у Прилуках). Також перевищення кліматичної норми зафіксовано: 2008 р. - на 6 станціях, за виключенням Остра, аномалії склали 0,1...2,0°; 2018 р. – на 4-х станціях, з найбільшою аномалією у Семенівці в 2,7°; 2020 р. – на всіх станціях області, аномалії варіювалися від найменшої в 0,7° у Чернігові та Острі до найвищої в 3,3° у Прилуках.

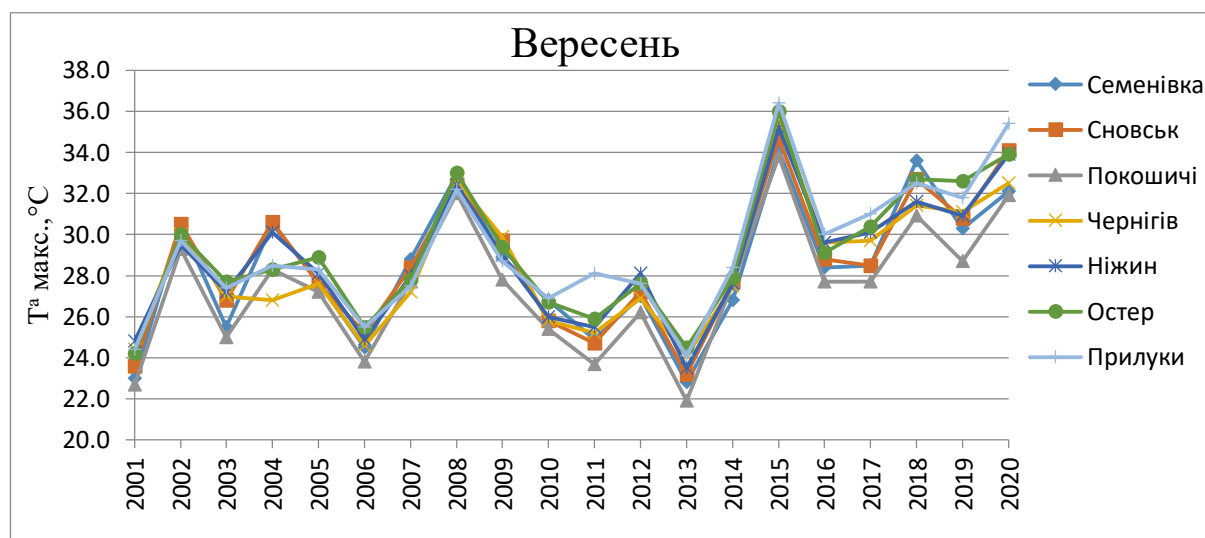


Рисунок 4.18 - Абсолютна максимальна температура повітря за вересень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

Показники абсолютних максимумів температури повітря у жовтні-листопаді виділяють деяку особливість 2010 року: у жовтні це екстремум найнижчих абсолютних максимумів, а у листопаді – найвищих (рисунок 4.19-4.20). Це свідчить про суттєву перебудову циркуляційних умов від місяця до місяця, інтерес представляє висока додатна аномалія саме у передзимні.

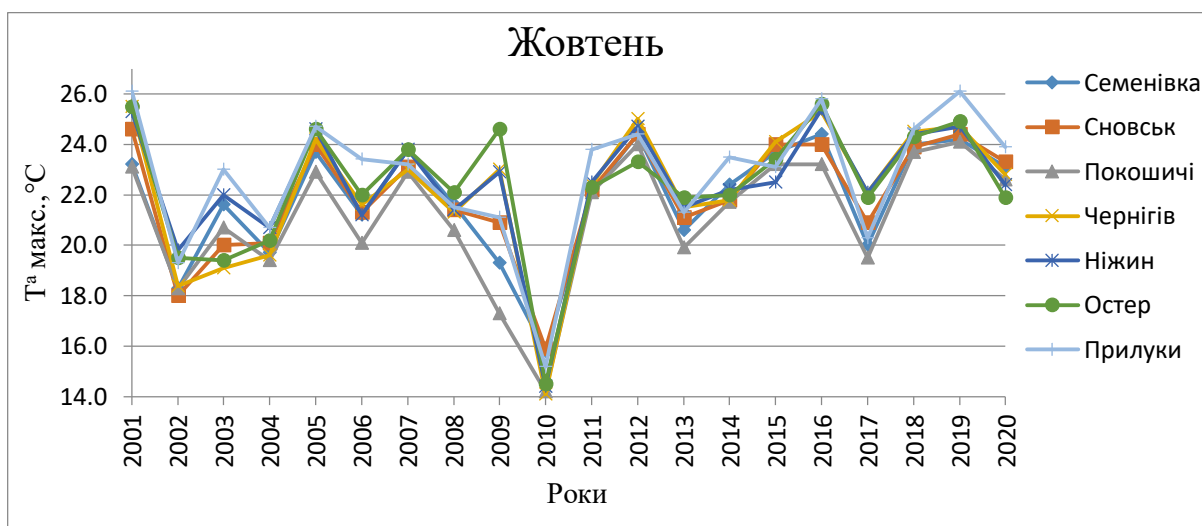


Рисунок 4.19 - Абсолютна максимальна температура повітря за жовтень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

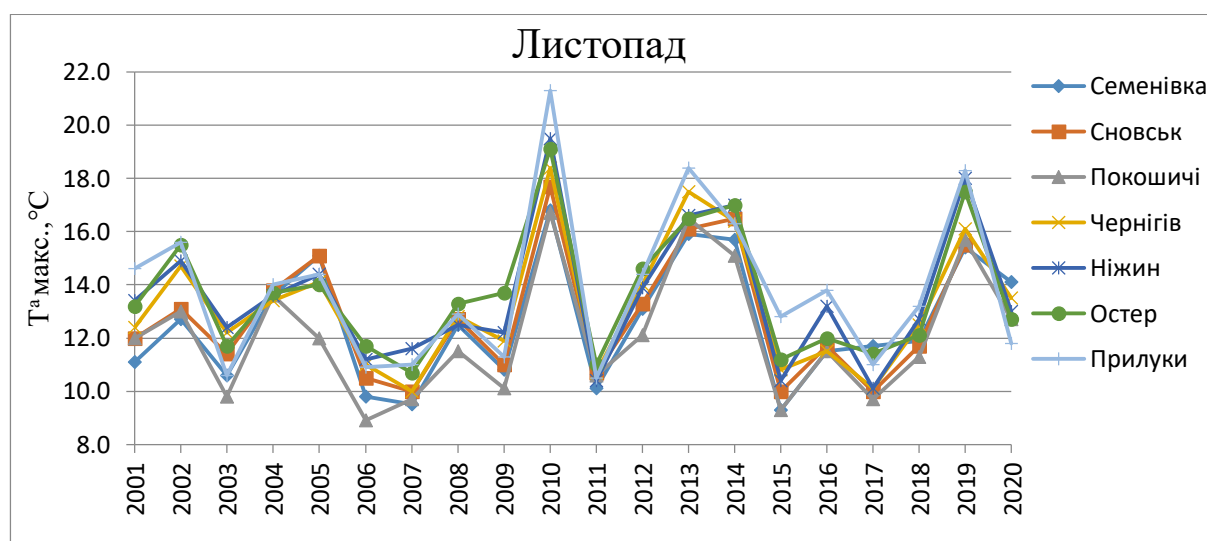


Рисунок 4.20 - Абсолютна максимальна температура повітря за листопад 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

Середній з абсолютних максимумів жовтня по Чернігівщині згідно кліматичній нормі 18,5...20,4°. Отже, за винятком 2010 р., абсолютні максимуми жовтня 2001-2020 рр. були суттєво вищими середніх показників. По метеостанціях кліматичний абсолютний максимум не перекрито в жодному з років, лише у Прилуках 2001 та 2019 року показники відповідали

кліматичній нормі (26,1°). Найнижчий абсолютний максимум в 14,1° відмічався у Чернігові 10.10.2010 р.

За листопад, згідно кліматичні нормі, абсолютні максимуми коливаються в межах 16,6...20,8°. У 2010 р. абсолютний максимум перекрыто на 6-ти станціях, за винятком Чернігова та Сновська; аномалія склала від 0,1° у Покошичах до 2,8° у Прилуках. Найвищий абсолютний максимум зареєстровано в 21,3° у Прилуках 14.11.2010 р., а найнижчий абсолютний максимум у 8,9° належить м/с Покошичі 16.11.2006 р.

В грудні хід абсолютної максимальної температури повітря демонструє практичний збіг кривих по станціях (рисунок 4.21). Найнижчі показники спостерігалися на початку та наприкінці періоду – 2001 та 2018 рр., проте усі значення є додатними. Найвищі абсолютні максимуми відмічалися 2008 та 2019 р. В обидва роки перекрыті кліматичні норми, за винятком Чернігова у 2019 р., аномалії виявилися більшими у 2008 р., в межах 1,4...2,0°. Найвищий абсолютний максимум в 14,4° зареєстровано на м/с Остер 05.12.2008 р., а найнижчий – на м/с Семенівка у 2001 р. (0,2°).

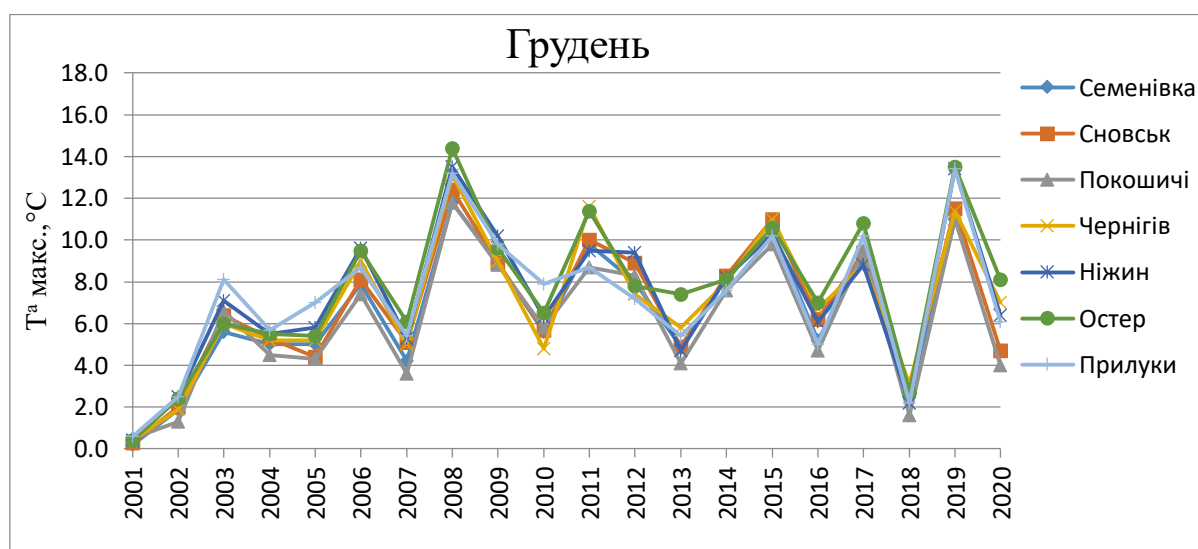


Рисунок 4.21 - Абсолютна максимальна температура повітря за грудень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

У підсумку, за винятком липня, кожного місяця останнього двадцятиріччя було перекрыто кліматичні норми абсолютних показників максимумів температури на всіх станціях Чернігівської області.

### 4.3 Розподіл мінімальної температури повітря

Мінімальна температура повітря характеризує найбільш холодну частину доби. В розділі аналізується абсолютний та середній із абсолютних мінімумів. Середній із абсолютних мінімумів температури повітря отримано із абсолютних мінімумів за окремі роки, він надає уявлення про температуру, яку можна спостерігати щорічно.

Насамперед слід зауважити, що в останні двадцять років критично низькі температури повітря по Чернігівщині, особливо у холодний період, відмічалися вкрай рідко, це були нетривалі періоди падіння температури при полярних та ультраполярних вторгненнях. Загалом, в останні десятиріччя мінімальна температура суттєво зросла, особливо взимку, тому у холодний період абсолютні мінімуми температури повітря не досягли показників кліматичної норми 1961-1990 рр. При цьому хід абсолютних мінімумів часто був суттєво вищий середніх з абсолютних мінімумів кліматичної норми.

Визначимо особливості розподілу абсолютних мінімумів температури повітря за кожен місяць періоду.

У січні найменші показники температури припали на перше десятиріччя досліджуваного періоду – 2003, 2006, 2010 рр. (рисунок 4.22). Найнижчий абсолютний мінімум зареєстровано в Чернігові 20.01.2006 р. в  $-28,9^{\circ}$ . Цікавим є факт, що на початку січня 2006 р. мінімальна температура повітря була додатна на більшості станцій області (Прилуки  $0,5^{\circ}$  2 січня). Кліматичний абсолютний мінімум по області варіюється в межах  $-37,0 \dots -33,9^{\circ}$ , а середній з абсолютних  $-25,1 \dots -21,6^{\circ}$ . Таким чином, за 2001-2020 рр. абсолютний мінімум по області вищий середнього у більшості років. За останні 6 років, мінімальна температура не опускалася нижче  $-24,6^{\circ}$ .

Аномально високою виявилася січнева абсолютна мінімальна температура 2020 року. Загалом по станціях Чернігівщини абсолютні мінімуми склали  $-10,1 \dots -4,2^{\circ}$ , що виділяє цей місяць як найтепліший. Найвищий абсолютний мінімум в  $-4,2^{\circ}$  відмічено у Сновську. Мінімальні температури січня 2020 р. по всіх станціях були переважно додатні або слабкі від'ємні.



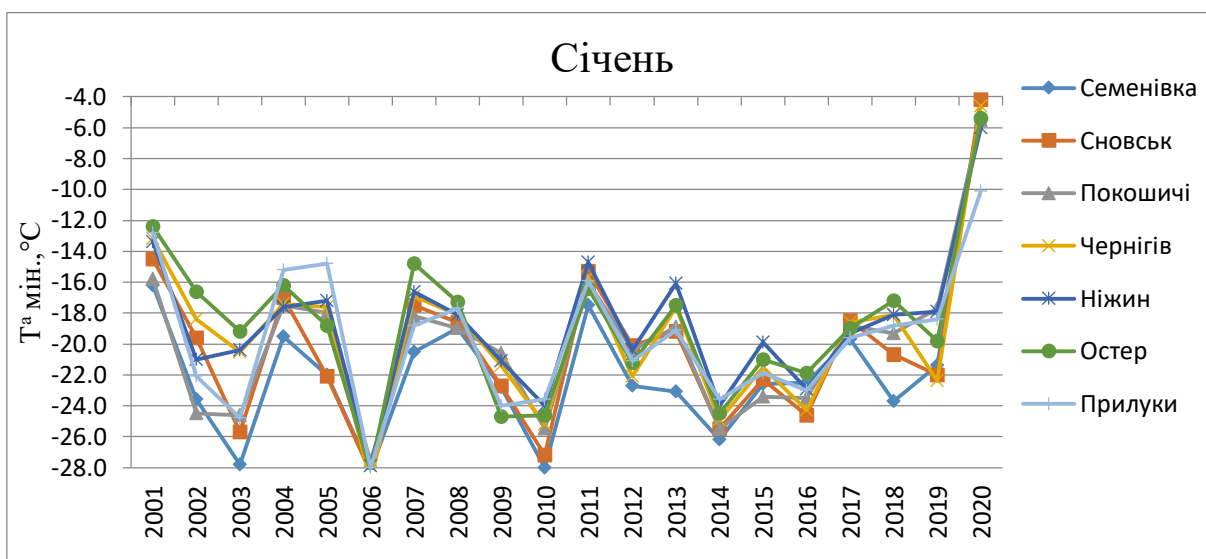


Рисунок 4.22 - Абсолютна мінімальна температура повітря за січень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

В лютому абсолютний мінімум виявився найвищим у 2002, 2013, 2016 та 2019-2020 рр. Зниження показників спостерігалось у період 2003-2012 рр. та 2017-2018 рр. (рисунок 4.23).

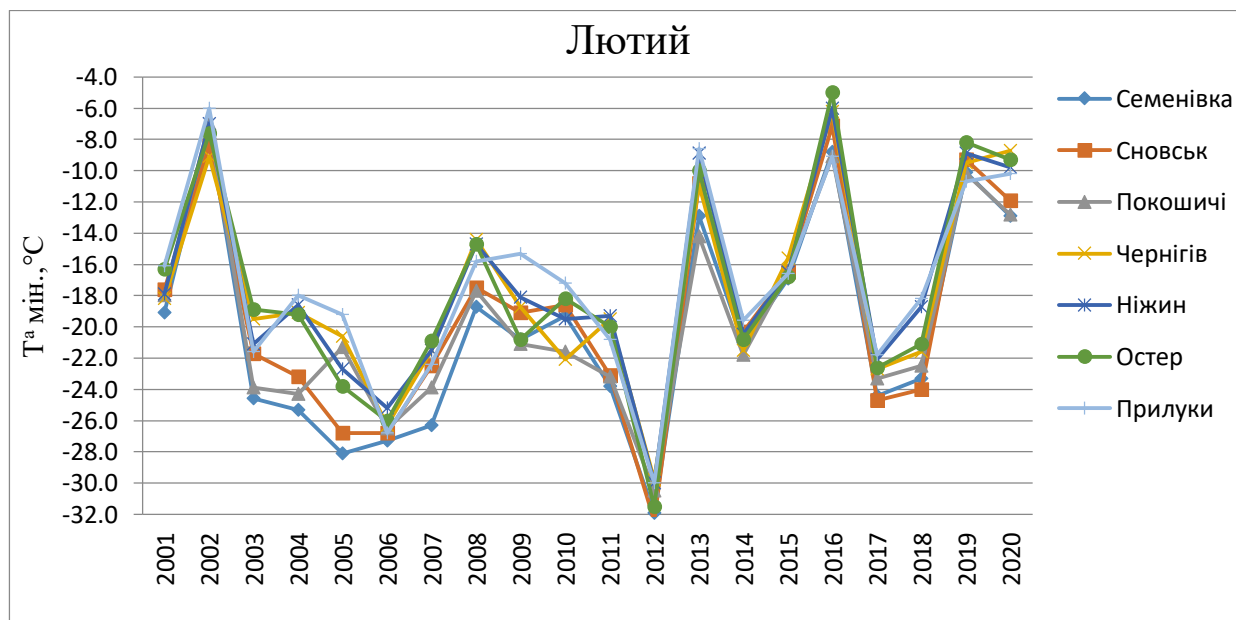


Рисунок 4.23 - Абсолютна мінімальна температура повітря за лютий 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

У 2002 та 2016 рр. мінімальна температура не опускалася нижче  $-9,1^{\circ}$ . Найвищий абсолютний мінімум зафіксовано на м/с Остер в  $-5,0^{\circ}$ .

Найнижчі відмітки припадають на лютий 2012 р., - на м/с Сновськ 3 лютого  $-32,4^{\circ}$ . Це був найхолодніший лютий останнього двадцятиріччя, сильні морози відмічалися протягом перших двох декад практично по всій Європі. Наведемо особливості формування аномально низьких температур цього місяця - рисунок 4.24. Використано синоптичну інформацію АРМсин та ресурсів [27-29].

Хвиля холоду охоплювала, як європейський сектор, так і Сибір.

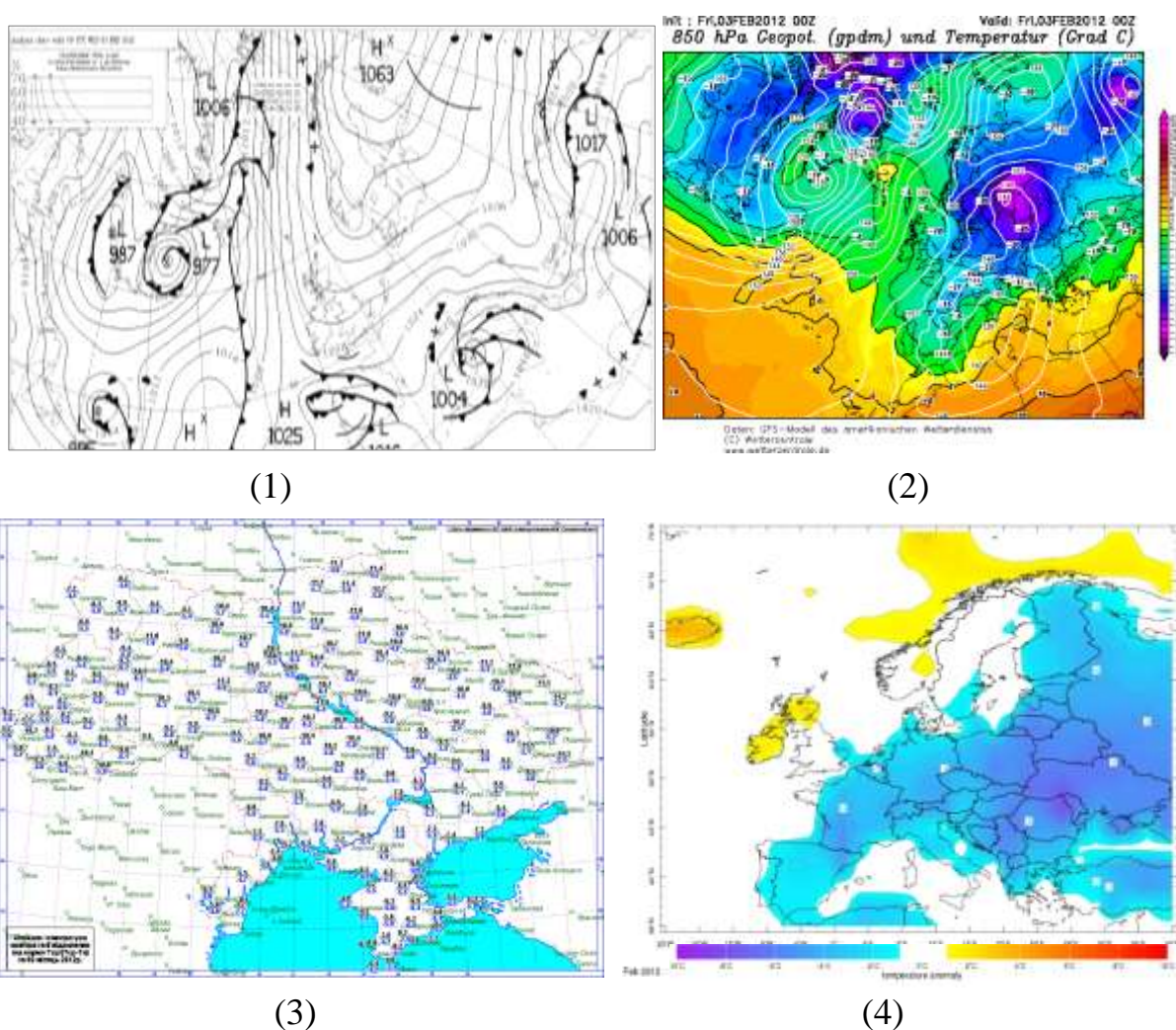


Рисунок 4.24 - Карти погоди за лютий 2012 р.: (1) – приземна карта 01.02.2012 р., 00 UTC; (2) – АТ-850 за 03.02.2012 р. 00 UTC; (3) - середня температура повітря та її відхилення від норми за лютий по території України; (4) - середньомісячна аномалія температури повітря на території Європи

Це показовий випадок, так званого, східного процесу при аномальному поширенні відрогу сибірського максимуму до крайнього західного узбережжя Європи. Над європейським регіоном встановився аномально високий тиск – рисунок 4.24 (1); на момент виникнення найнижчих показників температури повітря 3 лютого, по півночі області – м/с Семенівка, Сновськ, Покошичі зафіксовано тиск 1046 гПа. Таким чином, у Семенівці перекрыто кліматичну норму показника максимального тиску, що становив для лютого 1039,8 гПа (1928 р.), також у Чернігові 7 лютого перекрыто кліматичну норму максимального тиску 1036,1 гПа (1972 р.), показник склав 1045,8 гПа. Висотне термобаричне поле демонструє поширення ультраполярної улоговини за криволінійною віссю – рисунок 4.24 (2). Осередок холоду сформувався над східною Європою, охоплюючи Прибалтику, Білорусь, центральну Росію, та північ і північний захід України.

Місяць виявився аномально холодним: середня місячна температура на території України була на 4-6°C нижче за норму, місцями (Рівненська область) від'ємні аномалії до 7°C. Найбільші відхилення від норми спостерігались у північному та північно-східному регіоні, на Закарпатті та в центрі країни. По Чернігівській області від'ємна аномалія середньомісячної температури склала від 4,6° у Семенівці до 5,8° в Острі – рисунок 4.24 (3). При цьому практично весь європейський сектор характеризувався стійким недобором тепла, аномалії становили 4-5° - рисунок 4.24 (4).

Надалі проаналізуємо розподіл абсолютних мінімальних температур повітря навесні 2001-2020 рр.

Для березня кліматична норма середніх з абсолютних мінімумів температури повітря -16,2...-13,6°, абсолютні показники дуже низькі <- 28,4°. В результаті, хід абсолютної мінімальної температури березня останнього двадцятиріччя значно вищий абсолютних відміток, а відповідно середніх значень – у 12 роках перевищує їх (рисунок 4.25). Виокремлюється 8 років зі зниженням березневої температури повітря до критичних значень, це періоди 2003-2006, 2010-2013 рр., коли відмітки опускалися дещо нижче -20°. При цьому, найнижчі абсолютні мінімуми зафіксовано на м/с Семенівка, - 02.03.2005 р. -22,0° та 02.03.2011 р. -21,8°. Найвищі показники абсолютних мінімумів припадають на 2007 р. та 2014 рр., у Чернігові спостерігався найвищий абсолютний мінімум температури в -2,5° та -2,9° відповідно.

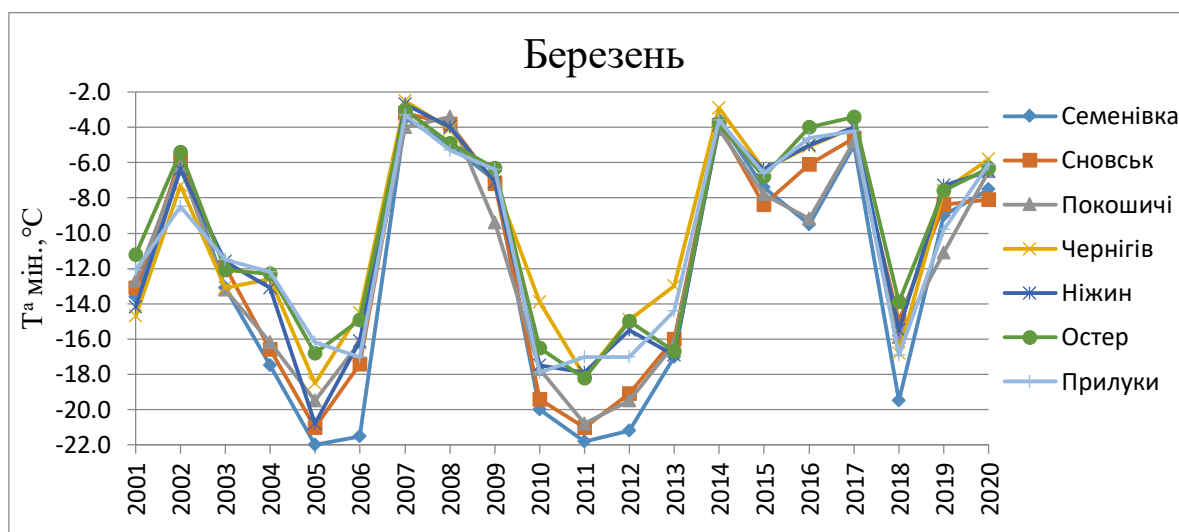


Рисунок 4.25 - Абсолютна мінімальна температура повітря за березень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

Розподіл абсолютних мінімумів квітня характеризується значним підвищенням показників у більшості років та двома роками суттєвого падіння температури – 2002 та 2020 рр. (рисунок 4.26). У 2008, 2016 та 2018 рр. абсолютні мінімуми температури були найвищі і, на більшості станцій, додатні; найвище значення в  $1,5^{\circ}$  24.04.2008 р. у Чернігові. Найнижчі абсолютні мінімуми виділяють морози у Покошичах в  $9,6^{\circ}$  2002 р.

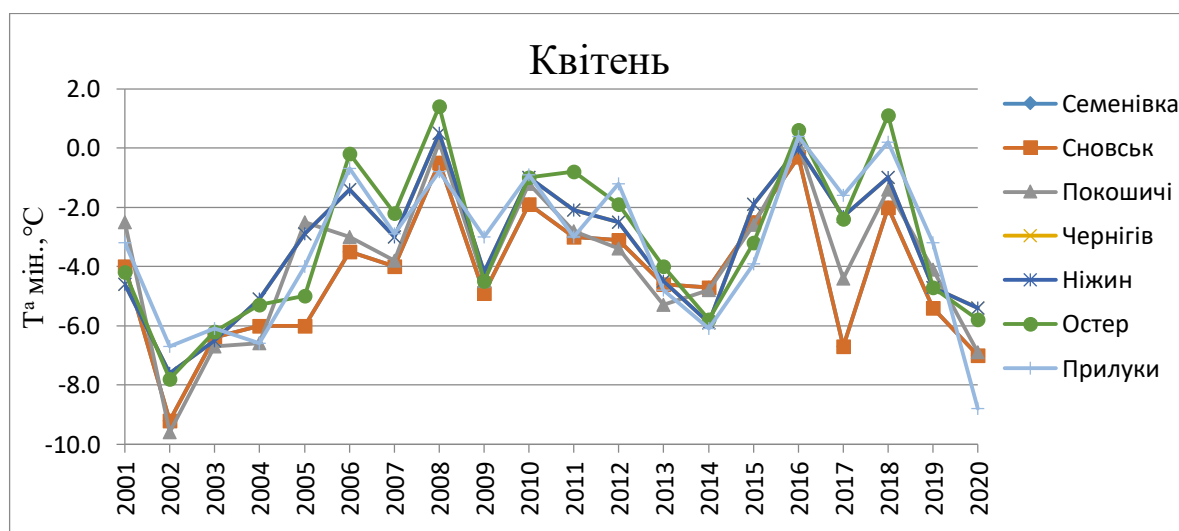


Рисунок 4.26 - Абсолютна мінімальна температура повітря за квітень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

У травні хід абсолютних мінімумів дуже неоднорідний, практично на кожен третій-четвертий рік показники різко знижуються – рисунок 4.27. Найменші відмітки мінімумів припадають на 2004, 2008, 2014, 2017 рр. При цьому, в ряді років абсолютний мінімум температури повітря від’ємний, тобто мали місце пізні весняні заморозки, особливо несприятливі для сільського господарства. Так, найнижчі рівнозначні абсолютні мінімуми в  $-3,3^{\circ}$  зареєстровано у Покошичах 08.05.2008 р. та у Чернігові 07.05.2014 р. Показовим для травня є перекриття абсолютних мінімумів температури повітря на кількох станціях: 2008 р. – Покошичі (від’ємна аномалія  $0,8^{\circ}$ ) та Прилуки ( $0,7^{\circ}$ ); 2014 р. у Чернігові з від’ємною аномалією в  $1,4^{\circ}$  та 2017 р. в Острі з незначним відхиленням в  $0,2^{\circ}$ .

Найвищі абсолютні мінімуми також рівнозначні в  $7,0^{\circ}$  зафіксовані в Прилуках 27-28.05.2012 р. та Острі у 2018 р.

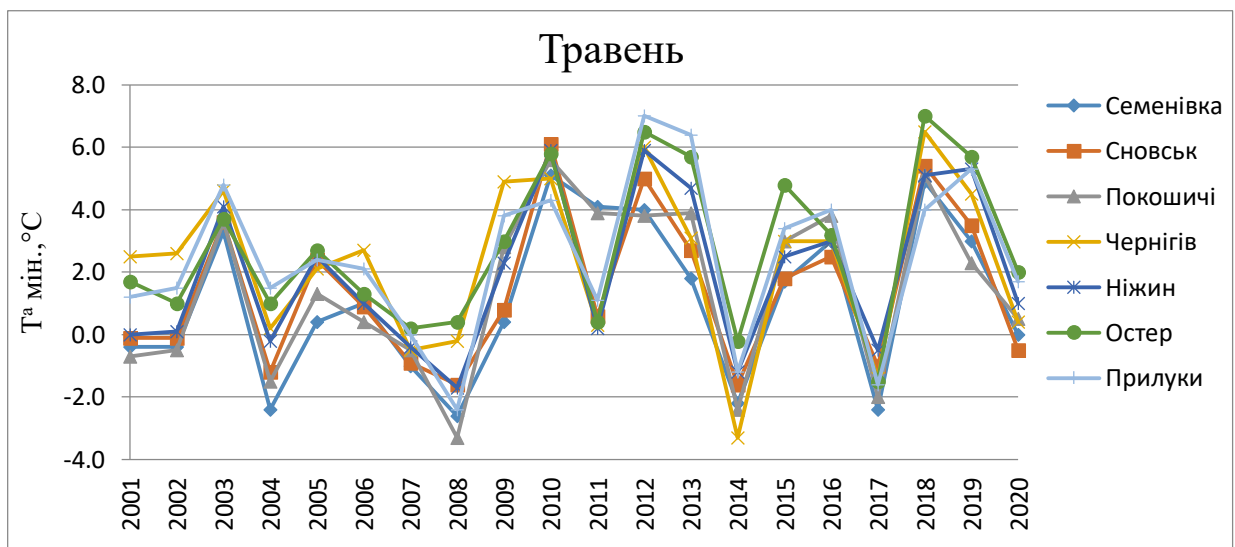


Рисунок 4.27 - Абсолютна мінімальна температура повітря за травень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

За червень розподіл абсолютних мінімумів температури повітря привертає увагу сильним розсіюванням кривих по станціях у першому десятиріччі періоду – рисунок 4.28. При цьому, амплітуда коливань по станціях також подекуди суттєво різниться, що може пояснюватися географічним розташуванням станцій області. Найвищі абсолютні мінімуми спостерігались 2007, 2011, 2013 та 2019 рр., при екстремумі на м/с Остер в

11,3° 20.06.2013 р. Кліматична норма середнього з абсолютних мінімумів травня по області коливається в межах 4,9...7,0°, отже, здебільшого, показники відповідали середнім кліматичним і лише на початку та майже наприкінці періоду – були нижчими. Критично знижувалася температура повітря у 2003 та 2017 рр. - по області подекуди відмічалися аномально пізні заморозки. Оперативні дані показують найнижчі абсолютні мінімуми в 0,9° у Покошичах (2003 р.) та Семенівці (2017 р.). В результаті у 2003 р. перекрито кліматичну норму абсолютного мінімуму температури травня на м/с Сновськ на 0,1°, а у 2017 р. – на м/с Ніжин (0,5°) та Прилуках (0,6°).

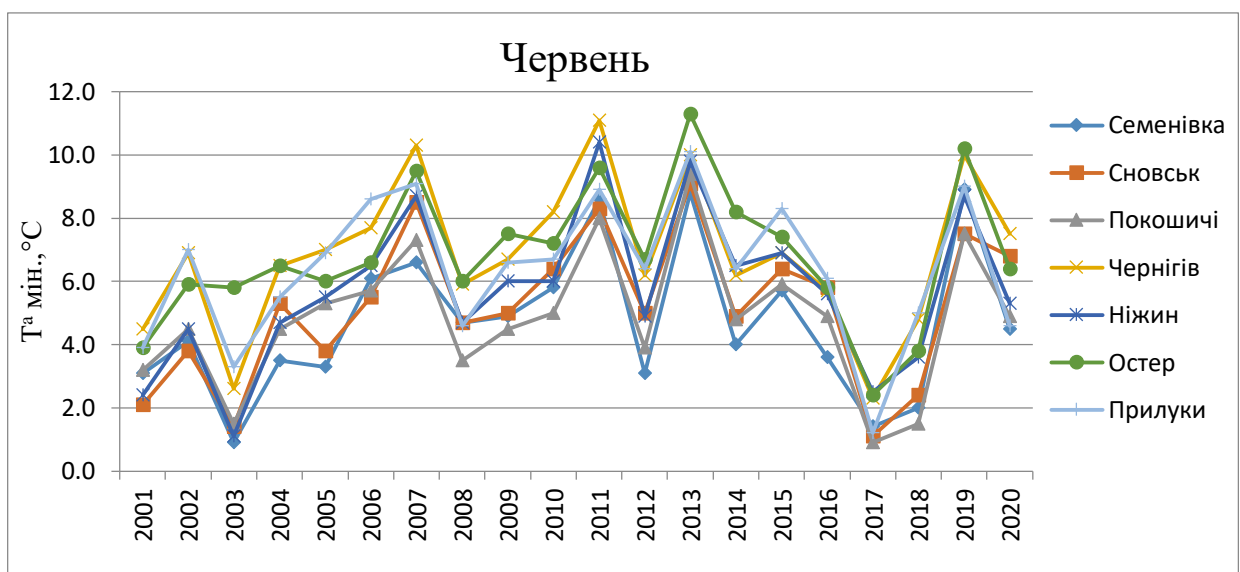


Рисунок 4.28 - Абсолютна мінімальна температура повітря за червень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

У липні амплітуда коливань абсолютного мінімуму температури повітря, за виключенням 2001 р., невелика – рисунок 4.29. Найвищого значення абсолютна мінімальна температура в липні досягла у 2001 р., деяке підвищення показників також у 2010 р.. Найвищий абсолютний мінімум коливався по станціях області від 12,6° у Сновську та Покошичах до 16,7° у Чернігові (2001 р.). Зниження відміток на всіх станціях виділяється 2017 року, найнижча - 08 липня у Чернігові в 4,7°. Таким чином, 2017 року перекриті норми абсолютних мінімумів з досить високою від'ємною аномалією у Покошичах 0,6°, Чернігові 1,9° та Ніжині 1,4°. Також абсолютний мінімум перекрито у Чернігові у 2019 р. на 0,1°.

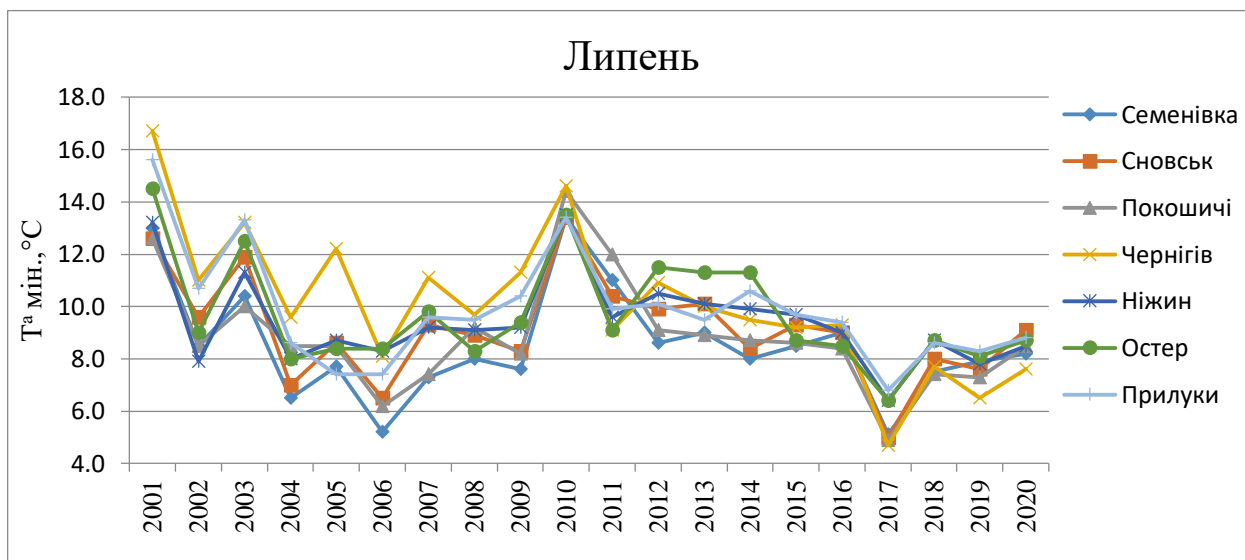


Рисунок 4.29 - Абсолютна мінімальна температура повітря за липень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

За серпень розподіл абсолютних мінімумів температури повітря по області має невелику амплітуду, проте знову виділяється розсіяння кривих по станціях – рисунок 4.30. Найвищим виявився абсолютний мінімум 2006 р., коли на чотирьох з семи станцій показники перевищували 10,0°, а найнижча абсолютна відмітка припадає на 2012 р. - Покошичі 3,2°.

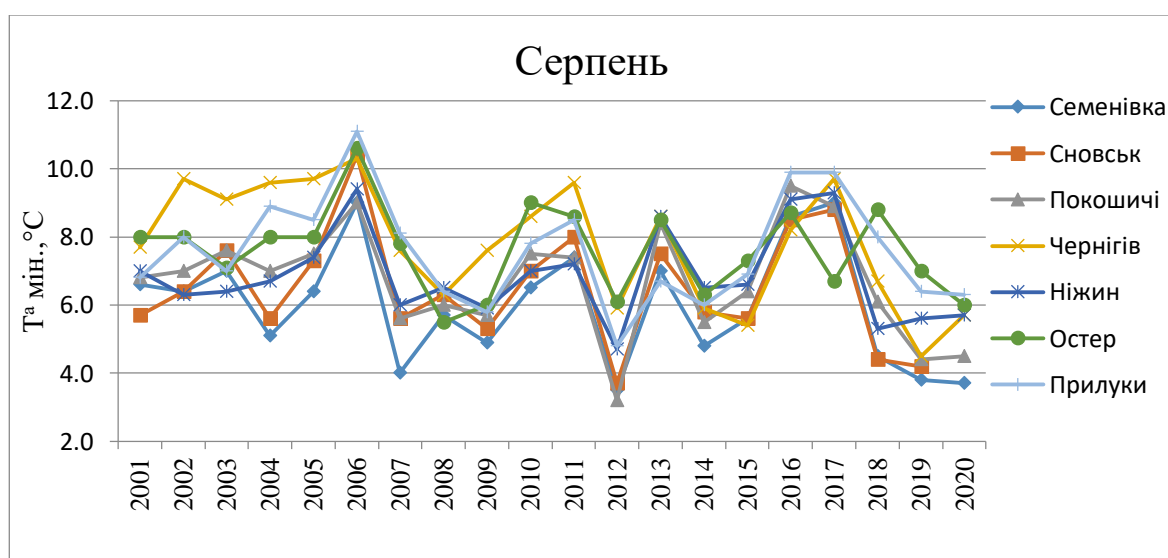


Рисунок 4.30 - Абсолютна мінімальна температура повітря за серпень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

Кліматичні норми абсолютних мінімумів серпня для Чернігівщини низькі, виділяються від'ємні позначки, тож в останні двадцять років норми не було перекрито. Здебільшого показники були наближені до норми середніх з абсолютних мінімумів температури повітря (5-7°).

Зазначимо, що осінні абсолютні мінімуми температури повітря згідно кліматичної норми для метеостанцій Чернігівщини є від'ємними, особливо низькими у листопаді (-23,8...-20,3°).

За вересень перше десятиріччя досліджуваного періоду вказує на суттєву неоднорідність показників абсолютних мінімумів температури по станціях області, в другому ж – відмітки близькі (рисунок 4.31). Найнижчі значення абсолютних мінімумів спостерігаються на початку та майже наприкінці періоду. На м/с Остер в 2019 р. відмічено -3,6°, проте кліматичні норми відповідних показників варіюються в межах від -5,2° у Ніжині до -3,4° у Сновську, тобто кліматичну норму не було перекрито жодного року. Найвищий (додатний) абсолютний мінімум вересня відмічався у Чернігові у 2005 та 2011 рр. і склав 5,4°.

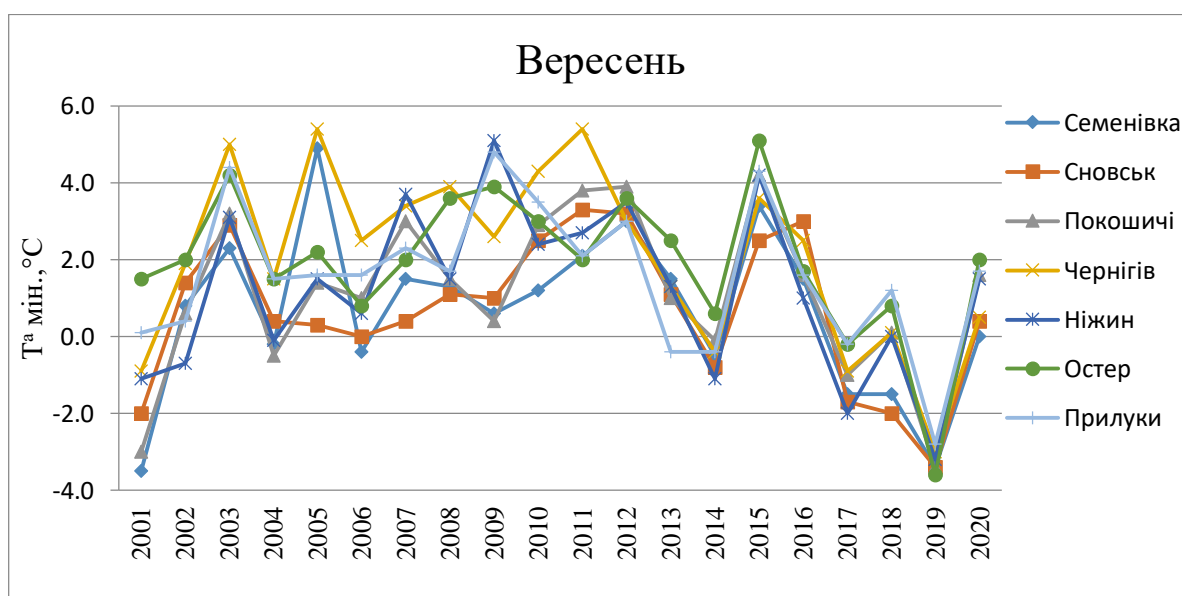


Рисунок 4.31 - Абсолютна мінімальна температура повітря за вересень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

В жовтні хід абсолютної мінімальної температури характеризується практичним збігом кривих на станціях – рисунок 4.32. Загалом, відмітки першого десятиріччя виявилися дещо вищими за рахунок суттєвого зниження



температури повітря у жовтні 2014 та 2019 рр. Так, найнижча температура зафіксована 25.10.2014 р. в Сновську  $-12,7^{\circ}$ , що склало найбільшу від'ємну аномалію в  $3,1^{\circ}$ , перекривши кліматичну норму. Також перекрыто абсолютний мінімум температури цього ж року в Покошичах ( $0,4^{\circ}$ ), Ніжині ( $1,1^{\circ}$ ) та Прилуках ( $0,9^{\circ}$ ); до цього ж на  $0,3^{\circ}$  перекрыто норму в Прилуках у 2001 р. Найвищим абсолютним мінімумом виявилася єдина додатна позначка в  $0,2^{\circ}$  у Семенівці 2007 року.

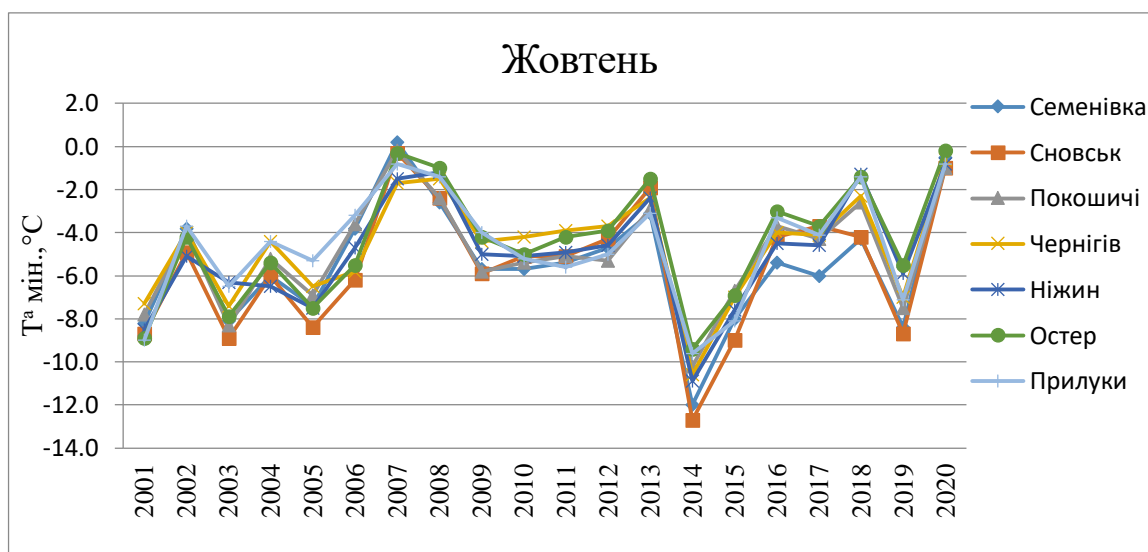


Рисунок 4.32 - Абсолютна мінімальна температура повітря за жовтень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

Розподіл абсолютного мінімуму температури у листопаді має чіткий коливальний характер, при деякій періодичності в ряді років, коли за теплим листопадом слідує холодний наступного року – рисунок 4.33. Найвищі близькі за значеннями абсолютні мінімальні температури спостерігалося у 2005, 2013 та 2020 рр. ( $-5,8...-2,9^{\circ}$ ). Порівнюючи з кліматичною нормою середнього з абсолютних мінімумів, встановленого в градації  $-11,7...-9,5^{\circ}$ , поточні показники значно вищі у більшості років. Проте, в кожному з десятирічч один рік виділяє суттєве падіння мінімальної температури – 2004 та 2018 рр., найнижчі абсолютні мінімуми фіксувалися на м/с Семенівка:  $-19,5^{\circ}$  та  $-20,2^{\circ}$  відповідно. Абсолютні кліматичні відмітки не були досягнуті на жодній станції.

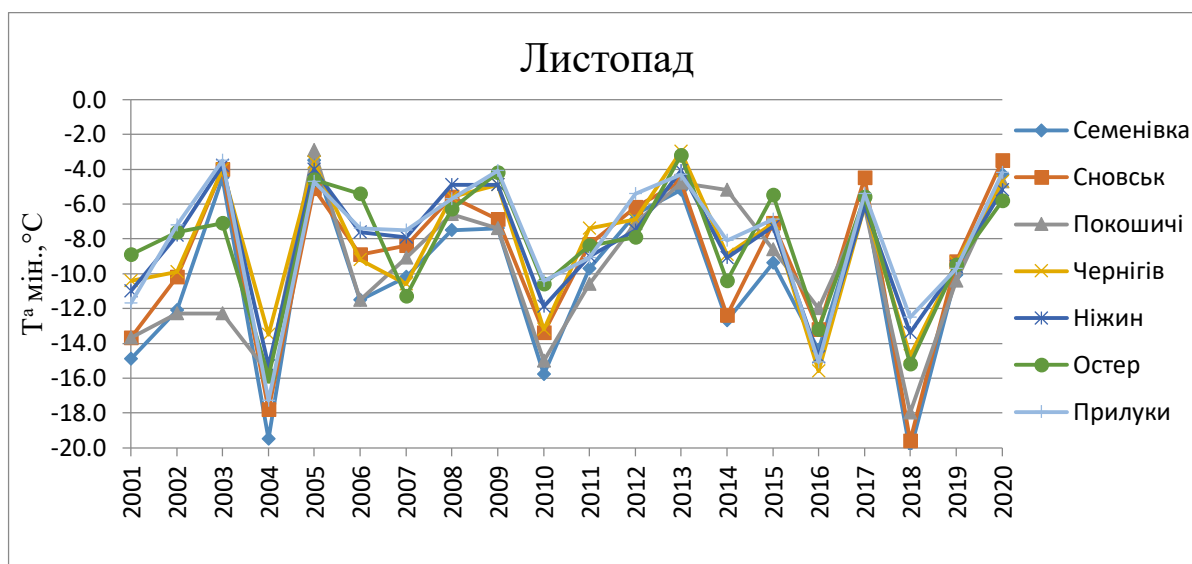


Рисунок 4.33 - Абсолютна мінімальна температура повітря за листопад 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

Грудневі абсолютні мінімуми температури повітря виразно ілюструють зростання показників у другому десятиріччі – рисунок 4.34.

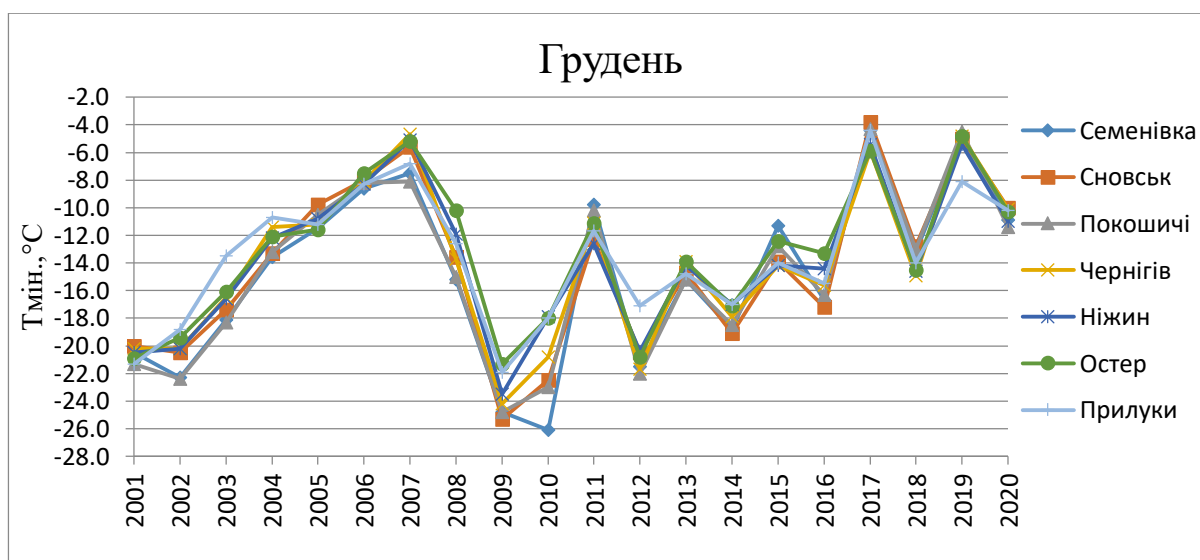


Рисунок 4.34 - Абсолютна мінімальна температура повітря за грудень 2001-2020 рр. по території Чернігівської області

При цьому у 2011-2020 рр. знову виділяється періодичність – за більш теплим груднем слідує холодний у наступному році. Перше ж десятиліття також має особливості – від низьких відміток 2001-2002 рр. надалі різке

зростання з кожним роком до піку 2007 р., а потім стрімке падіння до сильних морозів 2009-2010 рр. Зазначимо, що кліматичні норми абсолютних мінімумів для області дуже низькі:  $-33,5\dots-30,1^{\circ}$ , а середні з абсолютних мінімумів  $-19,8\dots-16,7^{\circ}$ . Таким чином відмічається значна додатна аномалія, особливо в другому десятиріччі. Найвищі абсолютні мінімуми температури зареєстровані через 10 років – 2007 та 2017 рр. з екстремумом на м/с Сновськ 2017 року в  $-3,8^{\circ}$ . Найнижчий абсолютний мінімум температури повітря припадає на 2010 р., м/с Семенівка  $-26,1^{\circ}$ .

У підсумку, абсолютна мінімальна температура повітря в Чернігівській області має тенденцію до зростання. Про це свідчить підвищення температури, яке припадає на кінець періоду та виразніше проявляється в холодний період року (з жовтня по березень).

## ВИСНОВКИ

В результаті проведеного дослідження можна зробити наступні висновки:

1. Протягом 2001-2020 рр. для всіх метеостанцій Чернігівської області аномалії середньомісячної температури повітря додатні. Виділяється зниження аномалії з квітня до червня та з жовтня по грудень. На всіх станціях березнева середньомісячна температура виявилася додатною.
2. По станціях максимальні відхилення середньомісячної температури повітря від кліматичної норми припадають на січень (найбільша аномалія 3,0° у Семенівці), лютий та березень  $\geq 2,0^\circ$ ; також досить високі аномалії у липні-серпні, а найменші – у травні та жовтні ( $\leq 1,0^\circ$ ).
3. По області найбільші додатні аномалії середньомісячної температури відмічаються взимку, температура в середньому зросла на 2,1°; влітку - на 1,7°; навесні - на 1,5°; восени - на 1,2°. Таким чином, у холодний період з листопада до березня середньомісячна температура повітря на Чернігівщині підвищилася найбільше - в середньому на 2,0°, а у теплий період - на 1,4°.
4. Хід абсолютної максимальної та мінімальної температури повітря за двадцятиріччя мав коливальний характер, - відмічалось, як суттєве перевищення кліматичної норми, так і критичне зниження в окремі роки.
5. Січневий абсолютний максимум виявився додатним практично для всіх метеостанцій, кліматичну норму перекрыто: 2005 р. - на всіх станціях (Прилуки 3,5°); 2007 р. - на 6 станціях; 2014 р. у Прилуках; 2015 р. - у Прилуках, Семенівці та Острі. За лютий кліматичну норму незначно перевищено у 2008 р. на м/с Семенівка, Сновськ, Чернігів. У березні 2014 р. норму абсолютного максимуму перекрыто в Семенівці та Покошичах. У квітні норму перевищено у 2013 р. у Семенівці, Сновську, Острі, Прилуках. Незначно перекрыто кліматичну норму травня у 2003 р. – у Ніжині та Сновську; а у 2005 р. – у Семенівці, Чернігові, Ніжині, Прилуках (2,7°); 2007 р. – у Семенівці, Сновську, Чернігові, Ніжині, Прилуках та Острі, з найбільшою аномалією у 2,6° (Прилуки та Ніжин); 2013 р. – у Сновську, а 2014 р. – у Семенівці. За червень незначно перевищено кліматичний абсолютний максимум у Семенівці 2007, 2010 та 2019 рр.; у Сновську –

2020 р. У серпні 2010 р. на всіх метеостанціях перекрыто абсолютні максимуми температури повітря, з найбільшою аномалією у Семенівці в  $3,9^{\circ}$  при екстремумі в  $41,4^{\circ}$  9 серпня. Утворення інтенсивної хвилі тепла відбулося при встановленні антициклонічної циркуляції і переважанні різкої меридіональності процесів над східною Європою. У вересні кліматичну норму перекрыто: 2015 р. на всіх станціях ( $2,7...4,3^{\circ}$ ); 2008 р. - на 6 станціях ( $0,1...2,0^{\circ}$ ); 2018 р. – на 4-х станціях; 2020 р. – на всіх станціях ( $0,7^{\circ}...3,3^{\circ}$ ). За листопад 2010 р. абсолютний максимум перекрыто на 6-ти станціях ( $0,1...2,8^{\circ}$ ). На всіх станціях у грудні 2008 та 2019 рр. перекрыті кліматичні норми, за винятком Чернігова у 2019 р., аномалії склали  $1,4...2,0^{\circ}$ . У липні та жовтні абсолютна максимальна температура по станціях була нижчою норми.

6. У холодний період абсолютні мінімуми температури повітря не досягли показників кліматичної норми. За січень 2020 р. по станціях області абсолютні мінімуми склали  $-10,1...-4,2^{\circ}$ , що виділяє цей місяць як найтепліший. Найнижчі відмітки припадають на лютий 2012 р., (3 лютого у Сновську  $-32,4^{\circ}$ ). Це був найхолодніший лютий останнього двадцятиріччя, сильні морози відмічалися протягом перших двох декад практично по всій Європі і були зумовлені східним процесом при аномальному поширенні відрогів сибірського максимуму до крайнього західного узбережжя Європи. У травні в ряді років абсолютний мінімум температури повітря від'ємний; перекрыто кліматичну норму абсолютних мінімумів: 2008 р. – Покошичі ( $0,8^{\circ}$ ) та Прилуки ( $0,7^{\circ}$ ); 2014 р. - Чернігів ( $1,4^{\circ}$ ); 2017 р. – Остер ( $0,2^{\circ}$ ). У червні критично знижувалася температура повітря у 2003 та 2017 рр. - по області подекуди відмічалися аномально пізні заморозки, перекрыто кліматичну норму у Сновську ( $0,1^{\circ}$ ), у 2017 р. – у Ніжині ( $0,5^{\circ}$ ) та Прилуках ( $0,6^{\circ}$ ). У липні перекрыті норми абсолютних мінімумів: 2017 р. у Покошичах ( $0,6^{\circ}$ ), Чернігові ( $1,9^{\circ}$ ), Ніжині ( $1,4^{\circ}$ ); 2019 р. - у Чернігові ( $0,1^{\circ}$ ). У жовтні найнижча температура 25.10.2014 р. в Сновську  $-12,7^{\circ}$ , що склало найбільшу від'ємну аномалію в  $3,1^{\circ}$ , перекривши кліматичну норму. Також перекрыто абсолютний мінімум температури 2014 р. в Покошичах ( $0,4^{\circ}$ ), Ніжині ( $1,1^{\circ}$ ) та Прилуках ( $0,9^{\circ}$ ); на  $0,3^{\circ}$  перекрыто норму в Прилуках у 2001 р. Грудневі абсолютні мінімуми температури повітря показують суттєве зростання у другому десятиріччі.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Бабіченко В.М., Ніколаєва Н.В., Гущина Л.М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століття. *Український географічний журнал*. 2007. № 4. С.3 –12.
2. Балабух В.О., Базалєєва Ю.О., Ягодинець С.М. Вплив блокувальних процесів на повторюваність та інтенсивність аномальних умов погоди в Україні, пов'язаних з температурою повітря. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2016. Т.3. С.85-94.
3. Барабаш М.Б., Татарчук О.Г., Гребенюк Н.П., Корж Т.В. Практичний напрямок досліджень зміни клімату в Україні. *Фізична географія та геоморфологія*. 2009. Вип. 57. С.28-36.
4. Динаміка температури повітря в Україні за період інструментальних метеорологічних спостережень: монографія / ред. В.І. Осадчого та інш.; Київ: Ніка-Центр, 2013. 257 с.
5. Клімат України / ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. Київ: вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
6. Кліматичний Кадастр України. Державна гідрометеорологічна служба УкрНДГМІ. Центральна Геофізична Обсерваторія. Київ, 2006.
7. Клок С.В., Красюкова Я.В. Просторово-часові зміни мінімальної температури повітря на території України на сучасному етапі. *Наукові праці УкрНДГМІ*. 2016. Вип.268. С.51-57.
8. Кульбіда М.І., Єлістратова Л.О., Барабаш М.Б. Прогноз змін клімату України на початку ХХІ століття. *Наукові записки Вінницького педуніверситету*. Сер. Географія. 2011. Вип.23. С.10-17.
9. Кульбіда М.І., Єлістратова Л.О., Барабаш М.Б. Сучасний стан клімату України. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки*. 2013. Вип.35. С.118-130.
10. Логинов В.Ф. Сезонные особенности многолетних изменений глобального климата и их причины. *Український географічний журнал*. 2013. №2. С.23-29.

11. Логинов В.Ф. Тренды, «скачки» и паузы в изменении глобального и регионального климата и их возможные причины. *Український географічний журнал*. 2015. №1. С.12-19.
12. Лялько В.І., Єлістратова Л.О., Кульбіда М.І., Апостолов О.А., Барабаш М.Б. Особливості змін клімату в Україні на кінець ХХ – початок ХХІ ст. за наземними та супутниковими даними. *Український журнал дистанційного зондування Землі*. 2015. Вип.6. С.33-84.
13. Мартазінова В.Ф., Иванова Е.К. Синоптические процессы, определяющие современный климат Украины. *Фізична географія та геоморфологія*. 2009. Вип.57. С.18-22.
14. Мартазінова В.Ф., Иванова Е.К., Щеглов А.А. Тенденция современного температурно-влажностного режима Украины к аномальности за счёт атмосферных процессов в летний сезон. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2016. Вип.268. С.15-24.
15. Мартазінова В.Ф., Остапчук В.В. Взаимосвязь процессов циркуляции в тропосфере и стратосфере при кратковременных и длительных потеплениях и похолоданиях в Украине. *Наукові праці УкрНДГМІ*. 2004. Вип. 253. С.28-36.
16. Нажмудінова О.М. Температурні аномалії холодного періоду на території України у 2010-2019 рр. *Фізична географія та геоморфологія*. 2020. Вип.3-4 (101-102). С.13-19.
17. Омеляненко Ю.С., Нажмудінова О.М. Аномалії температури повітря на території Чернігівської області. *Матеріали наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ*. Одеса: ОДЕКУ. 2021. С. 184-185.
18. Омеляненко Ю.С., Нажмудінова О.М. Сучасні зміни поля температури та опадів на Чернігівщині. *Матеріали за результатами ІІ туру Всеукраїнського конкурсу наукових студентських робіт 23-24 березня 2021 р.*, 2021.
19. Осадчий В.І., Бабіченко В.М. Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату. *Український географічний журнал*. 2013, №4. С.32-39.
20. Остапчук В. Сучасні особливості циркуляційних умов формування термічного режиму на території України. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка*. Серія: Географія. 2018. № 2. С.54-61.

21. Приходько М. Причини, наслідки і шляхи протидії зміні клімату. *Наукові записки ТНПУ ім. В.Гнатюка*. Серія: Географія. 2014. №1. С.35-43.
22. Слизька К.П. Підходи до вивчення високих температур повітря на території України. *Фізична географія та геоморфологія*. 2013. Вип. 4 (72). С.136-142.
23. Щеглов О.А. Зимові синоптичні процеси, що формують значні за площею осередки з аномально високою температурою повітря в Східній Європі. *Науковий вісник Херсонського держ. ун-ту*. Серія: Географічні науки. 2018. Вип. 9. С.194-200.
24. Щеглов О.А. Зимові синоптичні процеси, що формують значні за площею осередки з аномально-низькою температурою повітря у Східній Європі. *Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна*. Серія: Геологія. Географія. Екологія. 2018. №49. С.169-176.
25. <http://ch-pogoda.com.ua/index.php/home/klimat>
26. <http://eco.cg.gov.ua/>
27. [http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/Global/Atm\\_Temp/Anomaly.html](http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/Global/Atm_Temp/Anomaly.html)
28. [https://rp5.ua/Погода\\_в\\_Черниговской\\_области](https://rp5.ua/Погода_в_Черниговской_области)
29. <https://www.wetterzentrale.de>



## ДОДАТОК А

Довідка

кафедри метеорології та кліматології  
до кваліфікаційної роботи магістра  
маг. гр. МЗМ-20 Омеляненко Юлії Сергіївни  
на тему

«Характеристики температурного режиму на Чернігівщині»

Виконання кваліфікаційної роботи магістра проведене в рамках бюджетної кафедральної тематики «Розробка та вдосконалення методів прогнозу небезпечних та стихійних метеорологічних явищ над Україною», № 0120U100487. Результати, отримані в кваліфікаційній роботі магістра, можуть бути використані у розділах звіту з науково-дослідної роботи кафедральної теми.

Зав. кафедри

/Прокоф'єв О.М./