МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра метеорології та кліматології

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: «Термічний режим Житомирської області, 2010 - 2019 рр.»

Виконала студентка 2 курсу групи МНЗ-2М
спеціальності 103 – «Науки про Землю»____
Максимчук Вікторія Миколаївна__________

Керівник к.геогр.н., доцент_______________
Агайар Елліна Вікторівна ________________

Рецензент к. геогр. н., доцент______________
Вольвач Оксана Василівна_______________

Одеса 2020 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Прокоф'єв О. М.

« 26» жовтня 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Максимчук Вікторії Миколаївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Термічний режим Житомирської області, 2010 - 2019 рр.
керівник роботи. *Агайар Елліна Вікторівна к. геогр. н., доцент*
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від *№ 124-С від 16.10.2020 р*
2. Строк подання студентом роботи *7 грудня 2020 року*
3. Вихідні дані до роботи *1.Дані восьмистрокових спостережень за температурою повітря на метеорологічних станціях Житомир, Новоград-Волинський, Коростень, Овруч та Олевськ. з 2010 по 2019 роки 2. Синоптичні карти з архіву Wetterzentrale3. Дані Кліматичного кадастру України.*
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки(перелік питань, які потрібно розробити)*1. Огляд сучасних літературних джерел за темою дослідження. 2. Характеристика сучасного температурного режиму Житомирської області.3. Визначення особливостей розподілу температурних максимумів та мінімумів в Північної Україні 4. Синоптичні умови утворення температурних екстремумів.*
5.Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень.) *Рис. 1.1 –Схематичні зображення Житомирської області.; Рис 1.2, 2.1-2.4 – Температурні показники за кліматичними даними; Рис. 3.1. – Розташування пунктів дослідження;3.2-3.6 – Середньомісячні та середньорічні температури повітря по досліджуваній області; Рис 3.7- 3.8 – Статистичні характеристики температури повітря; Рис 4.1, 4.4 – Повторюваність типів ЕЦМ в дні з екстремальними температурами; Рис 4.2, 4.3, 4.5 – Типі ЕЦМ в дні з екстремальними температурами; Рис. 4.6 –*

4.12 – Приземні та висотні карти погоди, типі ЕЦМ у дні з аномальними значеннями температури.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання *26 жовтня 2020 р.*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	*Вивчення літературних джерел за темою дослідження*	26.10.2020	95	відмінно
2.	*Збір та попередня обробка вихідної інформації, складання бази даних до дослідження*	листопад 2020	95	відмінно
3.	*Визначення характеристик температурного режиму Житомирської області2010-2020 рр.*	листопад 2020	95	відмінно
4.	*Аналіз повторюваності максимальних і мінімальних температурна півночі України*	листопад 2020	95	відмінно
5.	*Типізація синоптичних процесів, які сприяють формуванню екстремальних температур*	листопад 2020	95	відмінно
6.	*Аналіз синоптичних умов утворення температурних екстремумів у регіоні дослідження*	листопад 2020	95	відмінно
7.	*Рубіжна атестація*	17.11.2020	95	відмінно
8.	*Підведення підсумків та підготовка рукопису до друку.*	25.11.2020	95	відмінно
9.	*Оформлення магістерської роботи.*	30.11.2020	95	відмінно
10.	*Підготовка комп'ютерної презентації та доповіді до захисту магістерської роботи.*	04.12.2020	95	відмінно
11.	*Перевірка на плагіат, підписання авторського договору*	8-10.12.2020		
12.	*Попередній захист магістерської роботи.*	грудень 2020		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		**95**	**відмінно**

Студентка_________ *Максимчук В. М.*
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____________ *Агайар Е.В*
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

Тема: «Термічний режим Житомирської області, 2010 - 2019 рр.»

Автор: Максимчук Вікторія Миколаївна

Актуальність Зміни температури повітря проявляються з високою інтенсивністю та значно впливають на умови життя і господарську діяльність, тому вивчення цього питання представляє достатньо високий науково-практичний інтерес.

Метою даної роботи є оцінка динаміки зміни температури повітря на півночі України в період з 2010-2019 рр, виявлення закономірностей її просторово-часового розподілу та вивчення циркуляційних умов, що сприяли виникненню екстремальних температур повітря в регіоні дослідження.

Відповідно до поставленої мети було розв'язано такі **задачі**:

- визначені характеристики сучасного температурного режиму Житомирської області за період та 2010 - 2019 рр.;
- проведена оцінка змін температури повітря у порівнянні з даними попереднього кліматичного періоду.
- виявлені регіональні типі циркуляційних процесів, що сприяють виникненню екстремальних температур;

Об'єкт дослідження – температура повітря на території Житомирської області за період та 2010 - 2019 рр.;

Предмет дослідження – характеристика сучасного температурного режиму Житомирської області

Методи дослідження –

- Просторово-часове узагальнення даних
- Синоптико-кліматичний аналіз
- Статистичний аналіз

Наукова новизна отриманих результатів.
В даній роботі *вперше* для території Житомирської області:

- визначений сучасний температурний режим за період 2010-2019 рр.;
- встановлений характер змін температури повітря на досліджуваної території;
- виявлені характерні циркуляційні умови формування температурних екстремумів.

Практичне значення отриманих результатів. Статистичні характеристики температури є частиною кліматологічної інформації для об'єктів господарської діяльності на території області, а врахування змін режиму температури сприятиме вдосконаленню прогнозу погоди.

Магістерська робота в обсязі 84 сторінок складається з 4 розділів, висновків, переліку посилань з 34 джерел, трьох додатків, містить 40 рисунки та 3 таблиці.

Ключові слова: температура повітря, температурні екстремуми, Житомирська область, ЕЦМ, атмосферна циркуляція

SUMMARY

Theme:«The termal regime of Zhytomyr region, 2010 - 2019»

Author: Maksymchuk Viktoriia

Relevance Changes in air temperature are appeared with high intensity and significantly affect living conditions and economic activity, so thisissue concerns considerable scientific and practical interest.

The purpose of this work is to assess the dynamics of changes air temperature in northern Ukraine in the period from 2010-2019, identifying patterns of its spatio-temporal distribution and study the circulatory conditions that contributed genesisof extreme air temperatures in the study region.

Accordingto the set goal, the following **tasks** were solved:

- the characteristics of the current temperature regime of Zhytomyr region for the period and 2010 - 2019 are determined;
- the estimation of changes of air temperature in comparison with data of the previous climatic period is carried out;
- identified regional types of circulatory processes that contribute to the emergence of extreme temperatures;

Object of research - air temperature in the Zhytomyr region for the period and 2010 - 2019;

The subject of research is the characteristics of the current temperature regime of Zhytomyr region

Research methods –

- Spatio-temporal generalization of data
- Weather and climate analysis
- Statistical analysis

Scientific Novelty of the Obtained Results

For the first time in the territory of Zhytomyr region we determined:

- the current temperature regime for the period 2010-2019;
- the nature of changes in air temperature in the study area is established;
- the specific circulating conditions of formation of temperature extremum.

Practical Significance of the Obtained Results. Statistic features of temperature are a part of climatological information for objects of economic activity of the region, accounting that changes of a mode of temperature can improve the weather forecast.

The Master thesis has the volume of 84 pages, consists of 4 sections, conclusions, a list of references of 34 sources, 3 applications, containing 40 figures and 3 tables.

Keywords:air temperature, temperature extremes, Zhytomyr region, ECM, atmospheric circulation.

ЗМІСТ

ВСТУП

Зміна клімату є однією з основних проблем світового розвитку з потенційно серйозними загрозами для економіки та безпеки внаслідок підвищення ризиків, пов’язаних зі стабільним існуванням екосистем, забезпеченням продовольством і питною водою, з енергетичною безпекою, ризиків для здоров’я і життя людей [31].

Аналіз останніх досліджень і публікацій [1,2,10-16, 18, 21-23] показує, що середня температура повітря зростає, а відтак відбувається перебудова глобальних процесів перенесення тепла і вологи. Підвищення температури повітря, перерозподіл опадів впродовж року спричиняє підвищення частоти виникнення природних стихійних явищ, що, у свою чергу, має прямий вплив на здоров’я людини та безпеку її життєдіяльності, а також аграрне виробництво та продовольчу безпеку держави.

Актуальною проблема зміни клімату є й для України, адже зміни проявляються з високою інтенсивністю і випереджають будь-які прогнози вчених, які давалися наприкінці минулого та на початку нинішнього століття [7, 14].

Метою магістерської роботи є оцінка динаміки зміни температури повітря в Житомирській області за період з 2010-2019 рр, виявлення закономірностей її просторово-часового розподілу та вивчення циркуляційних умов, що сприяли виникненню екстремальних температур повітря в регіоні дослідження.

В якості вихідних даних в роботі використані дані восьмистрокових спостережень за температурою повітря на метеостанціях Житомир, Новоград-Волинський, Коростень, Овруч та Олевськ. Для дослідження синоптичних умов, які сприяли виникненню екстремальних температур повітря в Житомирської області, використані приземні карти за відповідні дні і строки за даними архіву Wetterzentrale [34].

Об’єкт дослідження - температура повітря на території Житомирської області за період з 2010 по 2019 рр.

Предмет дослідження – характеристика сучасного температурного режиму Житомирщини.

Методи дослідження - просторово-часове узагальнення метеорологічної інформації, синоптико-кліматичний та статистичний аналіз.

Кваліфікаційна робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків та переліку посилань.

У вступі формулюється мета та завдання роботи.

Перший розділ містить в собі інформацію про регіони дослідження і їх кліматичну характеристику.

Другий розділ присвячений загальному опису предикторів, що характеризують температурний режим будь-якої території.

Третій розділ складається з характеристиці параметрів сучасного температурного режиму Житомирської області у порівнянні з даними попереднього кліматичного періоду.

У четвертому розділі розглядаються синоптичні умови, що призводять до формування екстремальних температур над досліджуваним регіоном.

У висновках представлені результати виконаної роботи.

Перелік посилань складається з 34 літературних джерел.

У додатках наведені допоміжні матеріали.

Кваліфікаційна магістерська робота виконана на кафедрі метеорології та кліматології ОДЕКУ під керівництвом к.геогр.н., доц. Агайар Е. В. у рамках науково-дослідних робіт «Прогнозування небезпечних метеорологічних явищ над південними районами України» (2015-2019 рр.) ДР № 0115U006532) та «Розробка та вдосконалення методів прогнозу небезпечних та стихійних метеорологічних явищ над Україною», № ДР 0120U100487 (2020-2024 рр.).

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇЇ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Історія спостережень на ст. АМСЦ Житомир

Дослідження погоди і клімату України почались у 30-х роках XVIII ст. У 1770 - 1771 р. лікар Лерхе провів перші інструментальні спостереження у Києві. На початку XIX ст. в Україні з’являються непрофесійні метеостанції – у Києві (1804), Бердичіві (1814), Одесі (1821) та ін. А вже у другій половині XIX ст. значно активізувались систематичні наукові дослідження в галузі гідрометеорології, кліматографії, геофізики. До 1914 року на території України в кожній губернії існували свої мережі гідрометеорологічних спостережень, які було зруйновано під час Першої Світової та громадянської війни [3].

Метеорологічну службу на теренах Житомирщини організував в 1914 році С.А. Бржозовський. Він же очолював Житомирське міське відділення Укрмету після цього утворення в 1919 році.

Історія АМСЦ, як і історія країни мала злети і падіння. Під час Великої Вітчизняної війни Гідрометеорологічна служба України входила до складу Збройних Сил СРСР, і основна увага приділялась гідрометеорологічному забезпеченню діючої армії. У післявоєнні роки найголовнішим завданням було відновлення старих та відкриття нових станцій і постів. Тому у ті тяжкі роки виникла потреба у відкритті аеропорту в обласному центрі [3].

За наказом начальника Управління Гідрометслужби УРСР Тимофія Кириловича Богатиря, видатного організатора і керівника, який займає особливе місце в історії Гідрометслужби України 13 червня 1947 року була відкрита АМСЦ – IV розряду. Тоді АМСЦ разом з іншими службами знаходилась в маленькому будинку з однієї кімнати без підлоги і опалення. Метеомайданчик мав примітивний вигляд – огорожа із дроту, з дерев’яними флюгерними стовпами, користувались найпростішим обладнанням: анемометр Фусса, нефоскоп Бессона, флюгер Вільда, дощомір. Відкривав АМСЦ і очолював протягом двадцяти років військовий метеоролог Іван Романович

Левшенко. Більше двох десятиліть працювали на АСЦ техніками військові метеорологи І.Н. Рикова, К.Г. Яцик, Й.О. Крисевич.

З 1 березня 1962 року, згідно наказу, АМСЦ зобов'язали проводити всі спостереження які на той час проводила гідрометеостанція. До 1966 року спостереження були в чотири кліматичні строки. З 1966 і по теперішній час спостереження проводяться цілодобово через три години з записом в книжку КМ-1.

У 1963 році неподалік від старого побудували нове двоповерхове приміщення аеропорту. АМСЦ в новому, а під кінець геть занедбаному приміщенні, проіснувала до 1964 року. При перенесенні метеомайданчик було огорожено металевою сіткою, обладнання поповнилось льодоскопом, ожеледним станком. У зв'язку з розбудовою аеропорту: в 1974 та 1984 роках, було ще два переноси метеомайданчика. Крім авіаційних і метеорологічних спостережень складали агротелеграми, проводились снігомірні зйомки, спостерігали за забрудненням повітря; в робочий час Житомирського ГМБ передавали штормпопередження народно-господарським організаціям.

1 січня 1973 року АМСЦ перевили в 3 розряд. Було відкрито синоптичну групу. З розвитком авіації отримала розвиток і АМСЦ: прилади стали більш вдосконалені, службові приміщення зручними, лінії зв'язку сучасними. В 1980 році побудували штучну злітно посадочну смугу. АМСЦ обслуговувала прогнозами і метеоінформацією народне господарство, авіацію, польотів різних типів літаків було до 30 в день.

У 1995 році аеропорт отримав міжнародний статус. Тоді начальник АМСЦ консультувала перший міжнародний виліт в Арабські Емірати. Розпад Радянського Союзу дуже негативно вплинув на розвиток авіації. Поступово кількість літаків значно зменшилась. В 1998 році проведено реорганізацію АМСЦ, скоротили синоптичну групу, радіоапаратуру зв'язку. У 2000 році аеропорт збанкрутував. Штучну злітно-посадочну смугу розграбували. В 2003 році Житомирська служба переїхала в Озерне на військовий аеродром: так відпала необхідність в аерологічному обслуговуванні авіації. Десятиліття з 1995 по 2004 рік було чи не найстрашнішим за всю історію АМСЦ.1 вересня 2004 року метеостанцію переведено в ІІ р [3].

На метеостанції міста Новоград-Волинський спостереження здійснювали з перервами. Вони були відновленні Укрметом у 1922 р. і продовжуються до цих днів, за винятком 1942-1943 рр. Сучасна історія станції починається з січня 1944 рр. У 1945 р. станцію очолив колишній фронтовик М. О. Лагун. Нині метеорологічна станція проводить спостереження за програмою станції ІІ розряду: визначення висоти нижньої межі хмар, визначення параметрів вітру, спостереження за ожеледно-паморозевими відкладаннями, температурою та вологістю повітря, температурою ґрунта, температурою повітря на висоті 2 см, визначення атмосферного тиску за допомогою приладу БАР.

На станції проводяться агрометеорологічні спостереження за станом і розвитком сільськогосподарських культур. Проводять гідрологічні спостереження на р. Случ; здійснює гідрометеорологічне забезпечення усіх зацікавлених організацій міста та району.

Метеорологічна станція Коростень, яка була заснована в 1924 р, є режимною станцією ІІ розряду, здійснює цілодобові спостереження за всіма параметрами погоди. Розташована в південно-західній частині міста. Рельєф навколишньої місцевості являє собою рівнину місцями пересічену дуже незначними низинами і височинами [4].

Місто Олевськ розташоване у північно-західній частині Житомирської області за 180 км від обласного центру. Через місто протікає річка Уборть – притока Прип’яті.

1.2 Фізико-географічне положення та особливості формування клімату Житомирської області

Жито́мирська о́бласть — область на півночі України, в межах Поліської низовини, на півдні в межах Придніпровської височини. На півночі межує з Республікою Білорусь, на сході з Київською, на півдні з Вінницькою, на заході з Хмельницькою та Рівненською областями України. Адміністративним центром є м. Житомир [32].

Складається з 23 районів. Має 5 міст обласного значення — Бердичів, Житомир, Коростень, Малин, Новоград-Волинський; 6 міст районного значення - Андрушівка, Баранівка, Коростишів, Овруч, Олевськ, Радомишль;

43 селища міського типу; 1619 сіл. Область розташована у двох природно-кліматичних зонах, північна її частина - у зоні Полісся, південна - у межах Лісостепу (рис. 1.1).

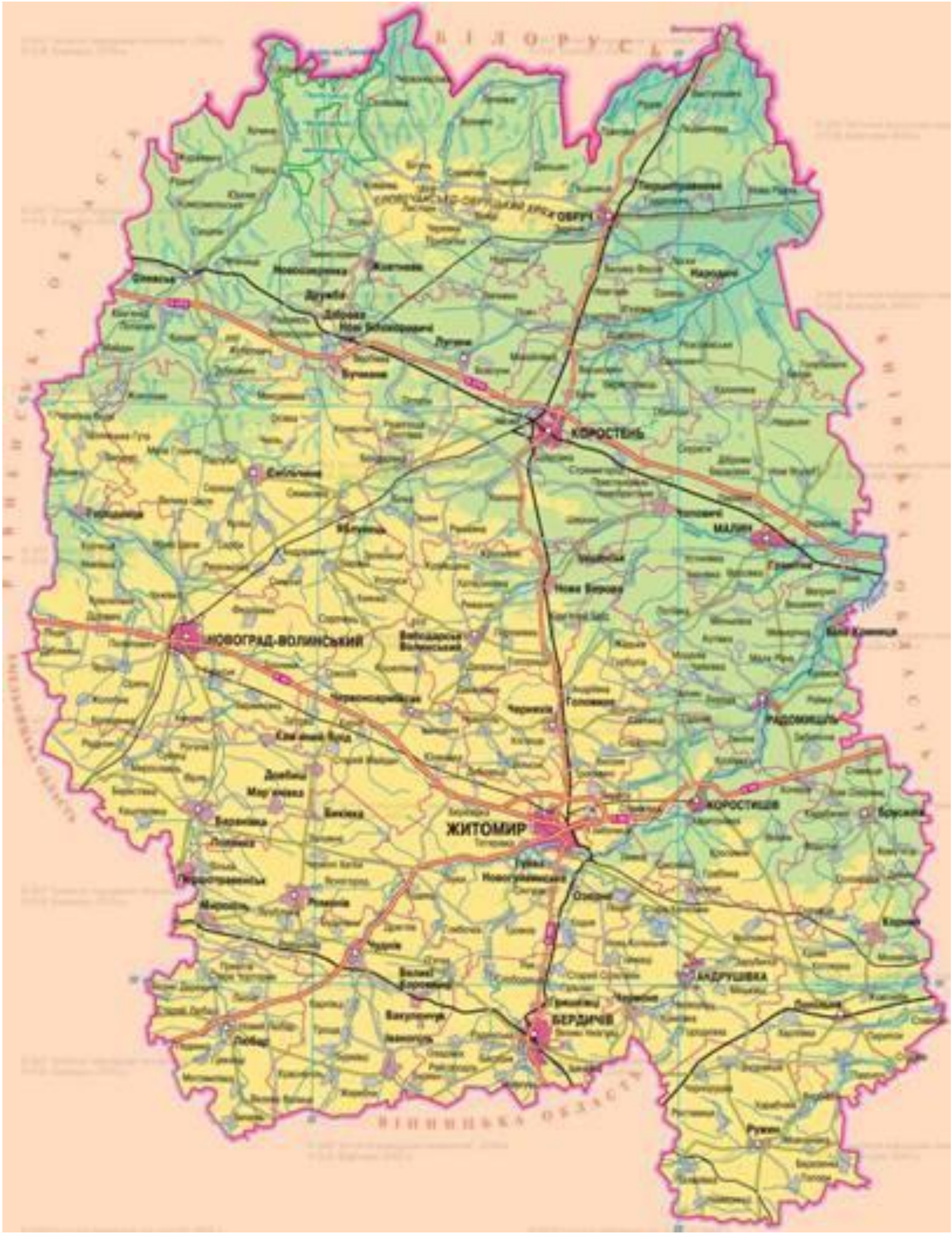


Рис.1.1. Фізико – географічна карта Житомирської області [28]

Житомирська область має вигляд хвилястої рівнини із загальним зниженням на північ і північний схід (від 280-220 м до 150 м і менше). Більша частина області (південна і південно-західна) лежить у межах Придніпровської та Волино-Подільської височин. Північно-східну частину займає Поліська низовина. На півночі області знаходиться Словечансько-Овруцький кряж із найвищою точкою 316 м над рівнем моря, крім того на території області є Білокоровицько-Топильнянський та Озерянський кряжі. Ґрунти: на півночі - дерново-підзолисті; на півдні - чорноземи звичайні. Ліси займають площу 750,2 тис.га.

Територією області протікає 221 річка загальною довжиною 5366 км. Всі ріки належать до басейну Дніпра. Найбільші за довжиною річки в межах області: Тетерів - 247 км, Случ (притока Горині) - 194 км, Ірпінь - 174 км, Уж - 159 км, Ірша - 136 км. На Житомирщині чимало великих озер. Найбільші з них - Чорне, Озерянське, Дуже, Дідове, Прибиловецьке - розташовані в басейні річки Уборть.

Клімат області помірно-континентальний з теплим вологим літом і м'якою хмарною зимою. Континентальність клімату збільшується із заходу на схід. На клімат області великий вплив мають повітряні маси із північної частини Атлантичного океану, в меншій мірі - з боку Північного Льодовикового океану. У формуванні мікроклімату області велику роль відіграють сонячна радіація, лісистість, заболоченість, річкова система, ґрунтово - рослинний покрив.

Середня річна температура в Житомирській області становить +6.9ºС. Найхолодніший місяць року – січень із середньою температурою 5.9°С морозу, найтепліший - липень - 18.0ºС тепла (рис. 1.2). На ці місяці припадають і абсолютні значення мінімальних та максимальних температур року – 36ºС морозу та 39ºС тепла, відповідно (табл. 1.1). Тривалість періоду з середньодобовими температурами вище 0ºС становить 240 – 260 днів. Вегетаційний період, коли середньодобова температура повітря вище 5ºС, продовжується від другої декади квітня до третьої декади жовтня.

Середня багаторічна кількість опадів становить 648 мм. Максимум опадів припадає на літні місяці (40 – 45% річної кількості опадів). Найменше опадів відмічається наприкінці зими-початку весни (лютий-березень) та в середині осіннього сезону (жовтень) [32].

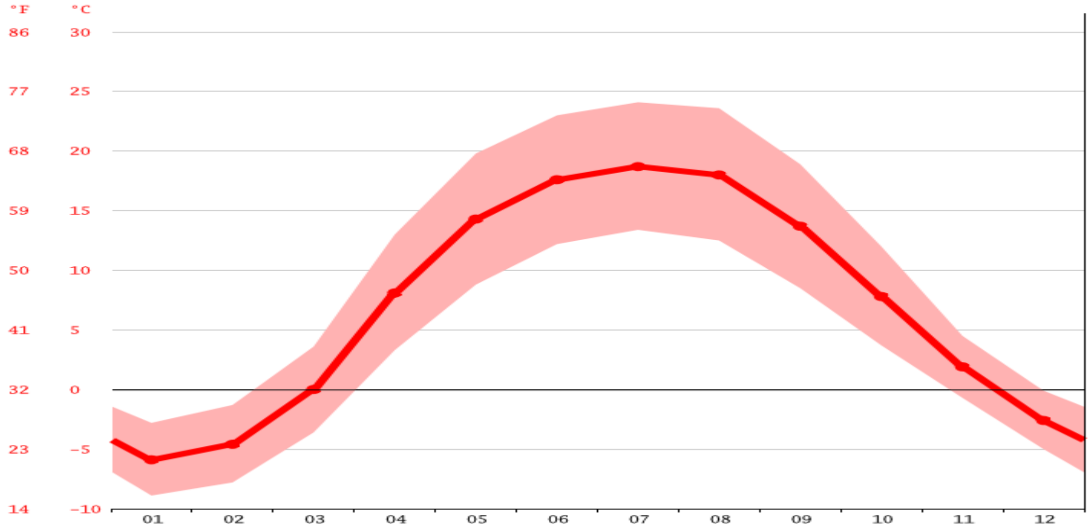


Рис.1.2. Середньорічна температури повітря у Житомирській області[29]

Таблиця 1.1 - Абсолютні значення максимальних та мінімальних температур повітря по Житомирській області за період з 1900 по 2015 рр. [27].

Т,ºС	Місяць												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
абс. max	12	17	23	31	34	35	39	38	36	28	25	14	39
рік	1947 2005	1990	1990 2014	2012	2007	1927 1963	1936	1946	2015	1942	1926	1989	1936
абс. min	-36	-35	-29	-15	-4	-2	2	-2	-5	-16	-26	-32	-36
рік	1954 1970	1954	1929	1931	1900 2007	1950	1951	1966	1916 1960	1912	1965	1969	1954 1970

Відсутність високих гірських піднять на території Житомирської області сприяє вільному переміщенню повітряних мас різного походження, що обумовлює значну мінливість погодних процесів в окремі сезони. Проте перехід від одного сезону року до другого, як правило, відбувається поступово.

Взимку на Житомирщині в залежності від співвідношення між циклонічним і антициклонічним типом погоди бувають як теплі, так і холодні зими. Теплі зими характеризуються частими виходами атлантичних і середземноморських циклонів із щільною хмарністю та опадами у вигляді мокрого снігу, дощу або мряки. При цьому добовий хід температури повітря практично відсутній, а середні місячні температури на 5-7ºC перевищують норму. Холодні зими спостерігаються при формуванні та стаціонуванні антициклонів, внаслідок сталої адвекції арктичного повітря. При цьому середні температури бувають на 7- 9 ºC нижчими від норми.

Початок весняного сезону, який характеризується переходом середньої добової температури через 0 ºC у бік зростання, відбувається в середині березня. Середня дата початку вегетаційного періоду - 10 квітня, коли середня температура переходить через + 5 ºC по всій області. Із середини квітня до середини травня можливі заморозки в повітрі або на ґрунті, які в цей період в залежності від інтенсивності вважаються небезпечним або стихійним явищем погоди. Протягом весни щомісячно зростає кількість опадів, особливо у травні, коли активізується конвективна діяльність.

Літо триває з кінця травня до початку вересня, загалом сезон теплий та вологий. Переважний вплив на формування погодних умов має радіаційний фактор. Важливу роль відіграє трансформація повітряних мас в областях підвищеного тиску. Циклонічна діяльність представлена слабовизначеними циклонами, в зоні яких спостерігаються інтенсивні зливи, що можуть досягати критеріїв НЯ, а інколи – СГЯ, в поєднанні з небезпечними конвективними явищами – грозами, шквалами та градом. На кожний літній місяць в середньому припадає 5-7 випадків грози, 2-3 з яких супроводжуються шквалом та випаданням граду.

Осінь, особливо в другій половині періоду, відзначається різким посиленням циклонічної діяльності. Наприкінці вересня – початку жовтня починаються перші заморозки, з'являються та частішають тумани. Щомісячна кількість опадів порівняно з літнім періодом значно зменшується, але змінюється їх характер – дедалі переважають тривалі облогові дощі, які за кількістю можуть бути сильними, іноді - дуже сильними. Наприкінці грудня – початку січня по всій території області встановлюється стійкий сніговий покрив, але перший його нетривалий шар може сформуватися ще в середині листопада. Хоча через періодичні відлиги протягом зими відбувається його ущільнення та руйнування, середня висота снігового покриву в різних районах області становить 10-16 см[7].

Наведені вище кліматичні характеристики визначені за 30-річний період метеоспостережень на території Житомирської області з 1961 по 1990 рік, а абсолютні екстремуми – за даними нерегулярних (з 1900 року) та регулярних (з 1945 року) спостережень за погодою по 2015 рік, але у зв'язку із глобальним потеплінням клімату, яке особливо відчувається в останні 30 років, спостерігається стійка тенденція до зміни клімату і на Житомирщині. Це позначається на тривалості та характері сезонів року: теплий період стає більш довгим, літо - жарким та посушливим, а зима, навпаки, - коротшою, теплою та малосніжною[8].

Сучасна середньорічна температура характеризується щорічним перевищенням норми, з численними новими абсолютними максимумами для різних періодів року. Сумарна кількість опадів за рік, хоча і залишається приблизно на рівні середньої багаторічної норми, проте відбувається їх перерозподіл по сезонам – дедалі менше дощів спостерігається влітку, натомість в холодний період року зростає як загальна кількість опадів, так і число випадків із сильними опадами. Погодні умови зазнають різких змін: стійкі, жаркі періоди влітку змінюються небезпечними конвективними явищами - сильними грозами, зливами, шквалами та градом, інтенсивність яких в окремих районах області може досягати критеріїв СГЯ, а взимку частими стали різкі перепади температурного режиму, коли похолодання або потепління за добу становить ≥10-15.

2 ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ

2.1 Середня місячна температура повітря

Більшість процесів, що відбуваються у природній екосистемі, безпосередньо зумовлені термічним режимом. Температура повітря визначає умови формування та характер погоди, різнобічну діяльність людини. 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 тому, що її коливання призводять до зміни погодних умов, які мають як сприятливі, так і несприятливі наслідки. Зміна повторюваності, тривалості, інтенсивності такої температури повітря впливає на стан навколишнього середовища, на соціально-економічний розвиток держави [15,18]. 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.

Насамперед слід відзначити, що за останнє десятиріччя XX ст. і перше XXI ст. були перекриті показники найвищої та найнижчої середньої місячної температури повітря за 100-річний період [30]. Впродовж 1991 - 2010 рр. середня місячна температура повітря підвищилася порівняно із кліматологічною стандартною нормою (1961-1990рр.) по всій території України як у зимові, так і в літні місяці. У січні температура підвищилась повсюдно. Найбільше підвищення (3,0^{0}С) відбулося на північному сході та сході, на значній частині країни воно становило 2,0^{0}С, на півдні й Закарпатській низовині 1,0-1,4^{0}С [13].

У лютому на більшій частині території потеплішало на 1,5-2,0^{0}С, на південному сході температура повітря підвищилась на 1,0^{0}С, у Криму і на Закарпатті – на 0,5^{0}С. У березні підвищення на 1,0-1,5^{0}С відмічається на переважній частині території, а на Закарпатській низовині – всього на $0,3^0$С. У квітні температура повітря за 1991-2010 рр. на більшій частині території стала вищою на $1,0^0$С і лише на півдні та на Закарпатті вона підвищилась на $0,4^0$С. У травні на заході відбулося незначне підвищення температури повітря (на $0,4$-$0,7^0$С), на решті території температура майже не змінилась. У червні середня місячна температура підвищилась на $0,4$-$0,7^0$С, а на заході – до $1,0^0$С.

У річному ході середня температура найвищих значень досягає у липні. У цьому місяці вона підвищилась на всій території на $1,0$-$1,5^0$С. Напрям ізотерм став таким самим, що і в період 1961 - 1990 рр. Крім того, на півдні виділяється ізотерма $23,0^0$С, на крайньому сході – ізотерма $22,0^0$С, яких не було за кліматологічною стандартною нормою; на заході проходить ізотерма $19,0^0$С замість попередньої $18,0^0$С. Серпень на узбережжях морів зазвичай тепліший ніж липень, тому що море прогрівається тільки наприкінці літа, підвищуючи температуру повітря. Від липня до серпня розпочинається повільне зниження (до $1,0^0$С) температури повітря, яке надалі збільшується. У серпні напрям ізотерм за обидва досліджувані періоди співпадає, температура підвищилась на більшій частині території на $1,0^0$С, а на південному сході на $0,5^0$С. Найбільше підвищення температури відбулося на крайньому півдні, де температура досягла $22,0^0$С (у 1961-1990рр. тут проходила ізотерма $21,0^0$С). Потеплішало також на $1,0^0$С на заході, де температура повітря становить $18,0^0$С, а ізотерма $17,0^0$С відсутня [13,14].

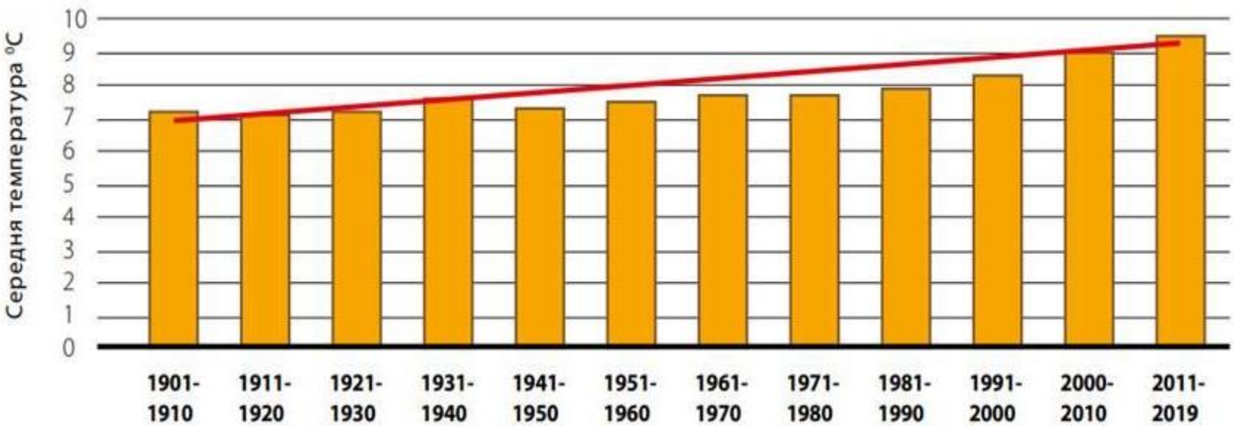


Рис. 2.1. Середня річна температура повітря (за десятиріччями) в Україні [13]

На рис. 2.1 представлено як змінювалася середня річна температури повітря в Україні за десятиріччями (декади) упродовж 20-го та на початку

21-го сторіччя та лінія тренду. Як свідчать ці дані, починаючи із 1991 року кожне наступне десятиріччя було теплішим попереднього: 1991-2000 – на 0,5 °С, 2001-2010 – на 1,2 °С, 2011-2019 – на 1,7 °С.

Погодні умови 2019 року це підтверджують, адже і в Україні встановлено безліч температурних рекордів. Середня місячна температура повітря у лютому, березні, червні, жовтні та листопаді 2019 року була найвищою або однією із найвищих для цих місяців за весь період інструментальних спостережень за погодою. Кліматологи називають такі аномально теплі роки «вікнами в майбутнє». Вище було зазначено, що середня річна температура повітря є основним параметром для оцінки зміни клімату. В Україні вона підвищилася на 1,2 °С за тридцять останніх років, а якщо розраховувати за останні 10 років, то на 1,7 °С (рис. 2.2).

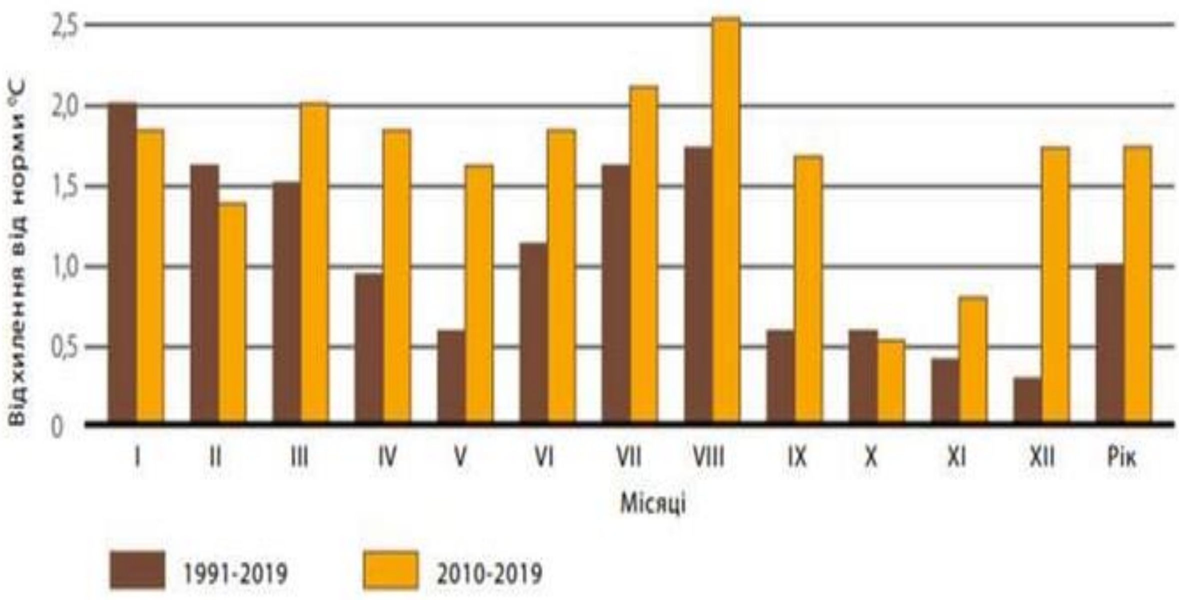


Рис. 2.2. Відхилення від норми (1961 – 1990) середніх місячних температур повітря за періоди 1991 – 2019 рр. та 2010 – 2019 рр.[13]

На жаль, разом із потеплінням збільшується повторюваність екстремальних температур та кількості опадів.

2.2. Максимальна температура повітря

Цей показник також зазнав змін в останнє двадцятиріччя (1991-2010 рр.). На деяких станціях він майже щорічно перевищував зафіксовані дані у попередні роки: у січні 1999, 2002, 2005, 2007 років, травні 2002, 2003, 2007, липні 1992, 1996, 1998, 2001, 2002, 2007, 2010, серпні 1998, 1999, 2010, жовтні 1999 та 2002 років, а також у листопаді 2002р. [13]. У південних та південно-східних областях в 1998, 2000-2002 рр. максимальна температура повітря була високою (39,0-40,0^0С), але абсолютний максимум не був перевищений. У липні 2010 р. абсолютний максимум температури на більшій частині досягав рекордних значень, але лише на окремих станціях крайнього північного сходу та сходу був вищим ніж у попередні роки. Наприклад, у Києві в липні 1936р. середня температура становила 25,5^0С, середня максимальна 32,1^0С, абсолютний максимум досяг 39,4^0С, кількість днів з температурою 30,0^0С та вище – 23, а в 2010 р. відповідно середня температура повітря дорівнювала 24,4^0С, середня максимальна 30,3^0С, абсолютний максимум 35,2^0С, кількість днів з температурою 30,0^0С та вище – 17 днів. Отже, липень 1936 р. для більшої частини території України залишається рекордним за абсолютним максимумом. У серпні 2010 р. спека ще більше посилилась, що внесла корективи у розподіл абсолютного максимуму за цей місяць та загалом за рік. Серпень був жарким на всій території України, а на Лівобережжі та Придніпров’ї перевищив значення абсолютного максимуму у серпні 1946 р. Зокрема, у Києві середня температура повітря у серпні 1946р. дорівнювала 22,8^0С, у серпні 2010 р. 24,6^0С; середня максимальна була 30,0^0С, а підвищилась до 31,3^0С, абсолютний максимум становив 39,3^0С, а в 2010 р. – 39,2^0С, температура 30,0^0С і вище утримувалась 12 днів, а в серпні 2010 р. – 19днів. Отже, серпень 2010 р. за значенням абсолютного максимуму температури повітря є рекордним для більшої частини території України (16 областей).

На Лівобережжі та Придніпров’ї абсолютний максимум становить 40,0-42,0^0С. На схід від лінії Чорнобиль – Київ – Біла Церква – Умань – Первомайськ – Одеса абсолютний максимум становить 39,0-40,0 ^{0}С, а на захід – 37,0-38,0 ^{0}С. Характерним є те, що він майже повсюди підвищився на 2,0-

3,0⁰С. На сході нині проходить ізотерма 41,0-42,0⁰С замість 41,0⁰С, на крайньому північному сході 40,0⁰С замість 37,0⁰С. На узбережжі Азовського моря абсолютний максимум дорівнює 39,0⁰С, в Українських Карпатах 30,0⁰С і нижче (Пожежевська, Плай 26,0⁰С). Для південних, східних і південно-східних районів характерний абсолютний максимум 37,0 - 41,0⁰С [7,13].

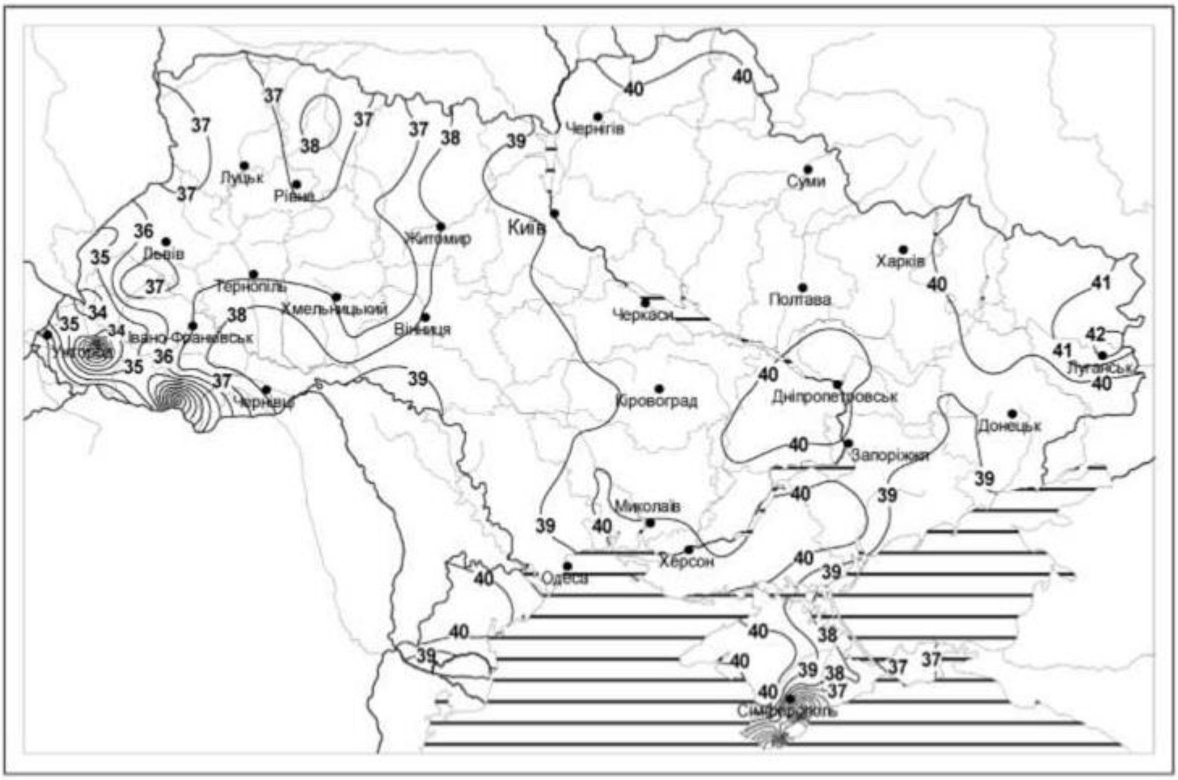


Рис. 2.3. Абсолютний максимум температури повітря (⁰С). Рік [13]

Максимальна температура повітря 35,0⁰С і вище спостерігається у 50–70% і дуже рідко (один раз за 50-100 років) 40,0⁰С і вище. У центральних і північно-східних районах абсолютний максимум також дорівнює 39,0-41,0⁰С. У західних районах абсолютний максимум знижується до 36,0-39,0⁰С і має повторюваність 10–15%. Прибережні райони за кліматологічними характеристиками відрізняються від прилеглих внаслідок пом'якшувального впливу морів. Абсолютний максимум тут нижчий (36,0-37,0⁰С), ймовірність максимальної температури повітря 35,0⁰С і вище дорівнює 20%. В Українських Карпатах і Кримських горах максимальну температуру повітря 30,0⁰С і вище не зафіксовано.

2.3 Мінімальна температура повітря

Слід зазначити, що цей показник не зазнав істотних змін. За десятиріччя 1991-2000 рр. у деяких регіонах, переважно на сході, в жовтні й грудні 1997 р. зафіксовано найнижчий абсолютний мінімум температури повітря за весь період спостережень. За останні роки (2000-2010 рр.) значення абсолютного мінімуму температури повітря, які спостерігалися раніше, не зафіксовано. В Україні рекордні зниження температури досягають на сході –42,0…–40,0^{0}С, на значній території у межах –38,0...–36,0^{0}С(рис. 2.4).

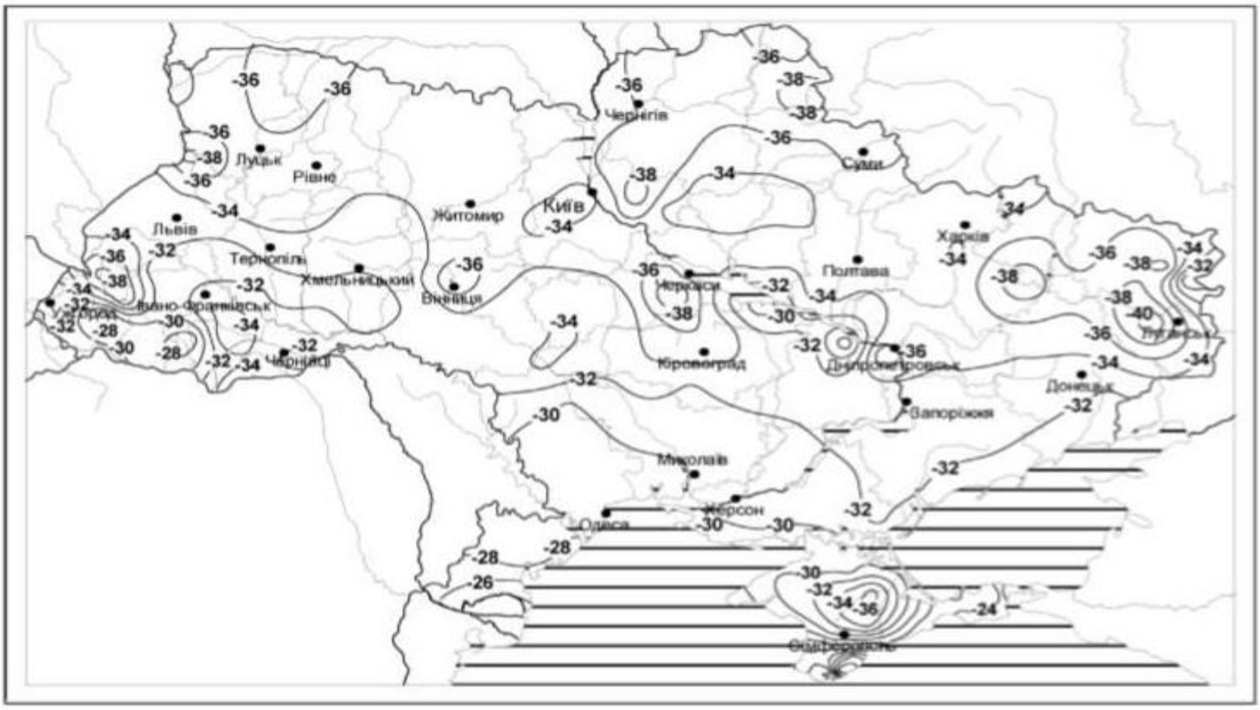


Рис 2.4. Абсолютний мінімум температури повітря, (^{0}С). Рік [13]

У Придніпров’ї внаслідок впливу каскаду великих водосховищ абсолютний мінімум температури повітря підвищується до –34,0…–32,0^{0}С, на південному заході він коливається від –28,0 до –26,0^{0}С. Найнижча температура повітря на території України спостерігалась лише у січні. Найнижчий абсолютний мінімум температури повітря відмічався у найсуворіші зими. У ці роки хвилі холоду охоплювали майже всю територію країни, або окремі регіони [7,13].

3 ТЕНДЕНЦІЯ ЗМІНИ ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ ТА СЕРЕДНЬОЇМІСЯЧНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ У ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД 2010-2019 рр

3.1 Середньомісячна температура повітря за період 2010-2019 рр

Аналіз середньомісячних температур повітря на п'яти метеорологічних станціях Житомирської області, а саме: Житомир, Новоград-Волинський, Коростень, Овруч та Олевськ (рис.3.1) за досліджуваний період показав, що загальна тенденція зростання температурних показників також позначилась і на півночі України - в Житомирській області. Всього проаналізовано 29216 стандартних спостережень на вищезазначених метеорологічних станціях (Дод. Б., табл. Б.1).

Рис. 3.1. Розташування пунктів дослідження [28]

Так на ст. Житомир мінімальні значення температури повітря спостерігалися в січні 2010 р (-8,6 ^{0}C) і в лютому 2012 р. (- 10,6 ^{0}C) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1- Середньомісячна температура повітря на півночі України за період 2010-2019 рр. (°С)

Житомир													
Роки	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	Рік
2010	-8,6	-3,6	1,7	10,0	16,5	20,1	22,7	22,4	13,7	5,6	7,5	-4,4	8,6
2011	-2,1	-5,7	1,2	9,5	15,5	19,9	20,7	18,8	15,1	6,9	2,3	2,0	8,7
2012	-4,0	-10,6	2,7	10,9	17,1	19,4	22,0	19,6	15,5	9,3	4,9	-5,5	8,4
2013	-4,7	-0,5	-1,8	10,1	17,8	20,0	19,4	18,5	12,3	9,7	6,7	0,2	9,0
2014	-4,5	-0,6	6,6	9,8	16,2	17,2	20,6	19,9	14,3	7,6	1,7	-1,9	8,9
2015	-0,3	-0,6	4,9	8,9	15,4	19,7	21,1	21,5	17,0	6,8	4,4	2,1	10,1
2016	-4,9	2,6	4,0	12,0	14,9	20,4	21,3	20,2	15,4	6,5	1,1	-1,4	9,3
2017	-4,9	-3,0	6,1	9,8	14,2	19,4	19,8	21,0	15,2	8,5	3,6	1,9	9,3
2018	-2,2	-4,0	-1,6	13,6	18,2	20,0	20,3	21,4	15,9	9,8	1,0	-1,5	9,2
2019	-4,3	1,4	5,1	10,0	16,0	22,4	19,3	20,1	15,2	10,7	5,3	2,7	10,3
Новоград-Волинський													
2010	-8,7	-3,7	1,7	9,7	16,2	19,7	22,2	21,7	13,2	5,6	6,6	-4,6	8,3
2011	-2,3	-5,6	1,0	9,6	15,1	19,7	20,7	18,5	15,0	6,7	2,1	1,8	8,5
2012	-3,9	-10,2	2,6	10,1	16,9	18,9	22,2	18,9	15,1	8,9	4,8	-5,4	8,2
2013	-4,6	-0,7	-2,1	9,6	17,4	19,5	19,0	18,5	12,1	9,5	6,5	0,3	8,8
2014	-4,4	-0,1	6,4	9,8	15,8	17,0	20,9	19,7	14,2	7,9	2,0	-1,6	9,0
2015	-0,3	-0,4	4,9	8,4	14,9	19,0	20,3	21,2	16,3	6,5	4,2	2,0	9,8
2016	-4,6	2,6	3,7	11,4	15,0	20,2	20,9	19,9	15,1	6,2	1,0	-1,6	9,2
2017	-5,1	-2,7	5,9	9,2	14,1	18,8	19,4	20,9	14,8	8,2	3,5	1,8	9,1
2018	-2,1	-3,9	-1,4	13,5	18,0	19,2	20,0	21,3	15,7	9,9	1,7	-1,2	9,2
2019	-4,0	1,4	4,9	10,3	15,3	22,3	19,2	20,0	14,8	10,4	5,4	2,7	10,2

Продовження табл. 3.1

Роки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Коростень													
2010	-9,5	-3,8	1,2	9,5	16,1	19,8	22,6	21,8	13,2	5,4	6,6	-5,0	8,2
2011	-2,1	-6,0	0,7	9,4	14,9	19,7	20,8	18,3	14,2	6,3	2,2	1,7	8,3
2012	-4,1	-10,5	2,5	10,2	16,8	18,5	22,0	19,0	14,7	8,7	4,8	-5,3	8,1
2013	-5,0	-0,6	-2,1	9,4	17,3	19,9	19,2	18,4	12,2	9,4	6,2	0,1	8,7
2014	-5,1	-0,5	6,5	9,8	15,8	16,8	20,8	19,3	13,7	7,1	1,4	-2,1	8,6
2015	-0,4	-0,7	4,7	8,2	14,5	19,8	20,2	21,3	16,6	6,2	4,2	1,9	9,7
2016	-5,1	2,1	3,4	11,1	15,1	19,9	20,8	19,3	14,6	6,2	0,8	-1,6	8,9
2017	-4,8	-2,8	5,7	9,2	13,6	18,3	18,8	20,3	14,8	8,0	3,3	1,5	8,8
2018	-2,4	-4,1	-1,9	12,7	17,8	19,1	20,0	20,7	15,5	9,5	1,1	-1,4	8,9
2019	-4,2	1,2	4,7	9,8	15,5	22,2	18,5	19,5	14,6	10,1	5,0	2,6	10,0
Овруч													
2010	-10,0	-4,0	0,7	9,2	16,0	19,6	22,6	21,9	13,1	5,1	6,0	-5,7	7,9
2011	-2,5	-6,3	0,4	9,3	14,6	19,7	20,6	18,0	14,0	6,0	2,0	1,5	8,1
2012	-4,3	-10,9	2,1	9,9	16,5	17,9	21,4	18,5	14,1	8,4	4,6	-5,5	7,7
2013	-5,2	-0,8	-2,4	9,0	17,2	19,8	19,3	18,3	12,2	8,8	5,8	-0,1	8,5
2014	-5,5	-0,9	6,4	9,7	15,7	16,9	20,8	19,1	13,5	6,6	1,2	-2,4	8,4
2015	-0,5	-0,8	4,6	7,9	14,4	19,1	19,8	20,8	16,3	5,9	3,8	1,6	9,4
2016	-5,5	1,5	3,2	10,8	14,8	19,6	20,9	19,2	14,5	6,0	0,7	-1,7	8,7
2017	-4,8	-2,9	5,3	8,7	13,5	18,0	18,5	20,1	14,7	7,8	3,0	1,2	8,6
2018	-2,7	-4,3	-2,2	12,2	17,7	18,8	20,0	20,5	15,5	9,2	0,8	-1,6	8,7
2019	-4,5	0,9	4,5	9,8	15,5	21,8	18,2	19,1	14,2	9,9	4,7	2,3	9,7

Продовження табл. 3.1

Олевськ													
Роки	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	Рік
2010	-9,5	-3,5	1,5	9,1	15,9	19,3	22,2	20,8	12,5	5,2	6,3	-4,9	7,9
2011	-2,2	-5,7	1,0	9,1	14,4	19,5	20,3	17,9	13,6	6,0	2,2	1,7	8,2
2012	-3,8	-10,2	2,5	9,6	16,3	18,0	21,5	18,4	14,3	8,5	4,8	-5,2	7,9
2013	-5,1	-0,5	-2,4	9,0	17,0	19,4	18,7	18,0	12,0	9,1	6,1	0,3	8,5
2014	-5,0	0,0	6,3	9,6	15,2	16,5	20,5	18,7	13,1	6,9	1,9	-1,8	8,5
2015	-0,2	-0,4	4,6	7,8	14,1	18,7	19,6	20,3	15,7	5,7	4,0	1,9	9,3
2016	-5,0	2,3	3,3	10,6	14,6	19,5	20,3	18,8	13,9	6,0	1,0	-1,5	8,7
2017	-5,0	-2,5	5,9	8,6	13,5	17,8	18,4	20,1	14,3	7,9	3,3	1,8	8,7
2018	-1,5	-4,0	-1,4	12,9	17,5	18,7	19,5	20,4	15,1	9,2	1,4	-1,2	8,9
2019	-4,3	1,3	4,5	9,7	14,8	21,8	18,0	18,8	13,5	9,9	5,3	2,7	9,7

Максимальні середньомісячні показники температури повітря також відзначені в 2010 р в липні (22,7 ^{0}С) і в червні 2019 року (22,4 ^{0}С). Варто звернути увагу на збільшення середньомісячних температур на метеостанції Житомир практично в усі сезони в 2018 і 2019 роки., в середньому на 1,5 -2 ^{0}С. Середньорічний показник температури повітря також зафіксований найбільшим в 2019 р 10,3 ^{0}С.

На станції Новоград-Волинський, розташованої на заході області тренд розподілу значень середньомісячної температури близький до показників на ст. Житомир. Найбільш холодними роками періоду були 2010 і 2012 рр, січень-лютий (-8,7 ^{0}С і -10,2 ^{0}С, відповідно). Однак, максимальна середньомісячна температура відзначена в червні 2019 р - 22,3 ^{0}С, хоча в липні 2010 і 2012 рр також зафіксована досить висока температура повітря - 22,2 ^{0}С.Максимальна середньорічна температура припадає на 2019 р - 10,2 ^{0}С, що на 1 ^{0}С вище, ніж в попередні роки розглянутого десятиліття.

Метеорологічна станція Коростень розташована в північній частині Житомирської області. Найбільш холодний січень і лютий теж спостерігався в 2010 і 2012 рр (-9,5 ^{0}С і -10,5 ^{0}С), як і найбільш тепле літо. У червні 2019 середньомісячна температура повітря перевищила показники попередніх років в середньому на 2-3 ^{0}С і склала 22,2 ^{0}С.Варто відзначити стійке зростання середньомісячних температур повітря на ст. Коростень в жовтні і грудні. Середньорічний показник температури зафіксований в 2019 р теж є найбільшим за досліджуваний період з 2010 по 2019 рр – 10,0 ^{0}С.

Станція Овруч є центром району, що знаходиться на півночі Житомирської області. У зміні температурного поля спостерігається загальна тенденція, що і на інших станціях області. Найбільш холодна зима 2010 і 2012 рр .: від -10,0 ^{0}Сдо - 10,9 ^{0}С і теплий липень 2010 року - 22,6 ^{0}С.Найтеплішим виявився лютий 2019 р, коли середньомісячна температура повітря становила 0,9 ^{0}С і червень - 21,6 ^{0}С.

Метеостанція Олевськ розташована у північно-західній частині Житомирської області. Мінімальні значення температури повітря спостерігалися в січні 2010 р (-10,0 ^{0}С) і в лютому 2012 р. (- 10,9 ^{0}С). Максимальні середньомісячні показники температури повітря також відзначені в 2010 р в липні (22,2^{0}С) і в червні 2019 року (21,8^{0}С). Найбільш холодними роками періоду були 2010 і 2012 рр, січень-лютий (-9,5^{0}С і -10,2 ^{0}С, відповідно).У липні 2010 середньомісячна температура повітря перевищила показники попередніх років в середньому на 1-2^{0}С і склала 22,2 ^{0}С. Що варто відзначити, на станції Олевськ тренд розподілу значень середньомісячної температури близький до показників на ст. Овруч. Протягом визначеного періоду величина середньої річної температури підвищувалася і це збільшення становить 1,5 ^{0}С.

Аналізуючи тренд зміни середньорічної температури повітря на станціях Житомирської області можна відзначити, що середні температури на всіх п’яти станціях змінювалися в межах 8,0 -10,0 ^{0}С протягом розглянутих років (рис. 3.2). Починаючи з 2010 року і до 2015 р спостерігалося незначне зростання температури по всіх станціях, порядку 0,2-0,4 ^{0}С. З 2016 та 2017 років роках відзначено зниження середньорічної температури по області, в середньому

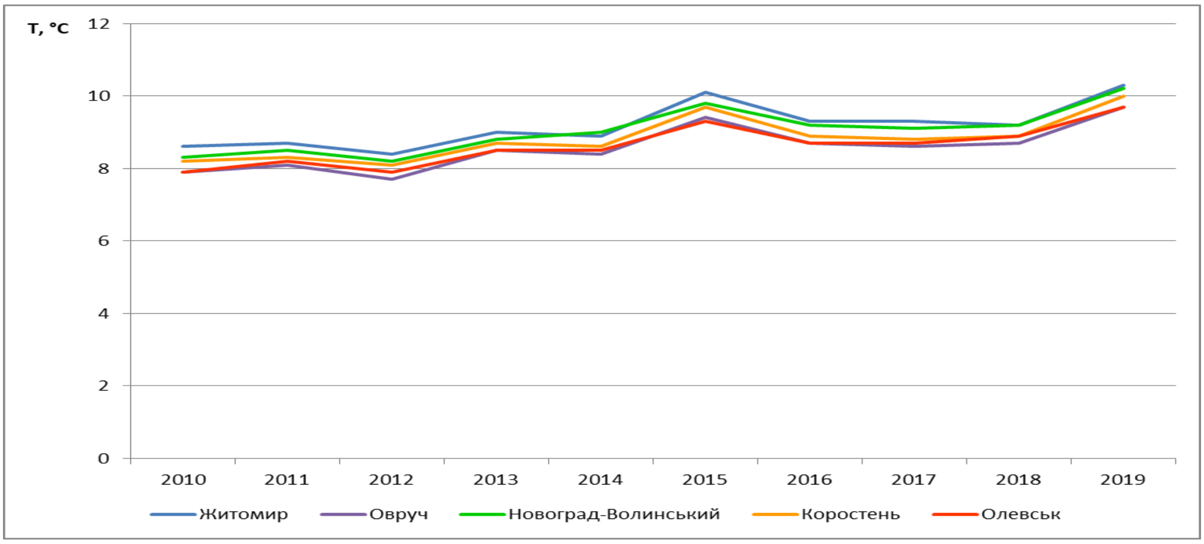
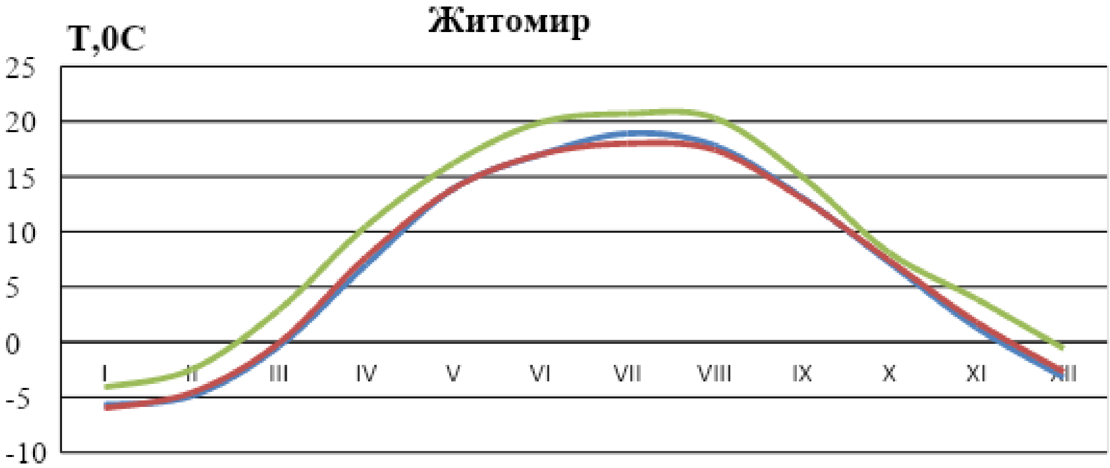
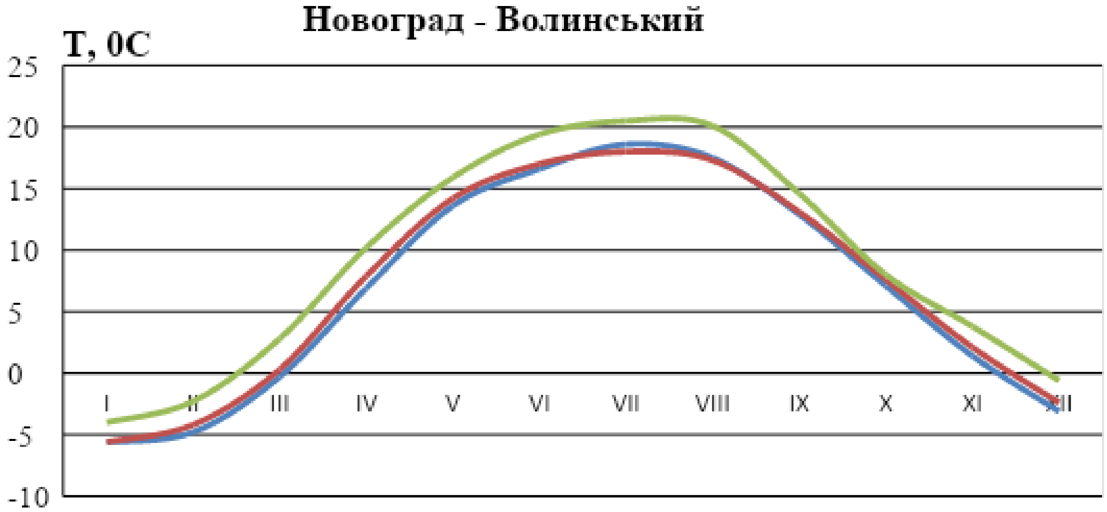


Рис. 3.2. Тенденція зміни середньорічної температури повітря на станціях Житомирської області. 2010-2019 рр.

на 0,3-0,6 ^{0}С. З 2018 року зафіксовано зростання середньорічної температури повітря на 0,2 ^{0}С, а вже в 2019 р це збільшення температури склало 1 ^{0}С, що є підтвердженням глобальної тенденції зростання температурних показників. Таким чином, найбільш спекотним роком в Житомирській області, як і в багатьох інших регіонах України і Європи став 2019 р [31].

Порівняння отриманих даних середньомісячної температури повітря з попереднім періодом і даними Кліматичного кадастру[6]. показав (рис. 3.3-3.4), що в період з 1991 по 2010 рр температура повітря збільшувалася в межах





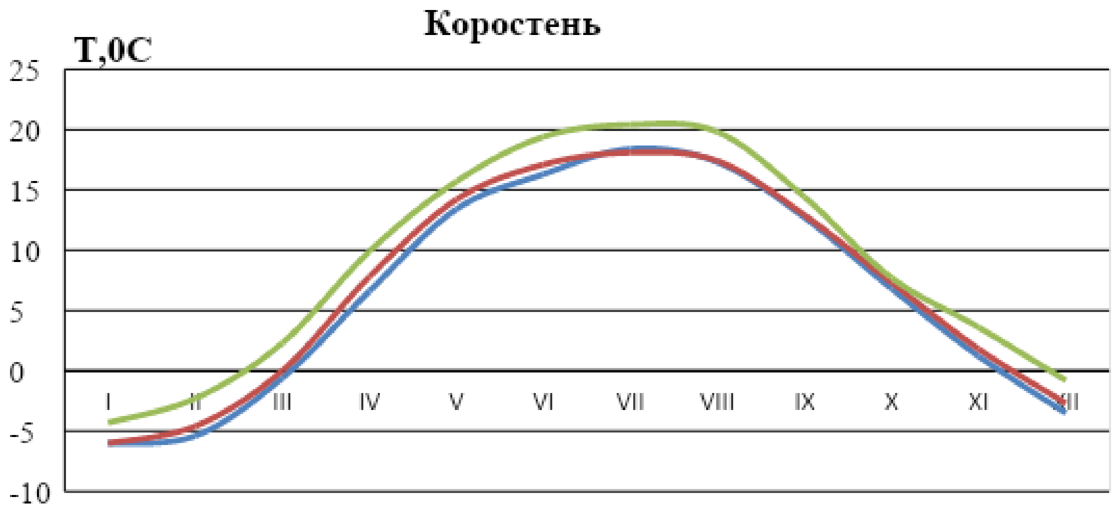
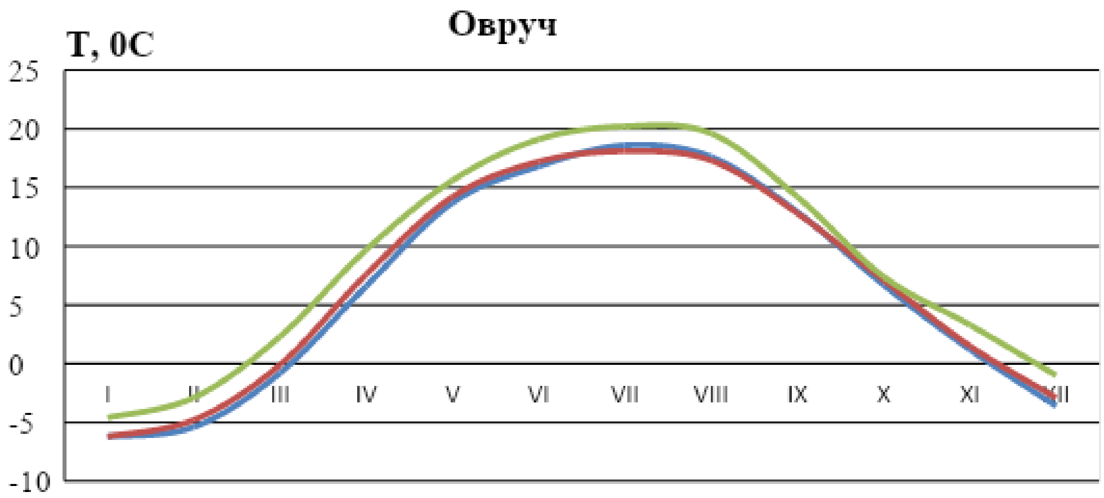


Рис. 3.3. Тенденція зміни середньої місячної температури повітря у Житомирської області за період 1961- 2010 [8, 13] та 2010-2019 рр.



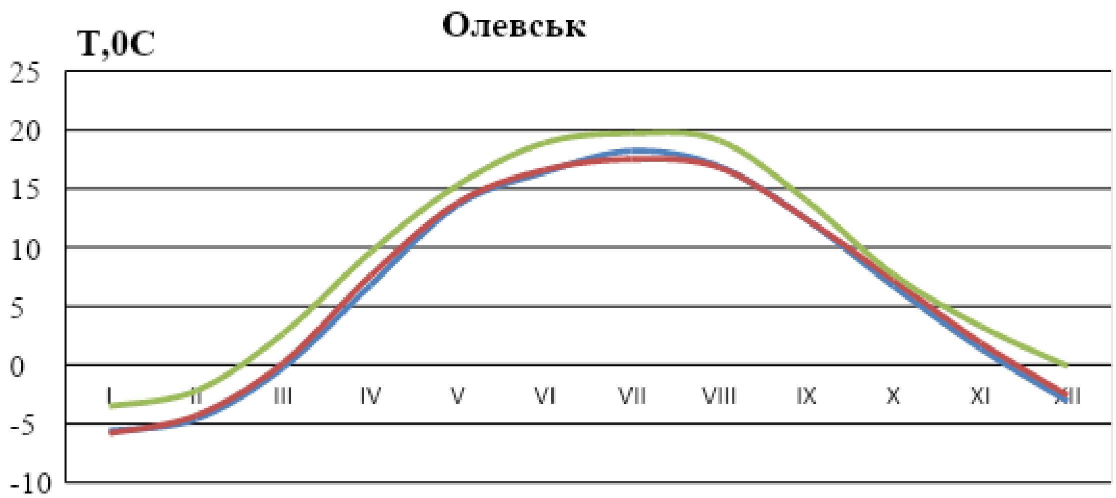


Рис. 3.4. Тенденція зміни середньої місячної температури повітря у Житомирської області за період 1961- 2010 [8, 13] та 2010-2019 рр.

0,1-1,0 ^{0}Сна всіх станціях. В липні місяці відзначалося зниження середньої температури на 0,3 ^{0}С (Коростень) - 0,9 ^{0}С (Житомир) (Дод.Б, табл Б.2).

В останнє десятиліття відзначається позитивна аномалія температури повітря в усі сезони і на всіх досліджуваних метеостанціях. Так на ст. Житомир збільшення температури повітря в зимовий період склало 1,9-2,1 ^{0}С, в перехідні періоди від 0,7 ^{0}С до 3,0 ^{0}С і в літні місяці 2,0-2,9 ^{0}С в порівнянні з попереднім періодом. Загалом, середньорічна температура на ст. Житомир за період з 2010 по 2019 рр зросла на 2,3 ^{0}С, а в порівнянні з кліматичною нормою на 2,4 ^{0}С.

Таким чином, тільки за останнє десятиліття середня температура у Житомирі збільшилася більш ніж на 2 ^{0}С.

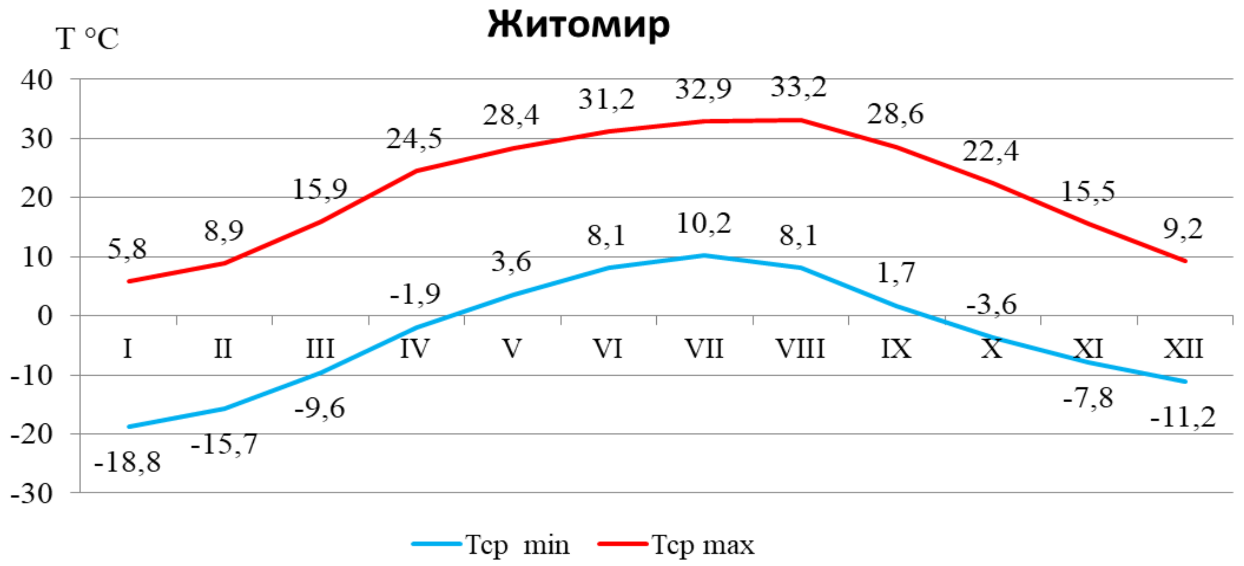
Порівняння значень відхилення температури повітря на метеостанції Новоград-Волинський з попереднім двадцятиріччям показав, що також, спостерігається зростання температури як в холодний так і в теплий періоди від 1,6 до 2,8 ^{0}С. У жовтні відмічалося незначна зміна температури - на 0,4 ^{0}С, що навіть менше, ніж в порівнянні з кліматичною нормою (0,5 ^{0}С). Середньорічна відхилення температурних показників склало 1,9 ^{0}С, а в порівнянні з даними Кадастру - 2,3 ^{0}С.

Зіставлення середньої місячної температури повітря за три розглянутих періоду на станції Коростень показав, що зростання значень температури спостерігалось в усі сезони. Найбільше відхилення зазначалося ранньою весною і влітку - 2,3 ^{0}С. У жовтні температура повітря змінювалася в межах 0,4-0,5 ^{0}С, що є загальною тенденцією для всієї області. Середньорічна температура повітря за період з 2010 по 2019 рр зросла на 1,9 ^{0}С, а в порівнянні з кліматичною нормою на 2,4 ^{0}С.

На станції Овруч максимальне позитивне відхилення температури повітря відзначено в березні-квітні (2,4 і 2,1 ^{0}С, відповідно) і в липні - серпні (2,1-2,4 ^{0}С). В інші місяці амплітуда змін температури повітря коливалася від 1,4 ^{0}С в травні і листопаді, до 1,9 ^{0}С в лютому і червні. У жовтні, як і на інших метеостанціях, зафіксовано не велике відхилення температури повітря в порівнянні з попереднім періодом (1991-2010 рр) - 0,3 ^{0}С, а в порівнянні з нормою - 0,9 ^{0}С.

3.2 Амплітуда температури повітря

Однією з характеристик температурного режиму є амплітуда коливання температури повітря, яка залежить від фізико-географічного положення, повторюваності повітряних мас континентального і морського походження, масштабу циркуляції атмосфери, підстильної поверхні та сезонних відмінностей [8]. Амплітуда має добре виражений річний хід, який змінюється залежно від синоптичних процесів а також форм рельєфу та близькості водойм. Уявлення про середню амплітуду дає також різниця між середньою максимальною і середньою мінімальною температурою повітря (рис. 3.5-3.6) за місяць і характеризує нестійкість погоди даного місяця.



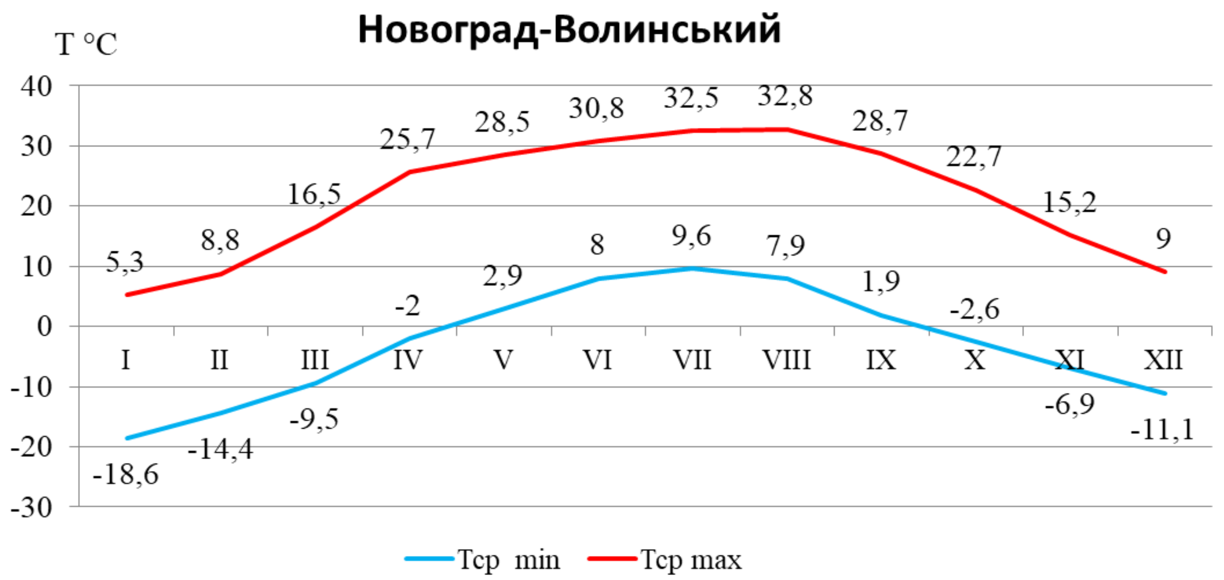
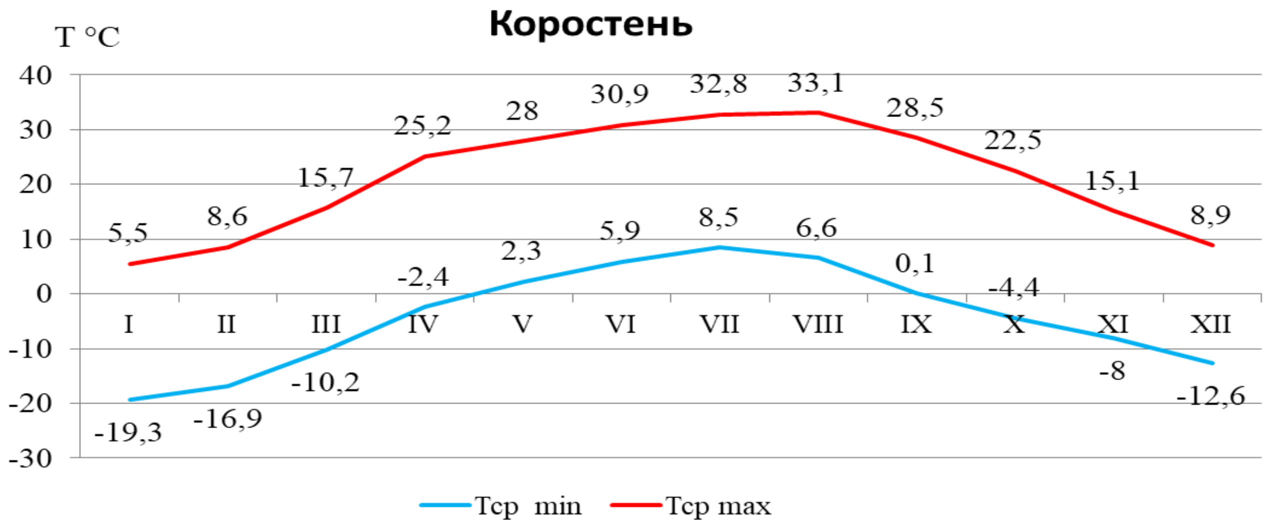
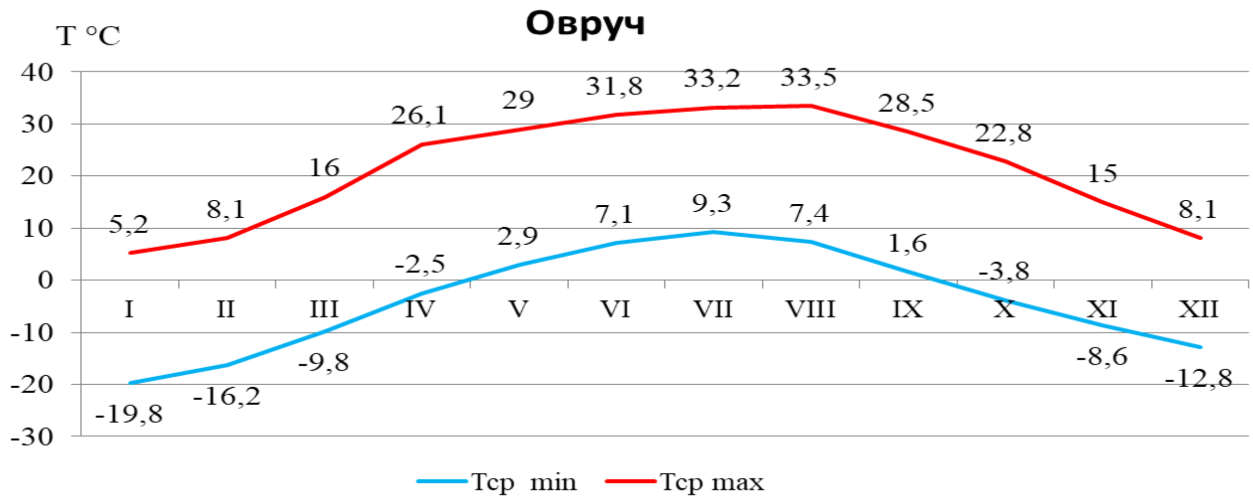


Рис. 3.5. Середня амплітуда температури повітря за період 2010-2019 рр. на станціях Житомирської області





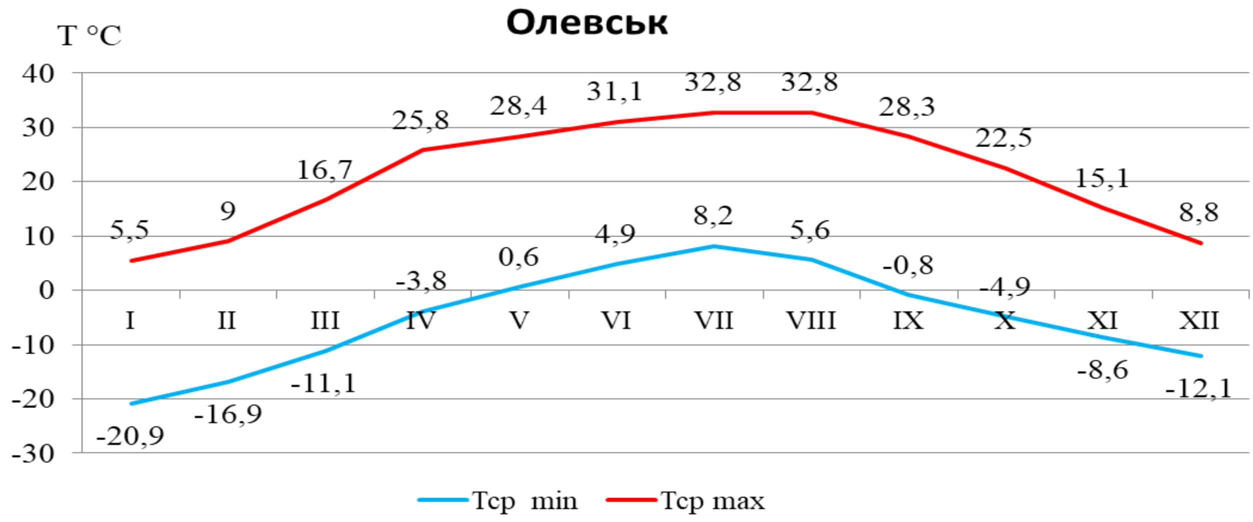


Рис. 3.6. Середня амплітуда температури повітря за період 2010-2019 рр. на станціях Житомирської області

Взимку середня амплітуда температури повітря по території Житомирської області в період з 2010 по 2019 роки змінювалася в межах 20-25 ^{0}С. Навесні середня амплітуда температури повітря змінювалася на півночі області (Овруч) від 26,1 ^{0}С до 28, 6 ^{0}С, на решті станцій від 24,8 ^{0}С до 27,7 ^{0}С (Дод.Б, табл. Б.5).

У літні місяці різниця між середньою абсолютною максимальної і середньої абсолютної мінімальної температурами на території Житомирської області склала в середньому 24,7 ^{0}С, а восени від 22,1 ^{0}С (листопад) до 26,9 ^{0}С (жовтень).

За рік поле середньої амплітуди температури повітря на території Житомирської області практично однорідне і змінюється від 53,2 до 56,0 ^{0}С на більшій частині території, що характеризує значну континентальність клімату.

3.3 Екстремальні температури повітря за період 2010-2019 рр.

Уявлення про найвищу температуру повітря в окремі дні дає абсолютний максимум температури повітря (Дод. Б, табл. Б.3). Така температура формується внаслідок аномального розвитку циркуляційних процесів в атмосфері як у теплий, так и в холодний періоди року, які посилюються місцевими умовами. Особливістю абсолютного максимуму температури повітря є його додатні значення впродовж всього року.

Так в Житомирі взимку, внаслідок адвекції теплих повітряних мас, особливо з Середземного моря, абсолютний максимум температури повітря піднявся до 10,1 ^{0}С (14 січня 2015 р.), 12,4 ^{0}С (23 лютого 2016 р.) і 15,3 ^{0}С (18 грудня 2019 р).У Новоград-Волинському значення абсолютного максимуму в січні склало 8,4 ^{0}С (30 січня 2016 р.), в лютому - 13,0 ^{0}С (15 лютого 2016 р.) і в грудні - 13,6 ^{0}С (15 грудня 2011 р).На метеостанції Коростень в зимовий період 2010-2019 рр абсолютний максимум температури повітря в січні зафіксовано 14 січня 2015 року (9,1 ^{0}С), в лютому - 22.02. 2016 р. (11,6 ^{0}С) і в грудні - 5.12.2011 р (14,2 ^{0}С).На ст. Овруч абсолютний максимум температури відзначений 14 січня 2015 р (8,6 ^{0}С), 28 лютого 2019 року (11,1 ^{0}С) і 5 грудня 2015 року (14,5 ^{0}С).В Олевську значення абсолютного максимуму в січні склало 9,6^{0}С (14 січня

2015 р.), в лютому - 13,7 ^{0}С (15 лютого 2016 р.) і в грудні - 14,3 ^{0}С (5 грудня 2011 р).

Таким чином, можна відзначити, що хвилі тепла практично в одні і ті ж терміни обумовлювали формування фону підвищених температур на всіх станціях області в зимовий період.

Інтенсивне зростання максимальної температури повітря відбувається після остаточного сходження снігового покриву. З березня починається підвищення температурного фону і абсолютний максимум збільшується на всій території. Так в Житомирі, Новоград-Волинському, Коростені та Олевську в 2014 році в березні місяці зафіксовано абсолютні максимуми температури (20,8 ^{0}С, 21,1 ^{0}С, 20,9 і 22,6^{0}С, відповідно). У квітні 2012 р. на всіх п'яти станціях абсолютний максимум змінювався від 29,7 до 31,4 ^{0}С. У травні абсолютний максимум температури повітря відзначений в 2018 р на всіх метеостанціях, крім Овруча (1 травня 2012 р -31,6 ^{0}С) і Олевська (26 травня 2014 р – 30,2^{0}С).

У теплий період року високий абсолютний максимум зумовлений переміщенням сухого континентального повітря помірних широт з районів Середньої Азії або тропічного. У більшості випадків найвищий абсолютний максимум температури повітря спостерігається у літні місяці (червень – серпень). Рекордні значення відзначалися в червні 2019 р. в Житомирі та Новоград-Волинському (32,4 ^{0}С і 32,3 ^{0}С, відповідно) і в 2010 р в Коростені та Овручі (32,7 ^{0}С і 33,6 ^{0}С). У липні абсолютний максимум зафіксований в 2015 р на ст. Коростень, Овруч і Житомир (35,8 ^{0}С, 36,4 ^{0}С і 35,2 ^{0}С, відповідно). У серпні на трьох станціях області (Житомир, Коростень і Овруч) в 2010 році спостерігався максимум температури - 36,0 ^{0}С.

Восени спостерігаються періоди повернення тепла, коли максимальна температура повітря у вересні та жовтні може досягати 25,0-30,0 ^{0}С.Так у вересні 2015 року на всіх розглянутих станціях був відзначений абсолютний максимум температури - 36,1^{0}С (Новоград-Волинський - 35,8 ^{0}С). Навіть в листопаді (2010 р.) відзначені випадки, коли максимальна температура перевищувала 20,0 ^{0}С (на ст. Житомир -22,0 ^{0}С).

Отже, в період з 2010 по 2019 рр в річному ході абсолютного максимуму температури повітря в усі сезони в Житомирській області відзначалася тенденція підвищення максимальної температури і збільшення значень абсолютних максимумів, в порівнянні з попередніми роками. Найчастіше абсолютний максимум температури на станціях області фіксувався в 2010, 2015 і 2019 роки, незалежно від сезону року. Такий характер ходу максимальної температури повітря відображає особливості сучасного клімату, зумовлені зміною циркуляційних процесів.

Мінімальна температура повітря – одна з складових температурного режиму. Найнижчі її значення зумовлені меридіональною циркуляцією і пов'язані з вторгненням мас континентального арктичного повітря з півночі і північного сходу. Вторгнення холоду у тилову частину циклонів спричинює активізацію атмосферних процесів та посилення вітру, що збільшує несприятливий вплив низької температури повітря. В антициклонах сильне нічне вихолоджування повітря призводить до додаткового зниження мінімальної температури [13].

Узимку найнижча температура повітря спостерігається під час адвекції холодних повітряних мас, які у подальшому зазнають впливу місцевого радіаційного вихолоджування.

Так в Житомирі взимку абсолютний мінімум температури повітря опустився до -24,5 ^{0}С (24.01.2010р.), -28,0 ^{0}С (03. 02. 2012 р.) і -18,8 ^{0}С (23.12. 2012 р).У Новоград-Волинському значення абсолютного мінімуму в січні склало -24,8 ^{0}С (24 січня 2010 р.), в лютому – -27,3 ^{0}С (12 лютого 2012 р.) і в грудні – -18,4 ^{0}С (23 грудня 2012 р).

На метеостанції Коростень в зимовий період 2010-2019 рр абсолютний мінімум температури повітря в січні зафіксовано 24 січня 2014 року (-27,1 ^{0}С), в лютому - 12.02.2012 г. (-30,3 ^{0}С) і в грудні - 1.12.2010 р (- 18,7 ^{0}С). На ст. Овруч абсолютний мінімум температури відзначений 24 та 25 січня 2010 р (- 26,1 ^{0}С), 12 лютого 2012 року (- 30,1^{0}С). На метеостанції Олевськ абсолютний мінімум температури повітря в січні зафіксовано 24 січня 2010 року (-28,4^{0}С), в лютому - 12.02.2012 г. (-30,8^{0}С) і в грудні - 1.12.2010 р (- 21,2^{0}С).

У більшості випадків найнижчий абсолютний мінімум температури повітря спостерігається у зимові місяці (грудень – лютий). Рекордні значення відзначалися в лютому 2012 р в Житомирі, Овручі, Коростені та Олевську (- 28,0 ^{0}С,- 30,1^{0}С , - 30,3^{0}С та – 30,8 ^{0}С відповідно) і в січні 2010 р в Олевську (- 28,4^{0}С). У січні абсолютний мінімум зафіксований в 2014 р на ст. Коростень (- 27,1 ^{0}С), в 2010 р. на ст. Овруч, Житомир і Олевськ, (- 26,1 ^{0}С, -24,5 ^{0}С і – 28,4 ^{0}С, відповідно). У грудні на трьох станціях області (Житомир, Овруч і

Новоград-Волинський) в 2012 році спостерігався мінімум температури – - 18,8 ^{0}С, - 19,5^{0}С та - 18,4^{0}С, відповідно, а на ст. Коростень і Олевськ абсолютний мінімум спостерігався у 2010 р. – - 18,7^{0}С і – 21,2 ^{0}С, відповідно.

Восени 2014 р. на всіх п’яти станціях абсолютні мінімуми спостерігались у жовтні: Житомир (- 8,9^{0}С), Коростень (- 8,9^{0}С), Новоград-Волинський (- 8,0), Овруч (- 9,1^{0}С), Олевськ (- 9.7 ^{0}С).

У вересні абсолютні мінімуми також відзначилися у 2014 р. на двох станціях Коростень та Новоград-Волинський (- 3,2^{0}С і - 0,9 ^{0}С, відповідно). На станціях Житомир і Овруч вересневі мінімуми припали на 2019 р. (- 1,9^{0}С і - 1,0^{0}С, відповідно), а на станції Олевськ вересневий мінімум спостерігався у 2018 р. (-3,3 ^{0}С) Характерною рисою листопада є припадання абсолютних мінімумів на другу половину місяця: Житомир - 15,3 ^{0}С (30 листопада 2018р), Коростень-14,5 ^{0}С (30 листопада 2016 р), Новоград-Волинський - 12,1 (30 листопада 2018 р), Овруч - 16,6 ^{0}С (30 листопада 2016 р), Олевськ – 14,4^{0}С (30 листопада 2018 р).

Отже, в період з 2010 по 2019 рр в річному ході абсолютного мінімуму температури повітря в усі сезони в Житомирській області відзначалася тенденція підвищення мінімальної температури і зменшення значень абсолютних мінімумів, в порівнянні з попередніми роками. Найчастіше абсолютний мінімум температури на станціях області фіксувався в 2012, 2014 і 2017 роках у зимові місяці.

3.4 Аналіз статистичних характеристик температури повітря за період 2010-2019 рр

Статистиками положення центру розподілу випадкової величини є наступні характеристики - середня, мода, медіана [17]. Однією з найважливіших узагальнюючих характеристик метеорологічного ряду є середня величина (Хср.):

- для незгрупованої вибірки:

$$Хср = (x_1 + x_2 + x_3 + ... + x_n) / n = \sum x_i / n, \qquad (3.1)$$

- для згрупованої вибірки

$$Xср = 1 / n \sum x_i \text{ ср. } m_i \quad (3.2)$$

де n - сума членів в ряду, і- номер члена в ряду; x_i - середина і-того класу згрупованої вибірки, m_i - обсяг класу.

Значення середньої полягає в її властивості нівелювати індивідуальні відмінності, в результаті чого виступає більш-менш стійка числова характеристика ознаки. Середня величина характеризує групові властивості і є центром розподілу.

До структурних середнім зазвичай відносять медіану (Ме), моду (Мо). Медіаною називається значення випадкової величини (Ме), яке ділить розподіл навпіл по накопиченої частоті або ймовірності, тобто так, що зліва і праворуч від неї лежить 50% обсягу розподілу. Медіана - це значення метеорологічної величини, накопичена частота якої дорівнює 50% Медіана знаходиться в центрі рангового ряду, який розташований в порядку убування або зростання значень x_i. При цьому число одиниць сукупності з великим або меншим, ніж медіана значенням ряду однаково. Якщо всім одиницям ряду надати порядкові номери, то номер медіани в ряду з непарним числом членів «n» визначається як (n + 1)/2.

Медіану рекомендується визначати на додаток до середньої арифметичної при асиметричних розподілах. Медіанний інтервал, визначається по нагромадженим частотах. Усередині інтервалу медіана знаходиться за формулою:

$$Me = x_n + k * (\sum m / 2 -\sum mn\text{-}1) / m_{Me} \quad (3.3)$$

де Ме - медіана, x_n - нижня межа медіанного інтервалу,

k - величина інтервалу (градації),

$\sum m$ - сума частот,

$\sum m / 2$ - номер медіани в ряду,

$\sum mn\text{-}1$ - накопичена частота для кінця інтервалу, що передує медіанного,

m_{Me} - частота медіанного інтервалу.

З високою точністю Ме визначається графічно по інтегральній кривій розпреділення як 50 – відсоткова квантиль, або значення метеорологічної величини, накопичувана повторюваність якої складає 0,5.

Медіану рекомендується визначати в доповнення до середньою арифметичної при асиметричних розпреділеннях. Особливо корисна медіана в тих випадках, коли не можна ручатися за краї розпреділення. При не точних крайніх значеннях вивчаємого елемента (наприклад, велика швидкість вітру на висотах) середнє арифметичне стає ненадійним, в той час, як медіана від величини крайніх значень ряда при умові його ранжирування не залежить.

Станда́ртне відхи́лення (англ. standard deviation) або середнє квадратичне відхилення — у теорії ймовірностей і статистиці один із найпоширеніших показників розсіювання (розкиду) значень випадкової величини відносно її математичного сподівання, тобто центру розподілу. Має ту ж розмірність, що і випадкова величина. В літературі для позначення стандартного відхилення використовується літера грецької абетки сигма σ.

За визначенням середнє квадратичне відхилення є додатнім квадратним коренем із дисперсії. Як і дисперсія характеризує розсіяння значень навколо центру розподілу: більшому значенню стандартного відхилення відповідає більший їх розкид. Практична перевага стандартного відхилення як міри розсіяння в порівнянні з дисперсією полягає в тому, що його розмірність збігається з розмірністю випадкової величини, в той час як розмірність дисперсії - квадрат розмірності випадкової величини. Іноді середнє квадратичне відхилення називають "стандартною похибкою" або "стандартною помилкою". Нехай X - випадкова величина з математичним сподіванням μ:

$$\mathrm{E}[\mathrm{X}] = \mu, \tag{3.4}$$

де E - оператор математичного сподівання.

Тоді:

$$\sigma = +\sqrt{\mathrm{D}} = \sqrt{\mathrm{E}[(\mathrm{X}-\mu)^2]} \tag{3.5}$$

де D - дисперсія випадкової величини X.

Таким чином, стандартне відхилення $\sigma\sigma$ - це додатній квадратний корінь із дисперсії, тобто додатній квадратний корінь із математичного сподівання квадрату відхилення випадкової величини від її математичного сподівання.

Стандартне відхилення існує не для будь-якої випадкової величини. Як видно, умовою існування стандартного відхилення випадкової величини є існування її математичного сподівання. Прикладом розподілу, для якого не існує математичне сподівання, а отже не існує і стандартне відхилення, є розподіл Коші.

Для дослідження температурного режиму Житомирської області за період з 2010 по 2019 рр були розраховані статистичні параметри температури повітря за даними спостережень п'яти станцій області - Житомир, Новоград-Волинський, Коростень, Овруч та Олевськ. У таблиці Б.6-Б.10 Додатка Б представлені отримані розрахунки наступних статистичних характеристик: середня температура, медіана, середнє квадратичне відхилення (СКВ), максимальна і мінімальна температури.

Аналіз даних показав, що на ст. Житомир мінімальні значення температури змінювалися від - 28,0 до - 0,7 ^{0}С, максимальні від 10,1 до 36,0 ^{0}С. У Новоград-Волинському коливання температури розташовувалися в діапазоні - 27,3 ^{0}С і 8,3 ^{0}С для мінімуму і 35,8 ^{0}С до 9, 0 ^{0}С для максимуму. На метеостанції Коростень мінімальні температури повітря коливалися від - 30,3 ^{0}С до 4,5 ^{0}С, а максимальні - від 36,0 до 9,1 ^{0}С. На півночі області за даними ст. Овруч мінімальні температури змінювалися в межах - 30,1 ^{0}С до 6,5 ^{0}С для мінімуму і 37,7 ^{0}С- 9,5 ^{0}С для максимуму. На ст. Олевськ мінімальні значення температури змінювалися від - 28,4 до - 1,7 ^{0}С, максимальні від 9,6 до 36,1^{0}С.

Середньоквадратичне відхилення значень температури на станціях Житомирської області (показника мінливості температурного поля) представлено у вигляді гістограми розподілу (рис. 3.7). Найбільші значення

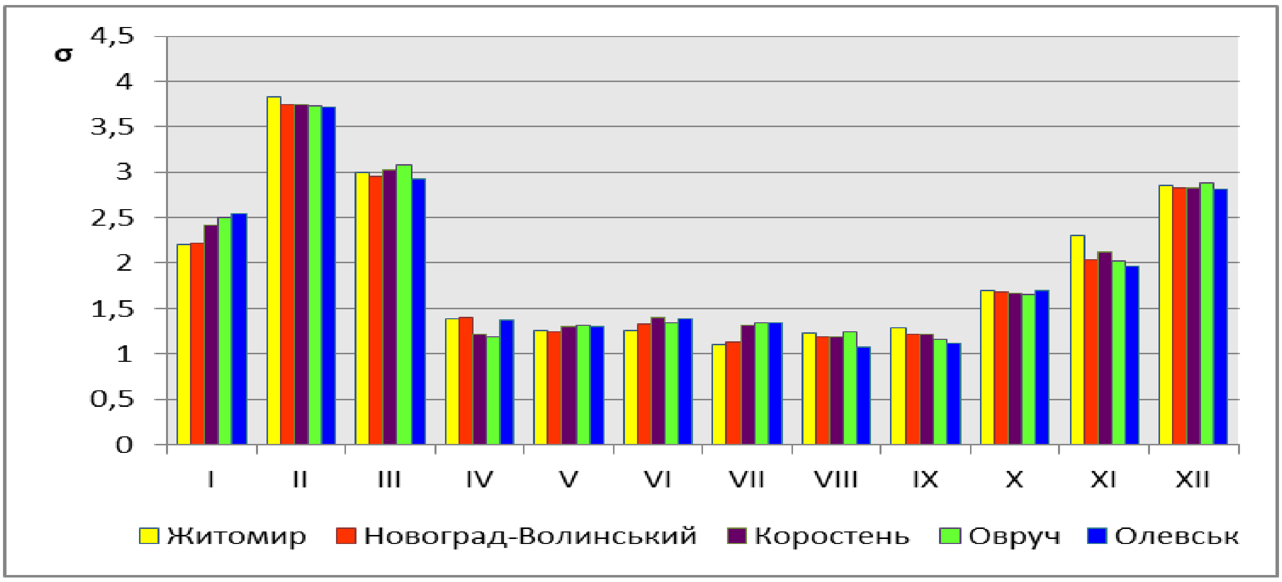


Рис. 3.7. Розподіл СКВ на ст. Житомирської області за період 2010-2019 рр.

СКВ спостерігалися в холодний період (грудень-березень), максимальні-в лютому місяці 3,73-3,83^{0}С.У теплий період значення середньоквадратичного відхилення варіювали від 1,1 до 1,4 ^{0}С, що в 1,5 рази менше, ніж зимовий період. Просторовий розподіл ϭ показує, що значення СКВ в різних частинах області практично однаково на всіх станціях. Відмінності відзначаються тільки в сезонному ході.

Розподіл медіанних значень температури повітря близько до нормального. Влітку на всіх станціях його показники не перевищують 20,6 ^{0}С, в зимовий період відзначалися негативні відхилення до - 4, 7 ^{0}С на ст. Овруч і Олевськ (рис.3.8).

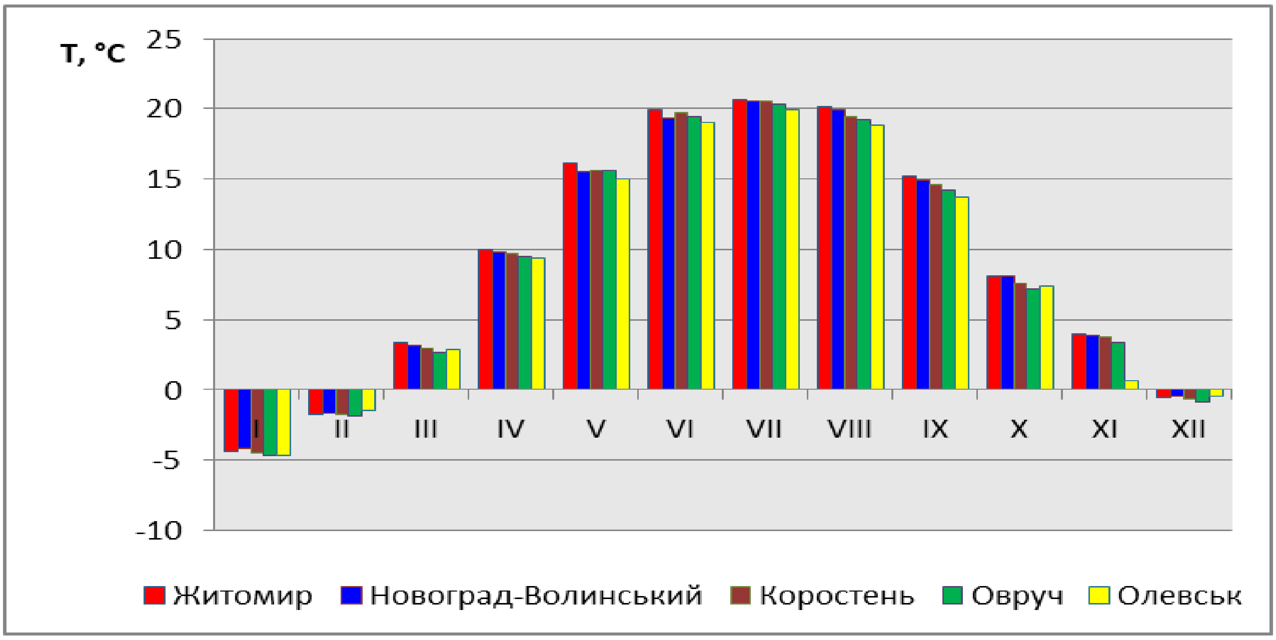


Рис. 3.8. Розподіл медіани на ст. Житомирської області за період 2010-2019 рр.

У перехідні періоди значення медіани змінювалися в межах 2,9-16,1 ^{0}С в центральній частині області, 3,1 -15,5 ^{0}С на заході Житомирщини і 2,7-14,2 ^{0}С на ст. Овруч.

Аналіз отриманих результатів статистичних рядів значень температури повітря на п’яти станціях Житомирської області показав, що на всіх станціях в досліджуваний період температура повітря змінювалася практично в однакових межах, а відмінності визначалися тільки в сезонному ході. Найбільші коливання середнього квадратичного відхилення по території області відмічались взимку(до 3,8 ^{0}С), а найменші – влітку (до 1,1 ^{0}С).

4 РЕЖИМ АТМОСФЕРНОЇ ЦИРКУЛЯЦІЇ В ПІВНІЧНІЙ УКРАЇНІ

4.1 Макро-і мезомасштабні синоптичні процеси в Північній Україні

На територію України часто переміщуються морські повітряні маси з північних районів Атлантики та арктичне повітря з арктичних морів. Однак найбільшу повторюваність має континентальне повітря, яке формується над великими рівнинами Євразії. За наявності малоградієнтних полів підвищеного тиску територія країни може служити осередком формування континентального повітря [7].

Аналіз циркуляції атмосфери за останні роки [11,12] дозволив виділити деякі її характерні особливості в України:

- послаблення активності синоптичних процесів за рахунок міжширотного тепло-та вологообміну;
- складність та різноманітність сезонних змін циркуляції атмосфери;
- послаблення циклонічної та посилення антициклонічної діяльності.

Синоптичний процес - це атмосферний макроциркуляційний процес, що зберігається протягом деякого часу і характеризується певною структурою термобаричного поля, що обумовлює не тільки переміщення та еволюцію баричних утворень, атмосферних фронтів і повітряних мас, а також температурно-вітровий режим і територіальний розподіл небезпечних і стихійних явищ [20].

Уявлення про інтенсивність синоптичних процесів дає повторюваність (5-15 %) розташування планетарної висотної фронтальної зони (ПВФЗ) над Україною. Зона максимальної повторюваності ПВФЗ розташовується на південь и північ від країни. У зв'язку з цим найчастіше циклони й антициклони переміщуються за межами України, що є характерною особливістю циркуляції атмосфери над її територією. У 40 % випадків спостерігається циркуляція західного напряму зі швидким переміщенням баричних утворень на схід та північний схід. Найчастіше вона відмічається наприкінці літа та на початку осені. Найбільша ймовірність синоптичних процесів зі сходу (24,6 %), які характеризуються впливом антициклонів зі сходу та південного сходу, припадає на зиму, найменша – на літо.

Під час меридіональної циркуляції атмосфери відбувається інтенсивний міжширотний обмін повітря, повторюваність якого дорівнює 35,4 %. Найчастіше така циркуляція буває навесні та на початку літа. Циклонічна діяльність розвивається на арктичній, полярній і рідко тропічній ділянках висотної фронтальної зони. Арктичні та помірні або помірні і тропічні повітряні маси спостерігаються у системах приземних циклонів, а під час особливо активних процесів відбувається взаємодія усіх перелічених повітряних мас. Циклони переміщуються на територію України з різних напрямів, окрім східного, а осередками місцевого циклогенезу є Українські Карпати а акваторія Чорного моря. Взимку циклони зміщуються в Україну ще не набувши максимального розвитку. Надалі вони поглиблюються і уповільнюють швидкість руху. В інші сезони року надходять циклони, які досягли стадії максимального розвитку, і швидкість переміщення їх зменшується. Упродовж всього року середній тиск у циклонах становить 1004-1005 гПа.

В процесі розповсюдження виступів або гребенів Азорського максимуму, влітку вплив антициклонів посилюється. В інші сезони року антициклони, досягнувши території України, послаблюються і починають руйнуватися. Середні значення атмосферного тиску в центрі антициклонів коливаються від 1033 гПа взимку до 1018 гПа влітку.

У середньому за рік циклонічна діяльність спостерігається 129-136 днів, антициклонічна – 229-242 дня. Максимальне число днів з антициклонічним характером погоди буває восени, мінімальне – взимку, а з циклонічним – максимальне – взимку і навесні.

4.2 Типізація синоптичних процесів, які сприяють формуванню екстремальних температур повітря у Житомирській області

На даний момент існує кілька різних видів класифікації атмосферних процесів, як глобальних [6, 9, 24] так і регіональних [5, 19, 25, 26]. Для типізації синоптичних процесів, які сприяють формуванню екстремальних температур повітря у Житомирській області була обрана типізація циркуляції атмосфери позатропічних широт по Б. Л. Дзердзеєвському [9], головною ознакою, за якою є наявність або відсутність блокуючих процесів на півкулі, їх напрямок і кількість. Всього виділено 4 групи циркуляції, 13 типів, 41 підтип і елементарний циркуляційний механізм - ЕЦМ (основна одиниця типізації). Число позначає тип ЕЦМ, перші букви алфавіту (а, б, в, г) - відмінності ЕЦМ в межах одного типу в напрямках арктичних вторгнень або виходу південних циклонів, а букви "з" (зимовий) і "л" (літній) - сезонні відмінності ЕЦМ по знаку баричних полів над океанами і континентами. Тільки в типах 4, 9 та 10 зимові ЕЦМ позначені першими літерами алфавіту (4а, 9б і 10а). Для кожного типу ЕЦМ складені динамічні схеми (переміщення циклонів і стаціонування антициклонів, середні карти атмосферного тиску і температури повітря на рівні моря, карти баричної топографії та середньої температури шару на рівні АТ-500). Наведено докладний опис кожного ЕЦМ [9], за яким можна проаналізувати динамічну схему і внутрішньорічний хід тривалості ЕЦМ.

В ході дослідження за даними каталогу послідовної зміни ЕЦМ за 2010 - 2019 рр.[34] для кожного типу підрахована кількість випадків максимальної та мінімальної температури (Дод. В., табл.В.1, В.2), а потім визначена їх повторюваність від загальної кількості випадків температурних екстремумів при визначеному типі синоптичного процесу.

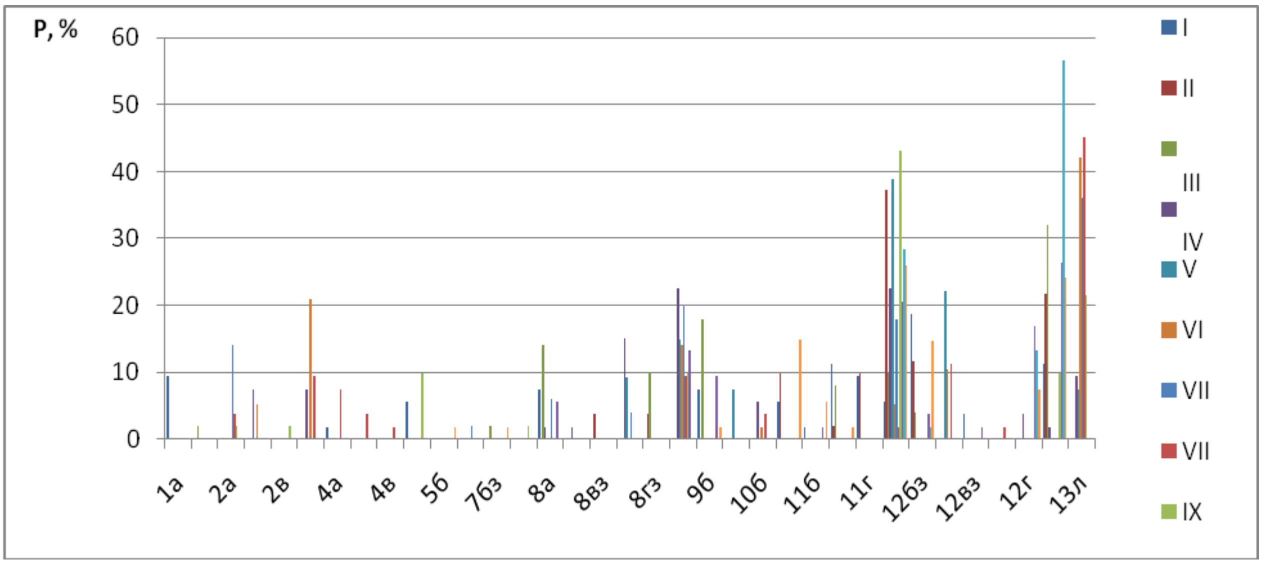
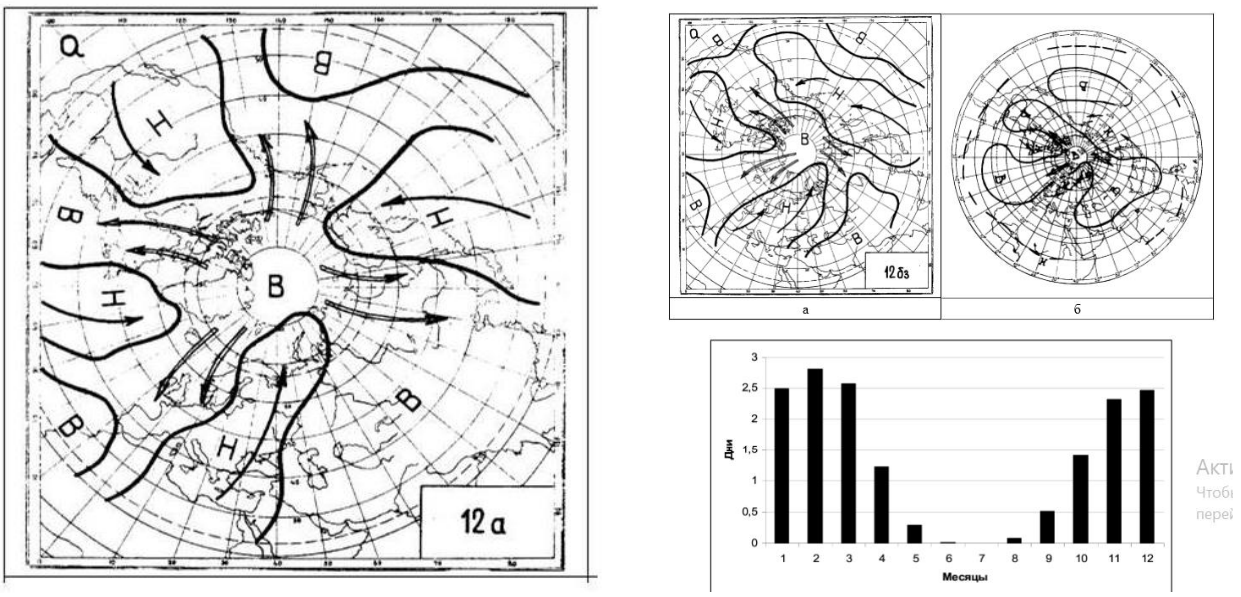


Рис. 4.1. Повторюваність (%) типів ЕЦМ в дні з абсолютним максимумом на півночі України. 2010-2019 рр.

Як видно з графіка (рис. 4.1) в зимовий період максимальні температури повітря на території Житомирської області спостерігалися при різних модифікація типу 12 ЕЦМ.

Цей тип формується при добре розвиненому арктичному антициклоні. Одночасно в різних частинах півкулі розвивається кілька циклонічних серій, і рух циклонів відбувається по траєкторіях, що має більшу північну складову. Арктичні вторгнення відбуваються в тилу циклонічних серій одночасно за кількома напрямками. У грудні і лютому максимальні екстремуми температури формувалися при підтипі 12а (37,2% і 25,9%), відповідно. У січні -12бз (18,8%).ЕЦМ 12бз зустрічається з вересня по травень. Ці типи характеризується чотирма арктичними вторгненнями, чотирма проривами південних циклонів (рис. 4.2а, б). Найчастіше одночасні арктичні вторгнення здійснюються на схід Північної Америки, Азії та на Атлантичний і Тихий океани. Циклонічні полярно-фронтові серії розташовані над Атлантикою, Європою, поблизу Далекосхідного узбережжя Азії і над Америкою (її західними і центральними районами).



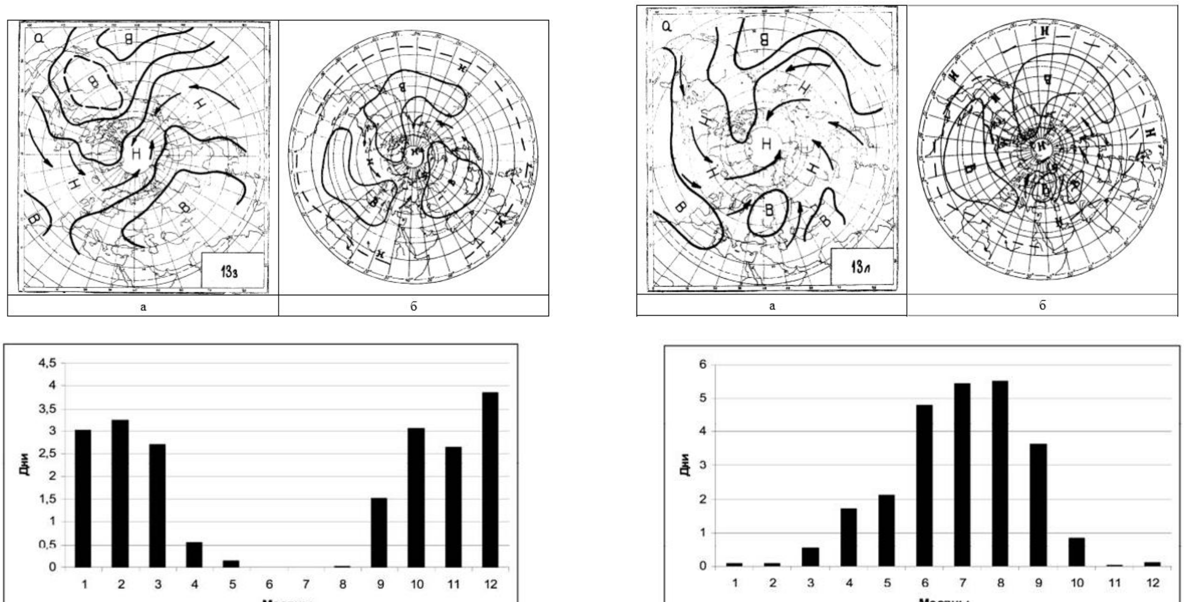
а) б)

Рис. 4.2. ЭЦМ 12а (а) та 12 бз, динамічна схема за даними за першу половину XX ст. [9]

У перехідні періоди з березня по травень і з вересня по листопад найбільші температури на досліджуваній території спостерігалися при меридіональній південній циркуляції тип 13з, та при типі 12а. Так в квітні, травні і вересні повторюваність ЕЦМ 12а склала 22,6%, 38,9% і 43,1%, відповідно.

В березні повторюваність типу ЕЦМ 13з склала 32%, в жовтні - 26,4%, в листопаді -56,6%. Основною ознакою, що характеризує тринадцятий тип ЕЦМ, є циклонічна циркуляція над Арктикою. Вона визначається розвитком циклонічної діяльності на арктичному фронті і, особливо, регенерацією оклюдованих циклонів, які приходять з півдня в високі широти. Такі процеси спостерігаються протягом всього року (взимку рідше, влітку частіше). Сезонні відмінності ЕЦМ цього типу обумовлені головним чином зміною знака баричного поля над континентами і океанами.

Тип ЕЦМ 13з характеризується тим, що над Азією і Америкою розташовуються дуже потужні області підвищеного тиску з сильно розвиненими як в меридіональному, так і в широтному напрямку гребенями (рис. 4.3а). Найбільша середньомісячна тривалість припадає на грудень (3,8 дня), вторинний максимум відзначається в лютому (3,2), січні та жовтні (3,0 дня).



а) б)

Рис. 4.3. ЭЦМ 13з (а) та 13л (б), динамічна схема за даними за першу половину XX ст. [9]

Влітку підвищений фон температур формувався в антициклональному поле, при типі ЕЦМ 13л. На червень доводилося 42,1% всіх випадків даного типу, на липень-36%, а на серпень -45,1%. ЕЦМ 13л відрізняється тривалістю існування, що перевищує відповідні величини для інших ЕЦМ. ЕЦМ 13л в літніх місяцях часто повторюються, найбільша середньомісячна тривалість доводиться на серпень (5,5 днів) і на липень (5,4 дня).

Абсолютні мінімуми температури повітря в Житомирській області спостерігалися при різних циркуляційних процесах. Однак, найчастіше при меридіональній південній циркуляції (типи 13з і 13л), а також при 12а типі ЕЦМ (Дод. В., табл. В.2).

Взимку і восени переважав циркуляційний тип 13з. Значення його повторюваності склали в січні - 28,9%, в лютому-35,3%, у вересні-28,3%, в жовтні-32,0% і в листопаді -27,5% (рис. 4.4).У грудні відзначена велика повторюваність ЕЦМ 11а, при якій спостерігалося найбільша кількість випадків з абсолютним мінімумом температури -33,9%. Цей тип циркуляції утворюється при наявності двох блокуючих процесів і трьох проривах південних циклонів (рис. 4.5а). Блокуючи процеси формуються над Північною Америкою і Східною Азією, об'єднуючи через Арктичний басейн зимові континентальні антициклони. Це найбільш характерний процес холодної пори року.

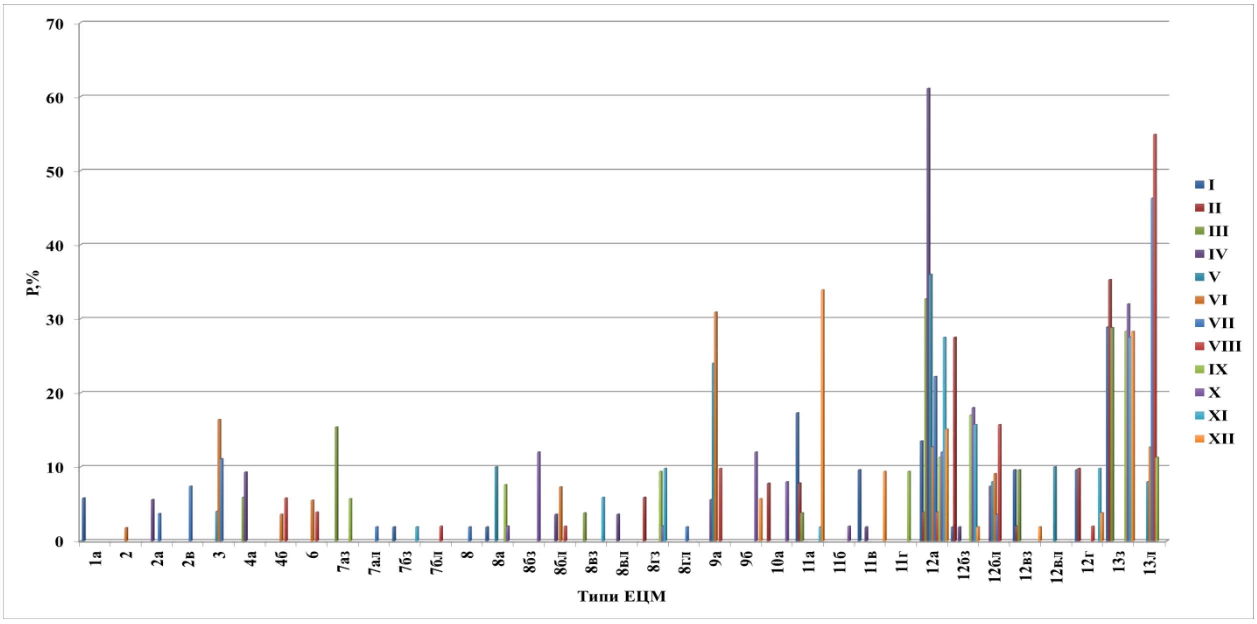
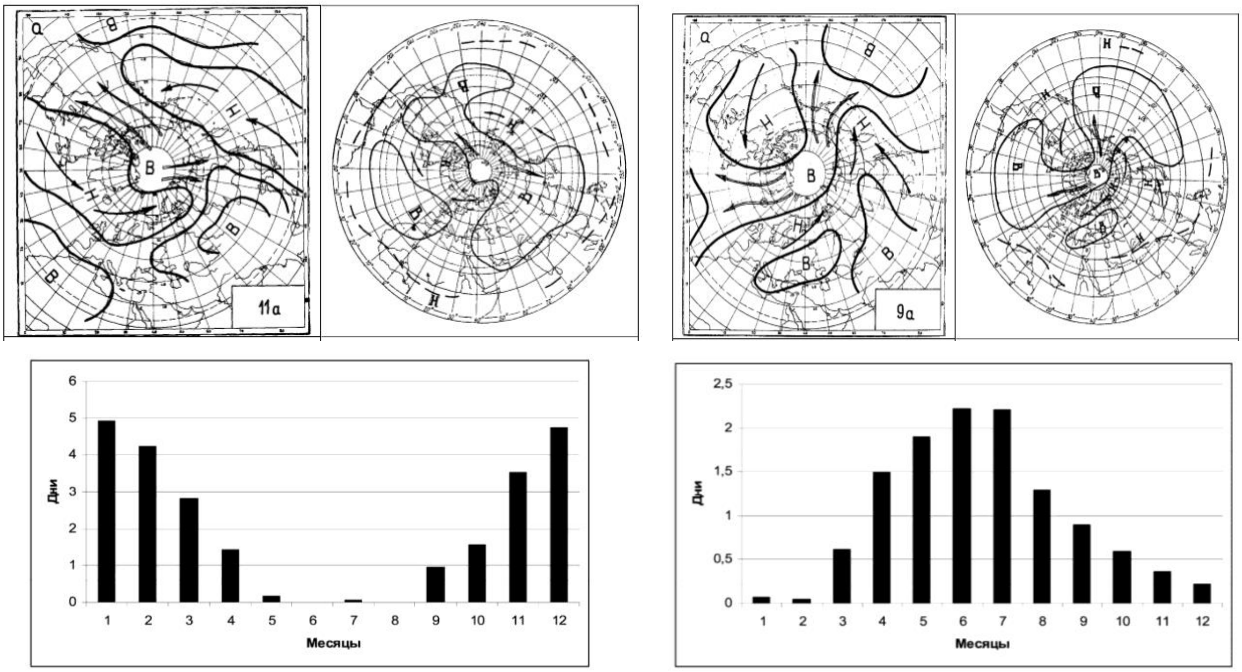


Рис. 4.4. Повторюваність (%) типів ЕЦМ в дні з абсолютним мінімумом на півночі України. 2010-2019 рр.

У весняні місяці абсолютні мінімуми температури найчастіше фіксувалися при типі ЕЦМ 12а, від 32,7% в березні, та до 61,1% в квітні.

Влітку, низькі температури відзначалися при циркуляційному типі 13л - в липні - 46,3%, в серпні 54,9%. У червні мінімум температури повітря найчастіше спостерігався при ЕЦМ 9а (рис. 4.5б). Тип 9а характеризується одночасною наявністю двох або трьох блокуючих процесів і трьома



а) б)

Рис. 4.5. ЭЦМ 11а (а) та 9а (б), динамічна схема за даними за першу половину XX ст. [9]

проривами південних циклонів. ЕЦМ 9а зустрічається з березня по грудень. Найбільша середньомісячна тривалість (2,2 дня) припадає на червень і липень.

На інші типи ЕЦМ доводиться від 10 до 15% повторюваності, як при формуванні абсолютних максимумів, так і при формуванні абсолютних мінімумів температури повітря на території півночі України.

Таким чином, виявлено, що температурні екстремуми в Житомирській області фіксувалися при меридіональних типах циркуляції. У холодний період року максимуми температури повітря - відзначалися при меридіональній північній циркуляції (ЕЦМ 9а, 12а), в теплий період - при меридіональній південній циркуляції (ЕЦМ13л). Мінімуми температури фіксувалися в зимові місяці і восени при меридіональній південній циркуляції (ЕЦМ 13л), а в теплий сезон при меридіональній північній (ЕЦМ 12а).

4.3 Аналіз синоптичних умов утворення температурних екстремумів у регіоні дослідження

Розглянемо докладніше макроциркуляційні процеси, які призвели до ситуації, коли в північних областях України спостерігалися екстремальні температури повітря.

Досить цікавим видається аналіз випадків зимових і літніх температурних максимумів, які спостерігалися на території Житомирської області протягом останнього десятиліття.

Так 7 серпня 2010 року на станції Овруч, розташованої на півночі області, зафіксована температура повітря +37,7 ^{0}C, що є абсолютним максимумом температури для даної території за останні 10 років. Виникнення таких високих показників температури повітря було обумовлено гребенем високого тиску розташованим над територією півночі України (рис. 4.6). У літні місяці такі синоптичні умови призводять до інтенсивного прогріванню атмосфери, і, як наслідок, формування фону високих температур в даному регіоні. На підтвердження даного факту в середній тропосфері над районом північній України спостерігався потужний осередок тепла (рис.4.7), що свідчить о тривалому прогріванні даної території. За класифікацією Б.Л. Дзердзієвського спостерігався тип циркуляції 4а - порушення зональності перенесення повітряних мас.

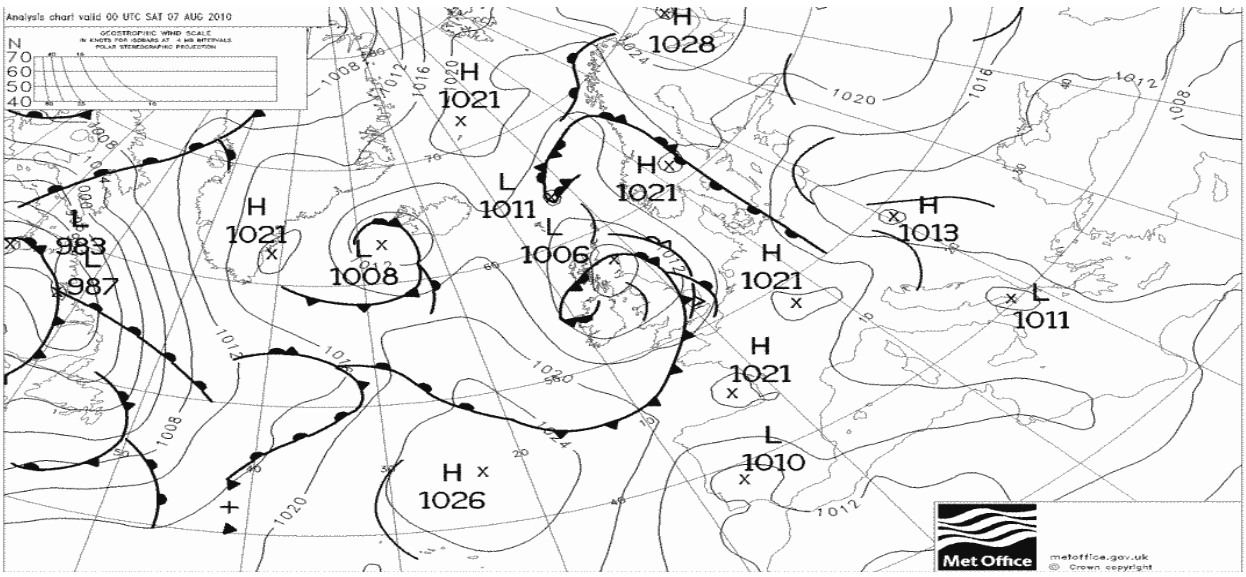
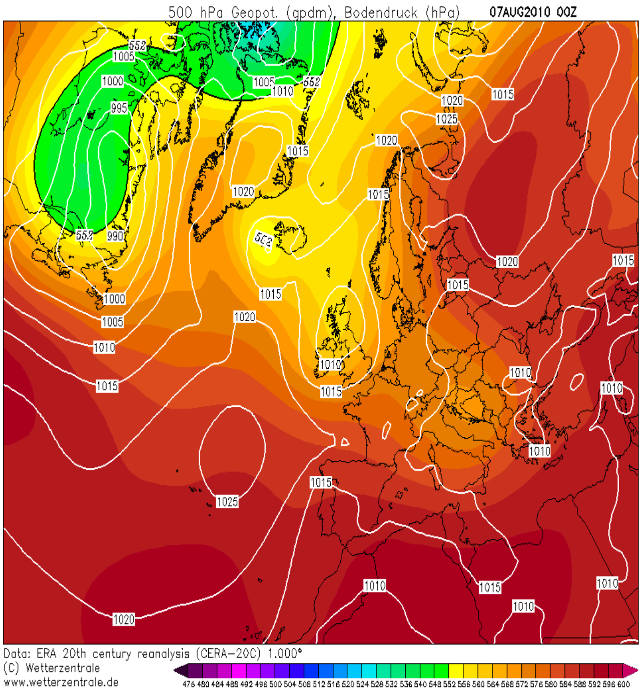


Рис. 4.6. Приземна карта 7.08.2010 р.[33]



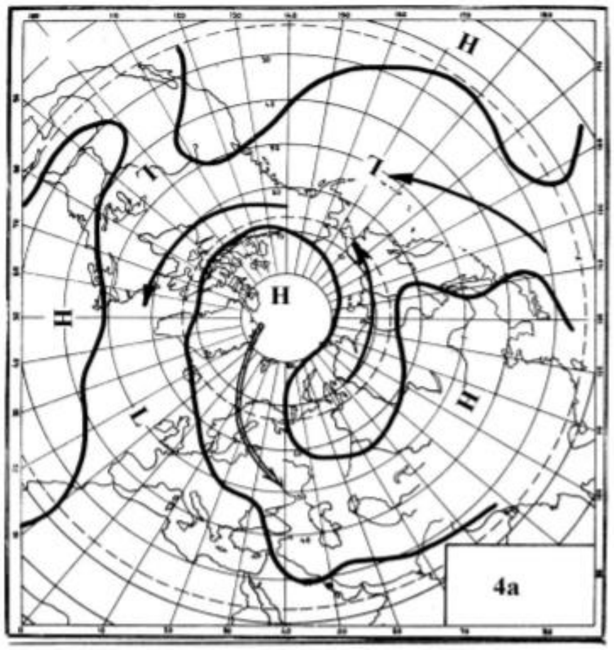


Рис. 4.7. Карта ВТ-500\1000. 7.08.2010 р. [33] та тип ЕЦМ [9].

Зимовий максимум температури повітря спостерігався на метеостанції Житомир 18 грудня 2019 року і склав +15,3 ^{0}С.До зростання температури повітря до таких високих значень в грудні привела адвекція теплого повітря по північній периферії антициклону, розташованого над районами Малої Азії (рис. 4.8). Гребінь тепла поширювався на всю територію України (рис.4.9). По класифікації [9] спостерігався тип циркуляції-12бз.

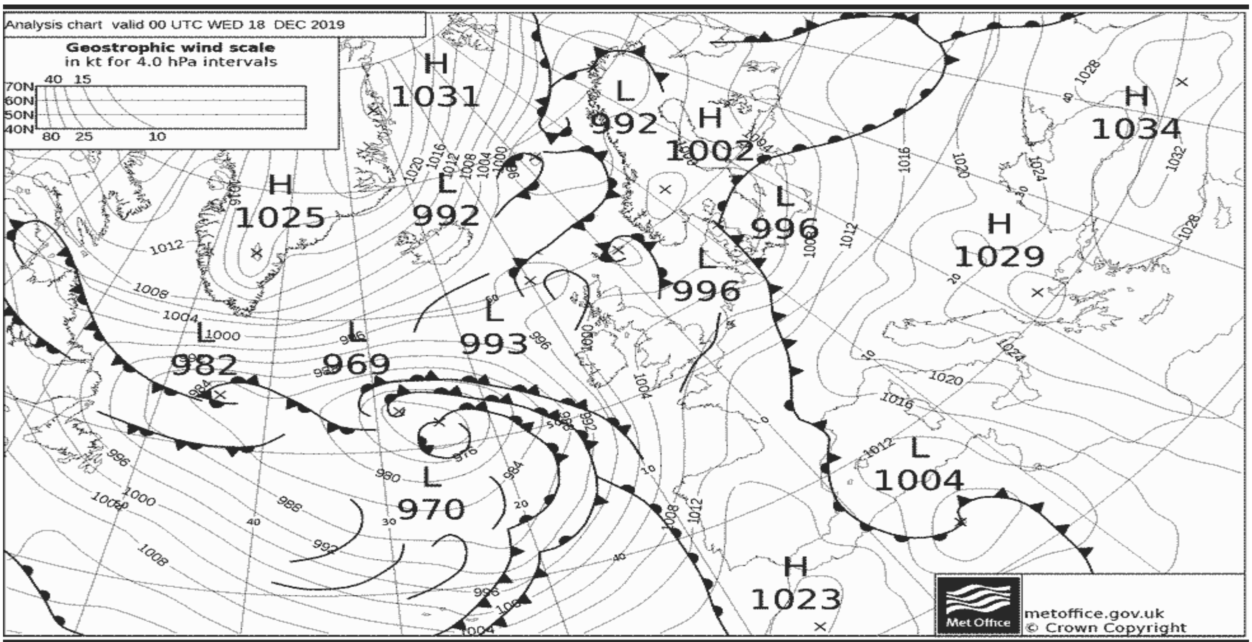
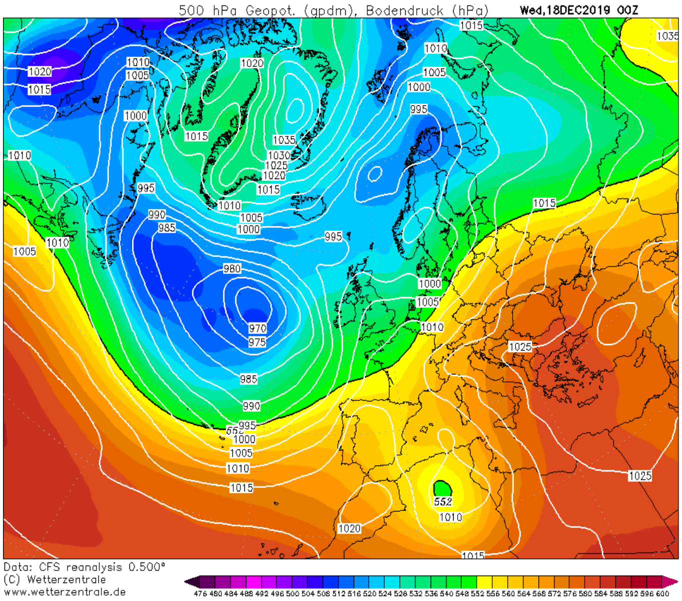


Рис. 4.8. Приземна карта 18.12.2019 р. [33]



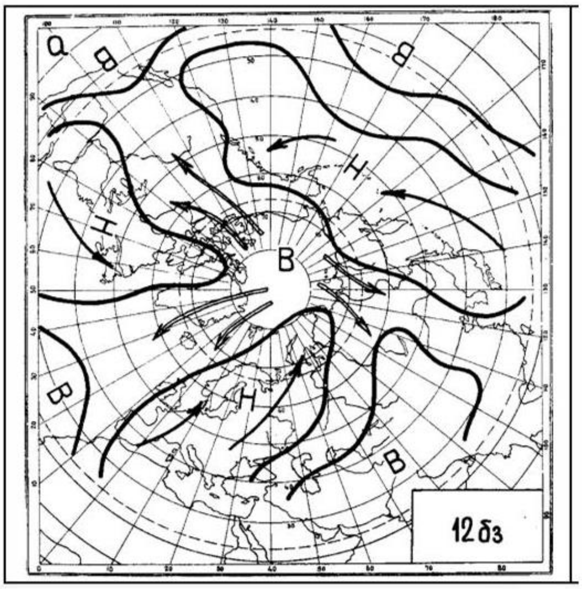


Рис. 4.9. Карта ВТ-500\1000/ 18.12.2019 р. [33] та тип ЕЦМ [10]

Абсолютний зимовий мінімум температури повітря відзначений 24 січня 2014 року на станції Коростень, розташованої в центральній частині Житомирської області. Його значення склало - 27,1^{0}С. Погоду визначав меридіональний перенос повітряних мас: ультраполярні вторгнення арктичного повітря зумовлювали різке зниження температури і призводили до активізації фронтальної зони над Чорним морем (рис. 4.10). 24 січня в Україні випадав сніг, у південно-східній половині місцями сильний сніг; температура знизилася вночі до 10-17^o морозу, на сході, півночі та північному сході до 18-27 ^{o}С.

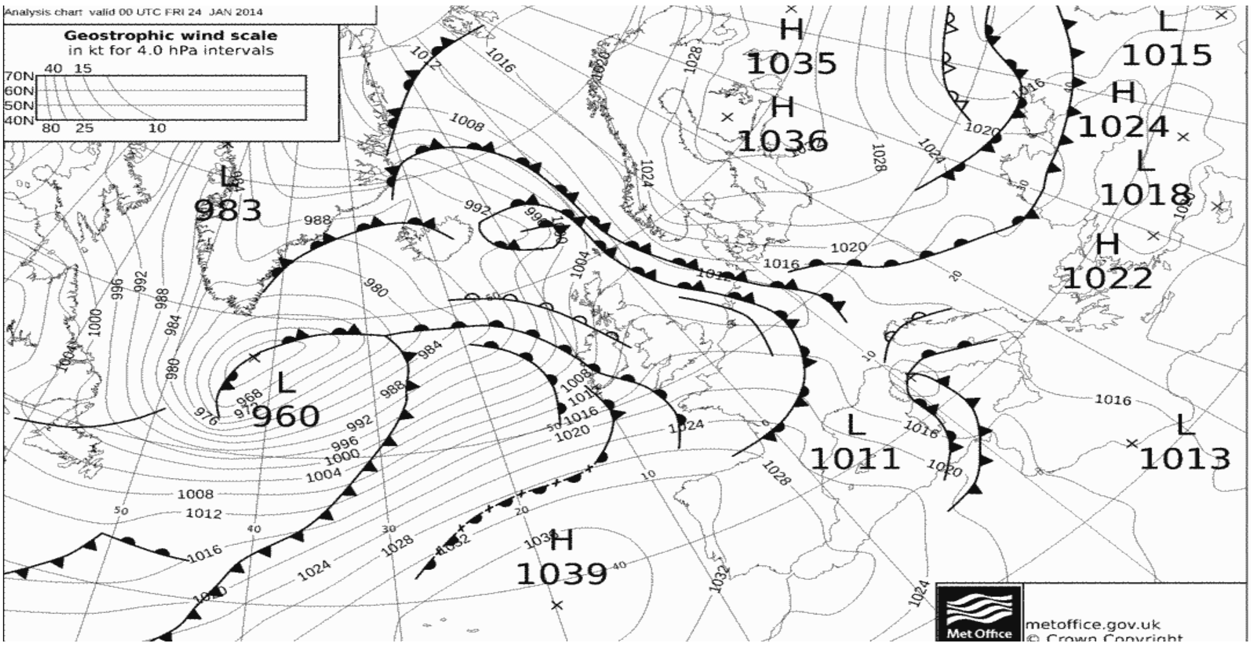


Рис. 4.10. Приземна карта 24.01.2014 р. [33]

У середній тропосфері над північному і північним сходом України розташовувався інтенсивний осередок холоду, що і призвело до зниження температури повітря над даною територією (рис. 4.11). За класифікацією Б.Л. Дзердзієвського спостерігався тип циркуляції 11 в.

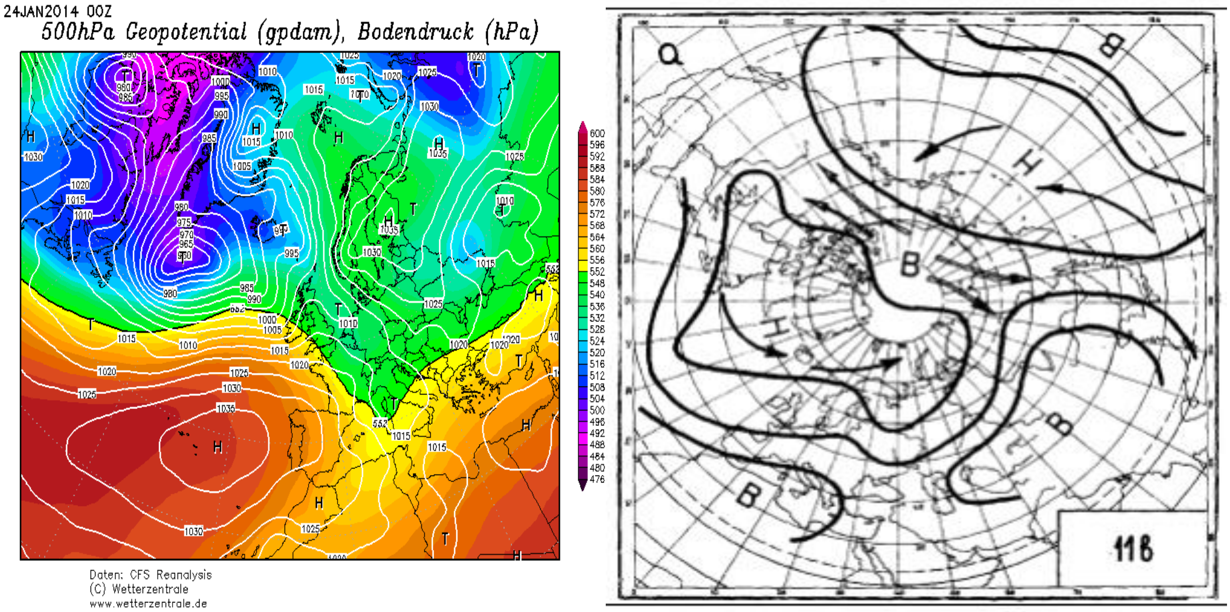


Рис. 4.11. Карта ВТ-500\1000. 24.01.2014 р. [33] та тип ЕЦМ [10]

Абсолютний мінімум температури повітря в теплий період був також відмічені на метеостанції Коростень 31 серпня 2017 року. Погодні умови в північній частині України визначалися впливом південно-східній периферії антициклону, розташованого над територією Середньоросійської височини (рис.4.12).

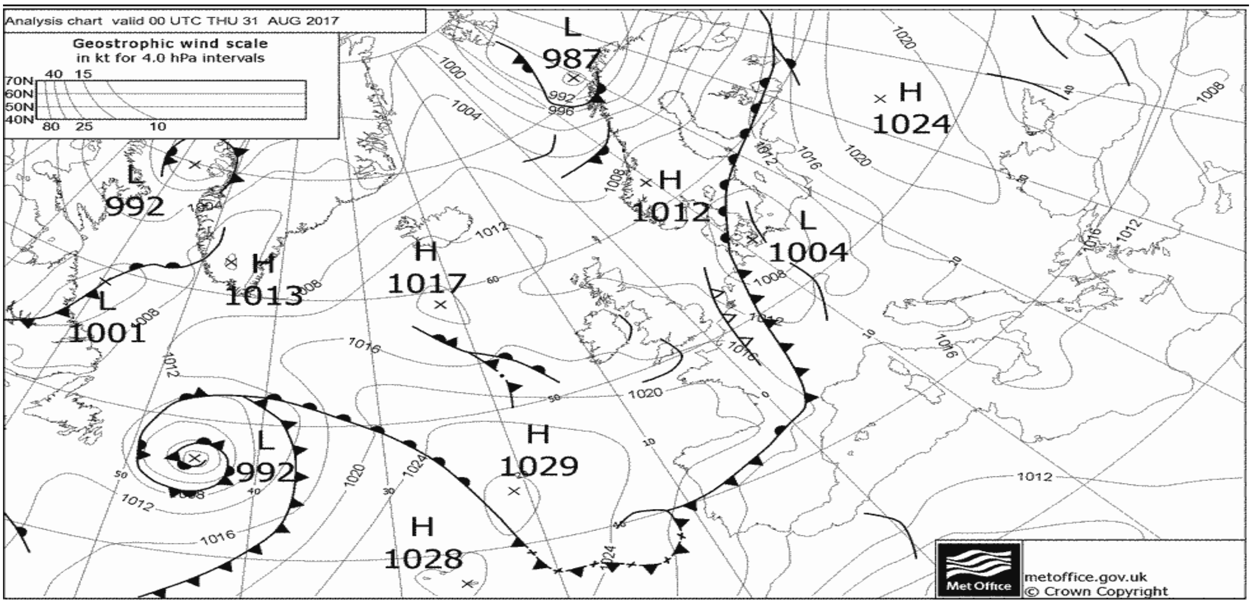


Рис. 4.12. Приземна карта 31.08.2017 р. [33]

31 серпня**,** внаслідок вторгнення арктичного повітря з північного сходу, відбулося різке зниження температури: вночі до 5-13°, вдень до 14-22°.Абсолютний мінімум температури повітря склав 3.2 ^{0}С. На карті ВТ-500\1000 чітко простежується вплив улоговини холоду і переважання північних і північно-східних потоків над більшою частиною України (рис.4.12), тип 13л.

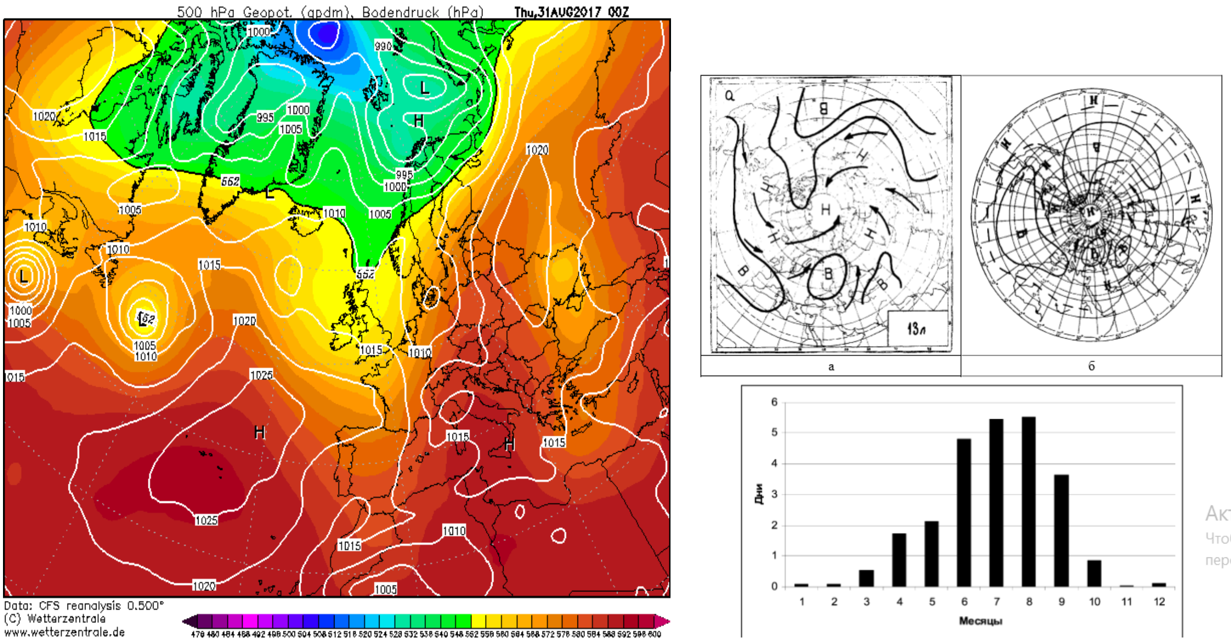


Рис. 4.12. Карта ВТ-500\1000 31.08.2017 р [33] та тип ЕЦМ. [10]

Таким чином, абсолютні мінімальні температури повітря на території Житомирської області 24 січня 2014р. та 31 серпня 2017 р. фіксувалися внаслідок ультрополярного вторгнення арктичного повітря, але при різних типах циркуляції. Зимовий мінімум при меридіональному північному типі циркуляції (11в), а літній – при меридіональному південному (13л) .

Абсолютні максимуми температури повітря 7 серпня 2010 р. та 18 грудня 2019 р. на території Житомирщини спостерігалися в полях підвищеного тиску та інтенсивної адвекції теплого повітря в нижній і середній тропосфері. Зимовий максимум при меридіональному північному типі циркуляції-12а, а літній – при типі 4а.

ВИСНОВКИ

В ході виконання магістерської роботи отримані наступні результати:

1. Встановлено, що мінімальні середньомісячні температури повітря відзначалися січені-лютому 2010 і 2012 рр,; максимальні показники середньомісячної температури (липень, серпень) також припадали на 2010 і 2012 рр на всіх метеорологічних стаціях, але найбільш спекотним роком в Житомирської області, як і в багатьох інших регіонах України і Європи став 2019 р. З 2018 року зафіксовано зростання середньорічної температури повітря на 0,2 ^{0}С, а вже в 2019 р це збільшення температури склало 1 ^{0}С.

2. В останнє десятиріччя відзначається позитивна аномалія температури повітря в усі сезони і на всіх досліджуваних метеостанціях. Середньорічне відхилення температурних показників в порівнянні з даними Кадастру [8] склало 2,3 ^{0}С, окрім жовтня, коли температура повітря змінювалася в межах 0,4- 0,5 ^{0}С, що є загальною тенденцією для всієї області.

3. За рік поле середньої амплітуди температури повітря на території Житомирської області практично однорідне і змінюється від 53,2 до 56,0 ^{0}С на більшій частині території, що характеризує значну континентальність клімату.

4. В період з 2010 по 2019 рр. в річному ході абсолютного максимуму та мінімуму температури повітря в усі сезони в Житомирської області відзначалася тенденція підвищення максимальної і мінімальної температури і збільшення значень абсолютних максимумів та мінімумів, в порівнянні з попередніми роками. Варто відзначити зростання зимового абсолютного максимуму температури повітря. Найчастіше абсолютний максимум температури на станціях області фіксувався в 2010, 2015 і 2019 роках, незалежно від сезону року, а абсолютний мінімум температури відзначався у 2012, 2014 і 2017 рр. Такий характер ходу максимальної та мінімальної температури повітря відображає особливості сучасного клімату, зумовлені зміною циркуляційних процесів.

5. Аналіз отриманих результатів статистичних рядів значень температури повітря на п'яти станціях Житомирської області показав, що на всіх станціях в досліджуваний період температура повітря змінювалася практично в однакових межах, а відмінності визначалися тільки в сезонному ході. Найбільші

коливання середнього квадратичного відхилення по території області відмічались взимку(до 3,8 ^{0}С), а найменші – влітку (до 1,1 ^{0}С).

6. Виявлено, що температурні екстремуми в Житомирській області фіксувалися при меридіональних типах циркуляції. У холодний період року максимуми температури повітря - відзначалися при меридіональній північній циркуляції (ЕЦМ 12бз, 12а), в теплий період - при меридіональній південній циркуляції (ЕЦМ13л). Мінімуми температури фіксувалися в зимові місяці і восени при меридіональній південній циркуляції (ЕЦМ 13з), весною – ЕЦМ 12а, а в літку переважав циркуляційний тип 13л.

7. Абсолютні мінімальні температури повітря на території Житомирської області 24 січня 2014р. та 31 серпня 2017 р. фіксувалися внаслідок ультрополярного вторгнення арктичного повітря, але при різних типах циркуляції. Зимовий мінімум при меридіональному північному типі циркуляції (11в), а літній – при меридіональному південному (13л) .

8. Абсолютні максимуми температури повітря 7 серпня 2010 р. та 18 грудня 2019 р. на території Житомирщини спостерігалися в полях підвищеного тиску та інтенсивної адвекції теплого повітря в нижній і середній тропосфері. Зимовий максимум при меридіональному північному типі циркуляції-12а, а літній – при типі 4а.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Балабух В.О., Лавриненко О.М., Довгаль Г.П. Мінливість та зміна клімату в північному регіоні України у другій половині ХХ та до середини XXI століття \\Збірник наукових праць (за матеріалами VIII Міжнародної наук. конф., присвяченої 10-річчю створення Гетьманського національного природного парку 24-26.05. 2019 р). СумДПУ імені А.С. Макаренка. 2019. С. 138-143.

2. Волощук В. М. Основні закономірності сучасного потепління клімату на території України та його екологічні наслідки. Україна та глобальні процеси: географічний вимір. К.: Луцьк: Вежа. 2000. Т. 3. С. 202–208.

3. Гук Н. И. Начальная стадия образования местных метеорологических сетей на территории Украины. Деятельность М.П. Кудрицкого // Труды УкрНИГМИ Вып. 45. Л. 1964. С. 124.

4. ДАЖО. Краткая записка о метеорологической станции при Коростышевской учительской семинарии для особой комиссии при Министерстве земледелия и государственного имущества от 11 июня 1896 г. Ф. 75. оп. 1. спр. 126. Арк. 241-245.

5. Ивус Г.П., Агайар Э.В. Физико-статистический анализ и прогноз слабого ветра и инверсий температуры над территорией Северо-Западного Причерноморья // Монография. Одеса: ТЭС. 2018.202 с.

6. Кац А. Л. Индекс циркуляции как показатель зональных и меридиональных синоптических процессов // Метеорология и гидрология. 1959. № 5. С. 3-8.

7. Клімат України за редакцією В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Видавництво Раєвського. Київ. 2003. 343 с.

8. Кліматичний кадастр України (стандартні кліматичні норми за період 1961–1990 рр.)/ Державна гідрометеорологічна служба та ін. – УНДГМІ – ЦГО, Київ, 2006. [Електронний ресурс].

9. Кононова Н. К. Классификация циркуляционных механизмов Северного полушария по Б. Л. Дзердзеевскому // Российская акад. наук, Ин-т географии. М. : Воентехиниздат. 2009. 372 с.

10. Кульбіда М.І., Барабаш М.Б., Єлістратова Л.О. Прогноз змін клімату України на початку XXI століття. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Сер.: Географія. 2011. № 23. С. 10-17.

11. Мартазинова В.Ф., Иванова Е.К., Чайка Д.Ю. Изменения крупномасштабной атмосферной циркуляции воздуха на протяжении XX века и её влияние на погодные условия и региональную циркуляцію воздуха в Украине / Геофизический журнал. 2006. Т. 28. №1. С. 51-60.

12. Мартазинова В.Ф., Бахмутов В.Г., Чайка Д.Ю. Влияние глобального потепления на изменение крупномасштабной атмосферной циркуляции и формирование аномальних погодних условий в Украине // Доп. НАН України. 2006. № 2. С. 105-110.

13. Осадчий В. І., Бабіченко В. М., Набиванець Ю. Б., Скринник О. Я. Динаміка температури повітря в Україні за період інструментальних метеорологічних спостережень // К.:Ніка-Центр. 2013. 308 с.

14. Осадчий В.І., Бабіченко В.М. Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату / Український географічний журнал. 2013. № 4. С. 32-39.

15. Паламарчук Л.В., Краковська С.В. Регіональні зміни клімату України. Методичні вказівки до навчального курсу. Київ: ДП «Прінт-Сервіс». 2018. 88с.

16. Сукманський М. І. (наук. кер. к.г.н. Агайар Е. В.) Термічний режим півдня Україні// Тези доповідей наукової конференції молодих вчених \ ОДЕКУ. Одеса: ТЕС, 2019. С. 259-260.

17. Школьний Є.П. Обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації: підручник / Є.П. Школьний, І.Д. Лоєва, Л.Д. Гончарова; під ред. Є.П. Школьного. Одеса : Міносвіти України. 1999. 600 с.

18. Україна і політика протидії зміні клімату: економічний аспект / Аналітична доповідь; за загальною редакцією В.Р. Сіденка та О.О. Веклич. Київ: Заповіт, 2016. 208с.

19. Хохлов В. М., Уманська О. В., Дєрябіна І. О. «Об'єктивна класифікація атмосферних процесів для східноєвропейського регіону» \Физическая география и геоморфология. 2 (90). с. 84-90. ISSN 0868-6939.

20. Шакина Н.П. Динамика атмосферних фронтов и циклонов. Л.:Гидрометеоиздат, 1985. 264 с.

21. Altınsoy H.* , Yuncu A., Kurnaz M.L. ThePrecipitation and Temperature RegimeoverThreeEuropeanSub-regionsas a result of ClimateChange\ 2013. DOI: 10.1007/978-3-642-29172-2_52

22. CarmenAlvarez-CastroM.,Faranda D. and Yiou P. Atmospheric Dynamics Leading to West European Summer Hot Temperatures Since. V.1851. 2018. ArticleID2494509. 10p.|https://doi.org/10.1155/2018/2494509

23. Domonkos, P., Kyselỳ, J., Piotrowicz, K., Petrović, P. (2003). Variability of extrem temperature events in South-CentralEuropeduringthe 20th century and itsrelationship withlarge-scalecirculation\ Int. J.Climatol. 23.PP 987-1010.

24. Ivus GP, Ahayar EV, Hurska LM, Semerhey-Chumachenko AB, Zubkovych SO. Komparativne karakteristike mikrocirkulacijskih procesa sjeverozapadne oblasti Crnomorske regije koje doprinose pojačanju prizemnog vjetra (The comparative characteristic of macrocirculation processes of the Northwest Black Sea region, which contribute to surface wind strengthening) // Hrvatski meteorološki časopis (Croatian Meteorological Journal), 52, 2018, P. 3-11

25. Sepp, M. &Jaagus, J. (2002). Frequency of circulation patterns and air temperature variations in Europe\ Boreal Environment Research, 7, 273-279.

26. Stanojević G. (2010). The classifications of atmospheric circulation\ Geographical Institute "Jovancvijić" SASA. Vol. 60. № 2. PP.1-11. DOI: 10.2298/IJGI1002027S

27. Архівні дані ГМЦ Житомир. Багаторічна вибірка даних по Житомирській області (відповідальна за внесення даних Дубровіна О.І.)

28. URL: http://www.zhitomir-region.gov.ua/doc/pasport.pdf
(дата звернення 05.10.2019 р.).

29. URL:http://meteopost.com/weather/climate-normals/zhytomir/
(дата звернення 15.10.2019 р.).

30. URL: https://climate.nasa.gov/evidence/(дата звернення 15.12.2019 р.).

31. URL: https://public.wmo.int/ru/media//(дата звернення 15.02.2020 р.).

32. 32. URL:

33. http://www.polissya.eu/2012/01/wetlandsclimate-polissya-proekt-es.html (дата звернення 15.09.2019 р.)

33. URL:http://www1.wetter3.de(дата звернення 15.11.2020 р.)

34.URL:https://atmospheric-circulation.ru/datas/(дата звернення 10.11.2020 р.)

Додаток А

Довідка

кафедри метеорології та кліматології
студентки 2 курсу гр. МНЗ-2М Максимчук В. М.
до кваліфікаційної магістерської роботи на тему

«Термічний режим Житомирської області, 2010 - 2019 рр.»

Кваліфікаційна магістерська робота виконана на кафедрі метеорології та кліматології ОДЕКУ під керівництвом к. геогр. н., доц. Агайар Е. В. у рамках науково-дослідних робіт «Прогнозування небезпечних метеорологічних явищ над південними районами України» (2015-2019 рр.) ДР № 0115U006532) та «Розробка та вдосконалення методів прогнозу небезпечних та стихійних метеорологічних явищ над Україною», № ДР 0120U100487 (2020-2024 рр.).

Зав. кафедрою

метеорології та кліматології доц. Прокоф’єв О. М.

Таблиця А.1 – Список конференцій та публікацій

Вид наукової роботи **(теми наукових робіт, автор, керівник роботи)**	**Кількість кредитів**
Наукові статті	
Університетські конференції, семінари, гуртки	
Опубліковані тези конференцій:	
Участь у виконанні НДР	
1.«Прогнозування небезпечних метеорологічних явищ над південними районами України» (2015-2019 рр.) ДР № 0115U006532) 2. «Розробка та вдосконалення методів прогнозу небезпечних та стихійних метеорологічних явищ над Україною», № ДР 0120U100487 (2020-2024 рр.).	0,20 0,20
Конкурсні роботи:	
ВСЬОГО	**0,40**

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Кількість спостережень у пунктах Овруч, Житомир, Новоград-Волинський, Коростень, Олевськ за період 2010-2019рр.

Житомир, Новоград-Волинський, Коростень, Овруч, Олевськ													
Роки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2010	248	224	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2920
2011	248	224	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2920
2012	248	232	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2928
2013	248	224	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2920
2014	248	224	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2920
2015	248	224	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2920
2016	248	232	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2928
2017	248	224	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2920
2018	248	224	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2920
2019	248	224	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2920
Разом	2480	2256	2480	2400	2480	2400	2480	2480	2400	2480	2400	2480	29216

Таблиця Б.2 – Тенденція зміни середньої місячної температури повітря у Житомирської області за період 1961-2010 [4] та 2010-2019 рр.

Житомир													
період	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**рік**
1961-1990	-5,7	-4,9	-0,4	7,0	13,9	17,0	18,9	17,8	13,1	7,2	1,3	-3,2	6,8
1991-2010	-6,0	-4,6	-0,1	7,7	13,9	17,0	18,0	17,4	13,0	7,4	1,8	-2,7	6,9
ΔT, ºC	**-0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,7**	**0,0**	**0,0**	**-0,9**	**-0,4**	**-0,1**	**0,2**	**0,5**	**0,5**	**0,1**
2011-2019	-4,1	-2,5	2,9	10,5	16,2	19,9	20,7	20,3	15,0	8,1	3,9	-0,6	9,2
ΔT, ºC	**1,9**	**2,1**	**3,0**	**2,8**	**2,3**	**2,9**	**2,7**	**2,9**	**2,0**	**0,7**	**2,1**	**2,1**	**2,3**
Новоград-Волинський													
період	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**Рік**
1961-1990	-5,6	-4,8	-0,3	6,9	13,6	16,6	18,6	17,5	12,9	7,1	1,4	-3,1	6,7
1991-2010	-5,6	-4,2	0,3	7,9	14,2	17,0	18,0	17,3	13,1	7,6	2,1	-2,4	7,1
ΔT, ºC	**0,0**	**0,6**	**0,6**	**1,0**	**0,6**	**0,4**	**-0,6**	**-0,2**	**0,2**	**0,5**	**0,7**	**0,7**	**0,4**
2011-2019	-4,0	-2,3	2,8	10,2	15,9	19,4	20,5	20,1	14,6	8,0	3,8	-0,6	9,0
ΔT, ºC	**1,6**	**1,9**	**2,5**	**2,3**	**1,7**	**2,4**	**2,5**	**2,8**	**1,5**	**0,4**	**1,7**	**1,8**	**1,9**

Продовження табл. Б.2

Коростень													
період	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**рік**
1961-1990	-6,0	-5,4	-0,6	6,6	13,4	16,3	18,4	17,3	12,7	6,8	1,2	-3,5	6,4
1991-2010	-6,0	-4,6	0,0	7,8	14,2	17,1	18,1	17,4	12,9	7,3	1,8	-2,7	6,9
ΔT, ºC	**0,0**	**0,8**	**0,6**	**1,2**	**0,8**	**0,8**	**-0,3**	**0,1**	**0,2**	**0,5**	**0,6**	**0,8**	**0,5**
2011-2019	-4,3	-2,3	2,3	9,9	15,7	19,4	20,4	19,8	14,4	7,7	3,6	-0,8	8,8
ΔT, ºC	**1,7**	**2,3**	**2,3**	**2,1**	**1,5**	**2,3**	**2,3**	**2,4**	**1,5**	**0,4**	**1,8**	**1,9**	**1,9**
Овруч													
період	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**Рік**
1961-1990	-6,2	-5,4	-0,8	6,6	13,7	16,8	18,6	17,6	12,9	6,7	1,2	-3,6	6,5
1991-2010	-6,2	-4,8	-0,1	7,6	14,2	17,2	18,1	17,3	12,8	7,1	1,5	-2,9	6,8
ΔT, ºC	**0,0**	**0,6**	**-0,9**	**1,0**	**0,5**	**0,4**	**-0,5**	**-0,3**	**-0,1**	**0,4**	**0,3**	**0,7**	**0,3**
2011-2019	-4,6	-2,9	2,3	9,7	15,6	19,1	20,2	19,6	14,2	7,4	3,3	-1,0	8,6
ΔT, ºC	**1,6**	**1,9**	**2,4**	**2,1**	**1,4**	**1,9**	**2,1**	**2,3**	**1,4**	**0,3**	**1,8**	**1,9**	**1,8**

Продовження табл. Б.2

Олевськ													
період	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**рік**
1961-1990	-5,6	-4,6	-0,2	6,8	13,6	16,4	18,2	16,9	12,4	6,7	1,4	-3,1	6,6
1991-2010	-5,8	-4,3	0,2	7,6	13,8	16,6	17,5	16,8	12,4	7,2	1,9	-2,6	6,8
ΔT, ºC	**-0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,8**	**0,2**	**0,2**	**-0,7**	**-0,1**	**0**	**0,5**	**0,5**	**0,5**	**0,2**
2011-2019	-3,5	-2,2	2,7	9,6	15,3	18,9	19,7	19,1	14	7,7	3,3	-0,1	8,7
ΔT, ºC	**2,3**	**2,1**	**2,5**	**2,0**	**1,5**	**2,3**	**2,2**	**2,3**	**1,6**	**0,5**	**1,4**	**2,5**	**1,9**

Таблиця Б.3 - Абсолютний максимум температури повітря у Житомирської області за період 2010-2019 рр.

Житомир													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2010	1,8	4,4	16,9	18,9	25,2	32,2	34,4	**36,0**	25,0	13,1	**22,0**	7,6	36,0
	(07,01)	(19,02)	(30,03)	(19,04, 24,04)	(02,05)	(12,06)	(19,07)	(07,08)	(14,09)	(08,10, 09,10)	(14,11)	(09,12)	
2011	4,3	10,4	16,2	17,5	29,6	31,3	32,0	28,3	26,8	23,7	12,5	12,4	32,0
	(15,01)	(08,02)	(15,03)	(01,04)	(31,05)	(19,06)	(19,07)	(30,08)	(12,09)	(07,10)	(04,11, 05,11)	(05,12)	
2012	5,3	5,9	19,1	**29,7**	29,5	32,2	34,6	35,6	26,7	**25,1**	14,8	5,8	35,6
	(03,01)	(23,02)	(18,03)	(29,04, 30,04)	(01,05)	(19,06)	(09,07)	(07,08)	(02,09)	(03,10)	(05,11)	(01,12)	
2013	3,2	6,1	7,5	29,3	28,7	29,3	31,2	30,6	22,9	22,6	19,4	7,7	31,2
	(01,01)	(27,02)	(15,03)	(27,04)	(11,05)	(15,06, 23,06)	(06,07)	(08,08)	(01,09)	(29,10)	(05,11)	(23,12)	
2014	9,7	10,4	**20,8**	22,4	29,5	29,2	31,6	34,5	26,2	22,5	18,2	8,3	34,5
	(08,01)	(21,02)	(22,03)	(23,04)	(25,05)	(06,06)	(31,07)	(14,08)	(02,09)	(13,10)	(08,11)	(23,12)	
2015	**10,1**	8,3	15,2	24,5	28,5	31,5	**35,2**	34,1	**36,0**	23,3	13,8	12,0	36,0
	(14,01)	(28,02)	(25,03)	(27,04, 28,04)	(22,05)	(14,06)	(08,07)	(10,08)	(01,09)	(04,10, 05,10)	(04,11)	(27,12)	
2016	8,2	**12,4**	14,6	25,2	27,4	31,6	34,3	32,4	30,5	25,0	12,5	8,4	34,3
	(30,01)	(23,02)	(08,03)	(08,04)	(28,05)	(21,06)	(17,07)	(01,08)	(12,09)	(01,10)	(07,11)	(11,12)	
2017	3,5	11,0	19,7	25,3	27,4	32,1	32,0	34,0	29,7	22,0	11,2	9,8	34,0
	(02,01)	(24,02)	(29,03)	(28,04)	(30,05)	(29,06)	(21,07)	(02,08, 04,08)	(17,09)	(18,10)	(05,11)	(12,12)	
2018	7,6	7,8	9,5	27,2	**31,0**	30,0	30,6	31,4	30,5	22,2	12,2	4,5	31,4
	(07,01)	(02,02)	(10,03)	(29,04)	(31,05)	(19,06)	(31,07)	(14,08)	(03,09)	(17,10)	(01,11)	(09,12, 28,12)	
2019	4,0	12,3	19,9	24,7	27,3	**32,4**	32,7	**34,6**	31,7	24,2	18,7	**15,3**	34,6
	(18,01)	(28,02)	(31,03)	(27,04)	(20,05)	(21,06)	(01,07)	(13,08)	(02,09)	(15,10)	(06,11)	(18,12)	

Продовження табл.Б.3

Новоград-Волинський													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2010	0,8	6,8	18,2	24,1	26,4	33,1	33,2	34,7	25,0	13,9	**20,2**	6,4	34,7
	(10,01, 11,01)	(26,02)	(30,03)	(30,04)	(02,05)	(12,06)	(18,07)	(13,08)	(14,09)	(31,10)	(14,11)	(09,12)	
2011	5,5	9,1	16,6	23,3	29,5	30,4	31,9	29,1	28,4	24,6	13,4	**13,6**	31,9
	(18,01)	(08,02)	(31,03)	(27,04)	(31,05)	(02,06)	(19,07)	(07,08)	(12,09)	(07,10)	(05,11)	(15,12)	
2012	5,2	5,9	20,2	**29,6**	30,1	31,8	33,6	32,2	27,2	24	13,8	5,3	33,6
	(03,01)	(23,02)	(18,03)	(29,04)	(01,05)	(19,06)	(29,07)	(06,08)	(02,09)	(03,10)	(03,11)	(26,12)	
2013	3,3	4,9	6,2	29,4	28,3	29,3	29,7	30,5	23,2	22,2	18,4	7,5	30,5
	(31,01)	(28,02)	(06,03)	(27,04)	(12,05)	(23,06)	(29,07)	(09,08)	(01,09)	(29,10)	(05,11)	(24,12)	
2014	8,3	11,0	**21,1**	23,0	29,2	27,5	32,0	**34,8**	26,6	23,0	19,2	7,5	34,8
	(09,01)	(21,02)	(22,03)	(29,04)	(25,05)	(06,06)	(31,07)	(04,08)	(14,09)	(12,10)	(08,11)	(20,12)	
2015	9,0	8,1	17,4	24,6	29,2	30,5	34,5	34	**35,8**	23,4	13,7	10,6	35,8
	(14,01)	(28,02)	(25,03)	(26,04)	(26,05)	(13,06, 14,06)	(08,07)	(10,08)	(01,09)	(04,10)	(04,11)	(23,12)	
2016	**8,4**	**13,0**	14,0	25,4	27,3	32,2	33,5	33,8	29,9	**25,3**	9,7	8,6	33,8
	(30,01)	(15,02)	(31,03)	(06,04)	(28,05)	(27,06)	(12,07)	(01,08)	(12,09)	(02,10)	(07,11)	(11,12)	
2017	1,8	9,5	19	24,6	27,5	31,3	31,8	34,7	29,1	22,2	12	11,5	34,7
	(02,01)	(28,02)	(22,03)	(28,04)	(30,05)	(29,06)	(31,07)	(02,08)	(17,09)	(18,10)	(05,11)	(12,12)	
2018	6,6	8,0	12,6	27,5	**30,5**	29,1	31,1	31,5	30,1	24,1	14,0	6,1	31,5
	(07,01)	(02,02)	(31,03)	(29,04)	(04,05)	(19,06)	(31,07)	(26,08)	(04,09)	(17,10)	(01,11)	(09,12)	
2019	3,8	11,9	19,2	25,6	26,9	**32,3**	**34,0**	32,6	31,5	24,5	17,6	13,2	34,0
	(18,01)	(28,02)	(31,03)	(27,04)	(20,05, 27,05)	(16,06)	(01,07)	(13,08)	(02,09)	(14,10)	(04,11)	(17,12)	

Продовження табл. Б.3

Коростень													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2010	1,1	5,0	17,3	22,5	25,1	**32,7**	33,9	**35,5**	25,7	13,5	19,1	6,6	35,5
	(07,01)	(23,02)	(30,03)	(30,04)	(06,05)	(12,06)	(18,07, 18,07)	(07,08)	(14,09)	(08,10, 09,10)	(14,11)	(09,12)	
2011	4,4	9,2	15,7	23,7	29,4	30,4	32,1	28,4	26,9	23,4	12,3	**14,2**	32,1
	(18,01)	(08,02)	(14,03)	(27,04)	(31,05)	(01,06, 10,06)	(19,07)	(08,08)	(14,09)	(07,10)	(04,11)	(05,12)	
2012	6,0	6,2	19,4	**29,9**	29,5	31,9	34,1	35,3	26,4	24,2	16,1	4,9	35,3
	(04,01)	(23,02)	(18,03)	(30,04)	(01,05)	(19,06)	(29,07)	(07,08)	(02,09)	(03,10)	(04,11)	(26,12)	
2013	3,9	6,7	8,0	28,5	27,9	28,9	30,5	32,2	23,0	22,2	18,3	7,6	30,5
	(31,01)	(28,02)	(15,03)	(27,04)	(11,05)	(15,06)	(06,07)	(09,08)	(01,09)	(29,10)	(05,11)	(23,12)	
2014	8,5	10,9	**20,9**	22,1	29,0	29,0	32,4	34,3	26,7	22,6	**18,9**	8,2	34,3
	(09,01, 10,01)	(21,02)	(22,03)	(30,04)	(25,05)	(06,06)	(31,07)	(03,08)	(09,09)	(11,10)	08,11)	(23,12)	
2015	**9,1**	7,0	16,2	24,6	28,4	30,8	**35,8**	34,9	**36,0**	23,6	12,9	11,9	36,0
	(14,01)	(28,02)	(25,03)	(28,04)	(26,05)	(14,06)	(26,07)	(12,08)	(01,09)	(04,10)	(12,11)	(27,12)	
2016	7,6	**11,6**	15,0	23,9	27,2	31,9	33,6	32,9	30,4	25,0	11,3	7,0	33,6
	(30,01)	(22,02)	(08,03)	(17,04)	(28,05)	(27,06)	(17,07)	(29,08)	(12,09)	(01,10)	(07,11)	(10,12, 11,12)	
2017	3,0	11,5	16,9	24,9	26,9	31,7	31,4	33,2	29,0	22,0	11,5	10,0	33,2
	(14,01)	(24,02)	(05,03)	(28,04)	(31,05)	(29,06)	(25,07)	(02,08)	(17,09)	(18,10)	(05,11)	(12,12)	
2018	6,6	6,6	8,4	26,9	**29,9**	29,4	30,5	31,1	30,2	23,8	12,5	4,4	31,1
	(07,01)	(02,02)	(10,03)	(29,04)	(04,05)	(11,06)	(31,07)	(26,08)	(04,09)	(17,10)	(01,11)	(09,12)	
2019	4,3	11,4	19,3	25,4	26,5	32,4	33,6	33,0	30,7	**24,6**	18,0	14,0	33,6
	(02,01)	(28,02)	(31,03)	(27,04)	(20,05)	(21,06)	(01,07)	(21,08)	(02,09)	(14,10)	(04,11)	(18,12)	

Продовження табл. Б.3

Овруч												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2010	1,2	4,9	17,5	23,3	26,9	**33,6**	35,0	**37,7**	25,6	14,1	19,4	3,7	37,7
	(07,01)	(23,02)	(30,03)	(30,04)	(01,05)	(12,06)	(19,07)	(07,08)	(14,09)	(09,10)	(10,11)	(26,12)	
2011	3,6	8,9	15,9	24,6	29,6	31,1	32,6	29,1	26,5	23,5	13,1	**14,5**	32,6
	(17,01)	(08,02)	(15,03)	(27,04)	(31,05)	(09,06)	(21,07)	(14,08)	(06,09)	(07,10)	(01,11)	(05,12)	
2012	5,5	5,5	19,4	**31,4**	**31,6**	33,5	34,8	35,6	28,5	**25,2**	17,5	5,0	35,6
	(04,01)	(23,02)	(18,03)	(30,04)	(01,05)	(19,06)	(08,07)	(07,08)	(02,09)	(03,10)	(04,11)	(26,12)	
2013	2,5	7,2	7,6	29,1	28,6	30,7	31,8	32,1	23,5	22,4	16,5	7,0	32,1
	(04,01)	(27,02)	(06,03)	(27,04)	(12,05)	(22,06)	(06,07)	(09,08)	(01,09)	(29,10)	(03,11, 05,11)	(23,12)	
2014	9,5	10,6	**21,7**	23,6	30,8	30,3	32,8	34,7	26,3	23,3	**19,5**	8,4	34,7
	(09,01)	(21,02)	(22,03)	(30,04)	(25,05)	(06,06)	(31,07)	(03,08, 14,08)	(10,09, 13,09)	(11,10)	(08,11)	(23,12)	
2015	**8,6**	6,6	16,7	26,1	29,6	32,3	**36,4**	35,5	**36,0**	24,0	12,4	11,1	36,4
	(14,01)	(01,02, 28,02)	(25,03)	(26,04)	(22,05)	(14,06)	(26,07)	(11,08)	(01,09)	(04,10)	(01,11)	(27,12)	
2016	7,6	9,3	16,0	24,0	26,6	32,1	33,1	32,5	29,7	24,5	10,8	7,0	33,1
	(30,01)	(22,02)	(08,03)	(17,04)	(27, 28, 29,05)	(27,06)	(17,07)	(01,08)	(12,09)	(01,10)	(07,11)	(09,12, 10,12)	
2017	2,5	10,5	17,6	25,0	27,1	32,5	31,0	33,5	28,7	22,5	11,0	8,3	33,5
	(02,01, 14,01)	(24,02)	(05,03)	(28,04)	(29,05, 30,05)	(29,06)	(25,07)	(04,08)	(17,09)	(18,10)	(06,11)	(26,12)	
2018	6,5	6,2	8,2	27,8	30,6	30,1	31,0	31,5	29,8	23,5	12,0	4,0	31,5
	(06,01)	(02,02)	(25,03)	(29,04)	(03,05)	(19,06)	(29,07)	(01,08)	(04,09)	(17,10)	(01,11, 04,11)	(28,12)	
2019	4,0	**11,1**	19,8	25,8	28,1	32,1	33,7	32,5	30,0	24,6	18,0	12,1	33,7
	(18,01)	(28,02)	(31,03)	(27,04)	(20,05)	(13,06, 21,06)	(01,07)	(13,08)	(02,09)	(14,10)	(04,11)	(17,12)	

Продовження табл. Б.3

Олевськ													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2010	0,3	6,8	18,4	23,5	26,5	**33,4**	34,2	35,3	25,0	14,8	18,7	6,0	35,3
	(10,01)	(26,02)	(30,03)	(30,04)	(01,05)	(12,06)	(18,07)	(07,08)	(14,09)	(24,10)	(15,11)	(09,12)	
2011	4,2	8,7	16,8	24,6	29,4	30,2	32,0	27,9	26,6	23,2	13,5	**14,3**	32,0
	(17,02) (18,02)	(08,02)	(14,03)	(27,04)	(31,05)	(01,06), (09,06)	(15,07)	(07,08) (16,08)	(12,09)	(07,10)	(05,11)	(05,12)	
2012	6,4	6,4	19,5	**30,6**	30,0	32,8	34,6	32,6	27,0	24,2	15,0	5,7	34,6
	(04,01)	(23,02)	(18,03)	(30,04)	(01,05)	(19,06)	(08,07)	(06,08)	(02,09)	(03,10)	(04,11)	(26,12)	
2013	5,0	6,6	9,6	28,8	28,3	30,4	29,8	32,0	24,0	22,1	17,3	8,3	32,0
	(01,01)	(27,02)	(06,03)	(27,04)	(20,05)	(23,06)	(05,07)	(09,08)	(01,09)	(29,10)	(05,11)	(29,12)	
2014	8,6	10.4	**22,6**	22,9	**30,2**	27,1	33,5	**35,4**	26,2	23,2	**20,1**	8,6	35,4
	(08,01)	(21,02)	(23,03)	(29,04)	(26,05)	(06,06) (30,06)	(31,07)	(04,08)	(01,09)	(11,10)	(08,11)	(20,12)	
2015	**9,6**	7,4	18,0	25,6	29,4	31,8	34,4	34,1	**36,1**	22,5	12,8	11,1	36,1
	(14,01)	(24,02)	(25,03)	(28,04)	(26,05)	(14,06)	(08,07)	(11,08)	(01,09)	(05,10)	(12,11)	(27,12)	
2016	8,7	**13,7**	14,4	24,8	27,4	31,7	33,0	32,9	29,9	**24,5**	10,4	7,2	33,0
	(30,01)	(15,02)	(31,03)	(06,04)	(28,05)	(27,06)	(02,07)	(29,08)	(12,09)	(02,10)	(07,11)	(11,12)	
2017	1,6	11.5	19,4	23,4	26,7	31,8	30,7	34,2	27,7	21,9	12,0	10,0	34,2
	(02,01)	(24,02)	(22,03)	(02,04)	(29,05)	(29,06)	(31,07)	(02,08)	(11,09)	(18,10)	(05,11)	(12,12) (13,12)	
2018	6,4	8,2	9,3	27,6	30,0	30,0	30,7	32,3	29,8	23,8	13,3	4,4	32,3
	(01,01)	(02,02)	(31,03)	(29,04)	(04,05)	(19,06)	(30,07)	(14,08)	(04,09)	(17,10)	(01,11)	(09,12)	
2019	4,0	10,6	19,1	26,4	26,5	31,8	**35,0**	31,6	30,2	24,4	17,6	12,7	35,0
	(17,01) (18,01)	(28,02)	(31,03)	(27,04)	(20,05)	(14,06) (21,06)	(01,07)	(13,08)	(02,09)	(15,10)	(04,11)	(17,12)	

Таблиця Б.4 - Абсолютний мінімум температури повітря у Житомирської області за період 2010-2019 рр

Житомир													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2010	**-24,5**	-16,8	-12,0	0,1	5,1	7,6	13,2	8,3	3,6	-3,0	-8,8	-14,8	-24,5
	(24,01)	(10,02)	(09,03)	(26,04)	(27,05)	(06,06)	(03,07)	(30,08)	(24,09)	(14,10)	(30,11)	(06,12)	
2011	-12,2	-19,2	**-16,9**	0,2	1,7	10,5	9,5	9,0	3,1	-4,3	-7,4	-8,3	-19,2
	(29,01)	(16,02)	(02,03)	(21,04)	(08,05)	(15,06)	(03,07)	(12,08)	(26,09)	(27,10)	(17,11)	(25,12)	
2012	-20,4	**-28,0**	-13,8	-2,9	6,5	7,9	10,8	7,4	3,7	-2,6	-1,8	**-18,8**	-28,0
	(31,01)	(03,02)	(09,03)	(02,04)	(14,05)	(03,06)	(24,07)	(31,08)	(24,09)	(27,10)	(15,11)	(23,12)	
2013	-18,6	-8,0	-13,6	-3,1	5,3	11,3	10,0	6,8	-0,4	-1,5	-4,4	-10,2	-18,6
	(28,01)	(27,02)	(24,03)	(09,04)	(02,05)	(04,06)	(02,07)	(26,08)	(30,09)	(20,10)	(27,11)	(11,12)	
2014	-22,7	-18,0	-3,3	**-4,0**	0,8	7,8	11,3	7,5	0,2	**-8,9**	-7,4	-16,4	-22,7
	(24,01)	(01,02)	(17,03)	(02,04)	(06,05)	(18,06, 28,06)	(03,07)	(23,08)	(25,09)	(25,10)	(25,11)	(31,12)	
2015	-20,0	-13,6	-6,5	-2,5	4,2	8,4	**8,0**	7,4	4,9	-6,0	-5,0	-11,7	-20,0
	(08,01)	(18,02)	(23,03)	(06,04)	(10,05)	(06,06)	(11,07)	(20,08)	(10,09)	(11,10)	(27,11)	(31,12)	
2016	-20,4	-3,5	-5,7	-0,5	5,3	6,7	11,4	10,3	2,6	-3,5	-12,2	-12,6	-20,4
	(24,01)	(07,02)	(16,03)	(03,04)	(07,05)	(07,06)	(05,07, 09,07)	(17,08)	(19,09)	(17,10)	(16,11)	(16,12)	
2017	-18,8	-22,0	-1,2	-2,0	**-0,7**	**5,4**	8,6	**4,2**	0,0	-3,9	-6,9	-4,7	-22,0
	(07,01)	(10,02)	(31,03)	(18,04)	(10,05)	(04,06)	(07,07)	(31,08)	(29,09, 30,09)	(25,10)	(23,11)	(21,12)	
2018	-18,0	-19,5	-15,5	-0,6	5,2	5,9	8,6	10,7	0,7	0,7	**-15,3**	-10,1	-19,5
	(24,01)	(26,02, 27,02)	(02,03)	(03,04)	(12,05)	(07,06)	(02,07)	(23,08)	(30,09)	(14,10)	(30,11)	(02,12)	
2019	-12,2	-8,0	-7,8	-3,6	2,2	9,5	10,2	9,0	**-1,9**	-3,4	-8,8	-4,5	-12,2
	(25,01)	(23,02)	(03,03)	(03,04)	(09,05)	(29,06)	(18,07)	(06,08)	(24,09)	(31,10)	(24,11)	(30,12)	

Продовження табл. Б.4

Новоград-Волинський													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2010	**-24,8**	-15,0	-12,0	0,2	5,1	7,4	11,9	8,2	3,8	-1,2	-10,5	-14,0	-24,8
	(24,01)	(10,02)	(09,03)	(23,04, 24,04)	(27,05)	(06,06)	(03,07)	(30,08)	(21,09)	(29,10)	(30,11)	(01,12)	
2011	-14,4	-19,1	-14,8	0,2	2,1	9,6	10,7	8,8	4,4	-3,7	-7,4	-8,0	-19,1
	(29,01)	(16,02)	(02,03)	(20,04)	(06,05)	(15,06)	(05,07)	(12,08)	(26,09)	(23,10)	(17,11)	(25,12)	
2012	-21,0	**-27,3**	-11,7	-3,3	5,1	7,8	10,5	6,6	3,6	-2,0	-1,0	**-18,4**	-27,3
	(31,01)	(12,02)	(09,03)	(10,04)	(14,05)	(03,06)	(24,07)	(29,08)	(24,09)	(27,10)	(18,11)	(23,12)	
2013	-17,6	-8,3	-14,3	-3,0	5,3	11,2	9,4	7,5	-0,5	-0,5	-3,7	-9,8	-17,6
	(27,01)	(27,02)	(24,03)	(09,04)	(02,05)	(02,06)	(02,07)	(25,08)	(30,09)	(20,10)	(28,11)	(11,12)	
2014	-21,1	-17,0	-3,8	**-5,0**	0,6	6,0	9,0	7,8	**-0,9**	**-8,0**	-7,9	-15,6	-21,1
	(31,01)	(01,02)	(17,03)	(02,04)	(06,05)	(18,06)	(04,07)	(23,08, 26,08)	(25,09)	(25,10)	(29,11)	(31,12)	
2015	-19,0	-14,4	-7,0	-2,6	2,4	8,2	8,5	7,0	5,1	-6,5	-5,3	-12,5	-19,0
	(08,01)	(10,02)	(23,03)	(07,04)	(04,05)	(05,06)	(11,07)	(19,08)	(22,09)	(11,10)	(27,11)	(31,12)	
2016	-18,7	-3,6	-5,7	-0,9	4,6	6,5	10,6	7,0	2,4	-2,5	-9,9	-14,7	-18,7
	(04,01)	(27,02)	(16,03)	(03,04)	(18,05)	(13,06)	(05,07)	(13,08)	(27,09)	(14,10)	(30,11)	(07,12)	
2017	-19,7	-12,9	-1,2	-2,8	**-1,4**	7,9	8,7	**5,8**	0,1	0,7	-3,9	-3,4	-19,7
	(07,01)	(10,02)	(31,03)	(21,04)	(10,05)	(04,06)	(15,07)	(31,08)	(30,09)	(25,10)	(23,11)	(21,12)	
2018	-17,2	-17,7	**-17,2**	-0,4	4,9	**5,5**	8,7	11,5	0,1	0,5	**-12,1**	-9,9	-17,7
	(24,01)	(27,02)	(01,03)	(03,04)	(12,05)	(07,06)	(02,07)	(30,08)	(30,09)	(28,10)	(30,11)	(02,12)	
2019	-12,3	-8,8	-7,1	-2,4	0,4	10,1	**8,3**	9,0	0,6	-2,6	-7,0	-4,3	-12,3
	(11,01)	(23,02)	(03,03)	(03,04)	(09,05)	(29,06)	(13,07)	(01,08)	(21,09)	(31,10)	(24,11)	(30,12)	

Продовження табл.Б.4

Коростень													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2010	-26,2	-17,7	-12,6	-0,2	3,0	6,1	11,5	6,7	1,2	-4,3	-9,9	**-18,7**	-26,2
	(24,01)	(01,02)	(10,03)	(26,04)	(27,05)	(06,06)	(03,07)	(30,08)	(21,09)	(14,10)	(30,11)	(01,12)	
2011	-11,8	-22,5	**-19,4**	-0,6	1,5	8,8	10,4	7,2	1,2	-1,6	-8,8	-10,3	-22,5
	(29,01)	(16,02)	(02,03)	(14,04)	(07,05)	(15,06)	(04,07)	(12,08)	(12,09, 26,09)	(23,10)	(17,11)	(25,12)	
2012	-19,2	**-30,3**	-14,7	-3,3	4,4	2,9	8,9	7,2	1,7	-5,1	-1,4	-18,5	-30,3
	(28,01)	(12,02)	(09,03)	(11,04)	(31,05)	(03,06)	(24,07)	(11,08)	(24,09)	(27,10)	(15,11, 18,11)	(20,12)	
2013	-18,9	-8,2	-12,0	-3,5	2,9	9,4	9,4	6,8	-1,7	-2,4	-4,3	-14,3	-18,9
	(27,01)	(27,02)	(24,03)	(09,04)	(02,05)	(18,06)	(02,07, 21,07)	(16,08)	(30,09)	(20,10)	(27,11)	(11,12)	
2014	**-27,1**	-16,8	-4,5	**-5,6**	-0,6	5,2	7,9	6,9	**-3,2**	**-8,9**	-7,9	-17,2	-27,1
	(24,01)	(01,02)	(30,03)	(02,04)	(06,05)	(18,06)	(04,07)	(29,08)	(25,09)	(26,10)	02,11)	(31,12)	
2015	-19,8	-16,0	-7,5	-2,5	3,0	6,5	8,0	6,6	3,0	-8,4	-5,0	-13,0	-19,8
	(08,01)	(18,02)	(23,03)	(06,04)	(10,05)	(06,06, 12,06)	(11,07)	(30,08)	(22,09)	(11,10)	(01,11)	(31,12)	
2016	-20,2	-4,0	-4,9	-1,5	3,2	4,4	8,5	7,8	2,6	-4,0	**-14,5**	-16,5	-20,2
	(04,01)	(27,02)	(16,03, 19,03, 27,03)	(03,04)	(18,05)	(12,06)	(05,07)	(17,08)	(15,09, 19,09)	(17,10)	(30,11)	(16,12)	
2017	-20,2	-23,2	-1,9	-2,4	**-1,3**	3,9	**4,5**	**3,2**	-0,4	-2,3	-6,9	-3,9	-23,2
	(07,01)	(10,02)	(31,03)	(18,04)	(10,05)	(04,06)	(08,07)	(31,08)	(30,09)	(25,10)	(23,11)	(21,12)	
2018	-18,0	-22,4	-15,5	-0,6	3,9	**2,0**	8,6	7,9	-2,0	-2,4	-13,3	-8,8	-22,4
	(24,01)	(26,02)	(01,03)	(03,04)	(12,05)	(07,06)	(02,07)	(23,08)	(30,09)	(10,10)	(30,11)	(02,12)	
2019	-12,0	-8,0	-9,0	-4,0	3,0	9,6	6,9	5,8	-1,8	-4,9	-8,2	-4,5	-12,0
	(09,01, 12,01)	(23,02)	(03,03)	(03,04)	(03,05)	(29,06)	(05,07, 13,07)	(06,08)	(24,09)	(31,10)	(24,11)	(07,12)	

Продовження табл. Б.4

Овруч													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2010	**-26,1**	-19,0	-14,0	-1,3	3,7	7,7	12,3	7,5	2,8	-4,4	-12,0	**-22,1**	-26,1
	(24,01, 25,01)	(08,02)	(09,03)	(24,04)	(27,05)	(06,06)	(30,07)	(30,08)	(24,09)	(16,10)	(30,11)	(01,12)	
2011	-13,1	-21,1	-16,3	-0,7	1,4	9,1	10,2	8,4	1,9	-4,8	-7,2	-9,5	-21,1
	(06,01)	(16,02)	(01,03)	(13,04)	(08,05)	(22,06)	(04,07)	(12,08)	(26,09)	(29,10)	(17,11)	(25,12)	
2012	-21,1	**-30,1**	-12,8	-3,3	4,4	**3,8**	9,6	7,7	2,4	-4,0	-1,4	-19,5	-30,1
	(29,01)	(12,02)	(10,03)	(02,04)	(14,05)	(03,06)	(21,07)	(29,08)	(24,09)	(27,10)	(18,11)	(24,12)	
2013	-16,8	-8,6	-13,0	-4,4	3,6	10,3	9,6	6,7	0,5	-1,6	-4,8	-13,1	-16,8
	(26,01)	(27,02)	(18,03)	(08,04)	(02,05)	(19,06)	(21,07)	(28,08)	(26,09)	(20,10)	(27,11)	(11,12)	
2014	-26,0	-16,3	-3,2	**-5,0**	-0,2	7,1	9,6	7,1	0,5	**-9,1**	-8,7	-17,9	-26,0
	(25,01)	(01,02)	(30,03)	(02,04, 03,04)	(06,05)	(27,06)	(04,07)	(26,08)	(25,09)	(25,10)	(29,11)	(31,12)	
2015	-18,6	-14,2	-6,5	-2,8	3,0	8,4	8,1	6,6	4,6	-4,8	-6,1	-13,4	-18,6
	(08,01)	(10,02)	(23,03)	(03,04)	(01,05)	(06,06, 18,06)	(11,07)	(20,08)	(22,09)	(11,10)	(28,11)	(31,12)	
2016	-19,9	-5,0	-4,5	-1,0	4,6	4,8	9,6	8,5	3,0	-3,4	**-16,6**	-14,5	-19,9
	(04,01)	(07,02)	(19,03)	(03,04)	(18,05)	(12,06)	(06,07)	(17,08)	(27,09)	(18,10)	(30,11)	(16,12)	
2017	-20,6	-18,6	-3,0	-3,1	**-0,8**	4,0	**6,5**	**4,3**	0,5	-2,6	-6,2	-3,6	-20,6
	(07,01)	(10,02)	(31,03)	(18,04, 21,04)	(11,05)	(04,06)	(08,07)	(31,08)	(30,09)	(25,10)	(23,11)	(21,12)	
2018	-20,0	-20,5	**-16,5**	-0,5	6,3	5,6	8,5	9,8	0,4	-0,5	-13,5	-8,8	-20,5
	(24,01)	(26,02)	(01,03)	(07,04)	(21,05)	(07,06)	(02,07)	(23,08)	(30,09)	(01,10)	(30,11)	(01,12)	
2019	-15,8	-8,4	-8,2	-3,1	3,4	10,6	8,8	7,6	**-1,0**	-3,0	-9,0	-5,3	-15,8
	(24,01)	(23,02)	(03,03)	(03,04)	(03,05)	(29,06)	(05,07)	(06,08)	(24,09)	(31,10)	(24,11)	(07,12)	

Продовження табл. Б.4

Олевськ													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2010	**-28,4**	-15,6	-12,9	-2,1	1,3	4,8	10,8	5,8	0,3	-5,0	-11,1	**-21,2**	-28,4
	(24,01)	(08,02)	(09,03)	(26,04)	(27,05)	(06,06)	(03,07)	(30,08)	(21,09)	(12,10)	(30,11)	(01,12)	
2011	-15,1	-23,9	-17,9	-1,4	-0,2	7,6	10,4	6,6	0,4	-5,5	-8,7	-6,3	-23,9
	(29,01)	(16,02)	(01,03)	(20,04) (21,04)	(07,05)	(15,06)	(24,07)	(12,08)	(26,09)	(18,10)	(17,11)	(24,12) (25,12)	
2012	-20,6	**-30,8**	-14,9	-4,6	3,2	**1,7**	8,1	6,6	1,5	-4,8	-2,0	-18,1	-30,8
	(31,01)	(12,02)	(09,03)	(10,04)	(31,05)	(03,06)	(24,07)	(29,08)	(10,09)	(27,10)	(15,11)	(23,12)	
2013	-18,5	-8,9	-15,3	-4,7	1,8	8,9	7,8	5,2	-2,4	-2,8	-5,3	-11,6	-18,5
	(27,01)	(27,02)	(18,03)	(08,04)	(02,05)	(18,06)	(02,07)	(16,08)	(30,09)	(06,10)	(27,11)	(11,12)	
2014	-27,6	-16,7	-4,7	**-7,5**	**-1,7**	3,6	7,1	6,3	-2,6	**-9,7**	-8,6	-17,9	-27,6
	(24,01)	(04,02)	(30,03)	(02,04)	(06,05)	(18,06)	(04,07)	(23,08)	(25,09)	(25,10)	(29,11)	(31,12)	
2015	-21,9	-16,3	-8,7	-4,2	-0,4	5,1	7,6	3,9	1,2	-7,6	-6,7	-13,4	-21,9
	(08,01)	(10,02)	(23,03)	(07,04)	(04,05)	(12,06), (18,06)	(31,07)	(21,08)	(22,09)	(10,10)	(27,11)	(31,12)	
2016	-21,0	-5,0	-5,6	-2,6	1,6	3,7	9,1	5,1	0,8	-3,8	-14,3	-16,6	-21,0
	(04,01)	(27,02)	(28,03)	(03,04)	(18,05)	(12,06)	(05,07) (09,07)	(13,08)	(27,09)	(17,10)	(30,11)	(07,12)	
2017	-20,7	-22,8	-2,2	-4,6	-1,4	2,8	**5,9**	**3,6**	-1,5	-1,3	-6,7	-3,3	-22,8
	(07,01)	(10,02)	(31,03)	(21,04)	(10,05)	(04,06)	(08,07)	(31,08)	(30,09)	(23,10)	(23,11)	(19,12) (20,12)	
2018	-19,1	-19,8	**- 19,8**	-1,3	3,2	2,4	8,2	8,0	**-3,3**	-3,6	**-14,4**	-9,0	-19,8
	(23,01)	(27,02)	(01,03)	(03,04)	(12,05)	(07,06)	(02,07)	(13,08)	(30,09)	(22,10)	(30,11)	(01,12) (02,12)	
2019	-16,3	-8,8	-9,8	-5,1	-1,0	8,8	6,5	5,1	-2,1	-4,6	-8,6	-3,9	-16,3
	(24,01)	(23,02)	(03,03)	(02,04)	(09,05)	(01,06)	(13,07)	(06,08)	(24,09)	(31,10)	(24,11)	(30,12)	

Таблиця Б.5 - Середня амплітуда температури повітря за період 2010-2019 рр.

Житомир													
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**рік**
Тср min	-18,8	-15,7	-9,6	-1,9	3,6	8,1	10,2	8,1	1,7	-3,6	-7,8	-11,2	-20,7
Тср max	5,8	8,9	15,9	24,5	28,4	31,2	32,9	33,2	28,6	22,4	15,5	9,2	34,0
ΔT, °C	**24,6**	**24,6**	**25,5**	**26,4**	**24,8**	**23,1**	**22,7**	**25,1**	**26,9**	**26,0**	**23,3**	**20,4**	**54,7**
Овруч													
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**рік**
Тср min	-19,8	-16,2	-9,8	-2,5	2,9	7,1	9,3	7,4	1,6	-3,8	-8,6	-12,8	-21,6
Тср max	5,2	8,1	16,0	26,1	29,0	31,8	33,2	33,5	28,5	22,8	15,0	8,1	34,0
ΔT, °C	**25,0**	**24,3**	**25,8**	**28,6**	**26,1**	**24,7**	**23,9**	**26,1**	**26,9**	**26,6**	**23,6**	**20,9**	**55,6**
Новоград-Волинський													
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**рік**
Тср min	-18,6	-14,4	-9,5	-2,0	2,9	8,0	9,6	7,9	1,9	-2,6	-6,9	-11,1	-19,7
Тср max	5,3	8,8	16,5	25,7	28,5	30,8	32,5	32,8	28,7	22,7	15,2	9,0	33,5
ΔT, °C	**23,9**	**23,2**	**26,0**	**27,7**	**25,6**	**22,8**	**22,9**	**24,9**	**25,3**	**25,3**	**22,1**	**20,1**	**53,2**
Коростень													
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**рік**
Тср min	-19,3	-16,9	-10,2	-2,4	2,3	5,9	8,5	6,6	0,1	-4,4	-8,0	-12,6	-22,3
Тср max	5,5	8,6	15,7	25,2	28,0	30,9	32,8	33,1	28,5	22,5	15,1	8,9	33,7
ΔT, °C	**24,8**	**25,5**	**25,9**	**27,6**	**25,7**	**25,0**	**24,3**	**26,5**	**28,4**	**26,9**	**23,1**	**21,5**	**56,0**
Олевськ													
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**рік**
Тср min	-20,9	-16,9	-11,1	-3,8	0,6	4,9	8,2	5,6	-0,8	-4,9	-8,6	-12,1	-23,1
Тср max	5,5	9,0	16,7	25,8	28,4	31,1	32,8	32,8	28,3	22,5	15,1	8,8	34,0
ΔT, °C	**26,4**	**25,9**	**27,8**	**29,6**	**27,8**	**26,2**	**24,6**	**27,2**	**29,1**	**27,4**	**23,7**	**20,9**	**57,1**

Таблиця Б.6. – Статистичні характеристики температури повітря на ст. Житомир за період 2010-2019 рр.

Місяць	Тср, °С	Медіана	σ_x	Тмах, °С	Тмін, °С
I	-4,1	-4,4	2,21	10,1	-24,5
II	-2,5	-1,8	3,83	12,4	-28,0
III	2,9	3,35	2,99	20,8	-16,9
IV	10,5	10	1,38	29,7	-4,0
V	16,2	16,1	1,26	31,0	-0,7
VI	19,9	19,95	1,26	32,4	5,4
VII	20,7	20,65	1,10	35,2	8,0
VIII	20,3	20,15	1,23	36,0	4,2
IX	15,0	15,20	1,28	36,0	-1,9
X	8,1	8,05	1,70	25,1	-8,9
XI	3,9	4	2,30	22,0	-15,3
XII	-0,6	-0,6	2,86	15,3	-18,8

Таблиця Б.7 – Статистичні характеристики температури повітря на ст. Новоград - Волинський за період 2010-2019 рр.

Місяць	Тср, °С	Медіана	σ_x	Тмах, °С	Тмін, °С
I	-4,0	-4,20	2,22	9,0	-24,8
II	-2,3	-1,70	3,75	13,0	-27,3
III	2,8	3,15	2,95	21,1	-17,2
IV	10,2	9,75	1,40	29,6	-5,0
V	15,9	15,55	1,24	30,5	-1,4
VI	19,4	19,35	1,33	33,1	5,5
VII	20,5	20,50	1,13	34,5	8,3
VIII	20,1	19,95	1,18	34,8	5,8
IX	14,6	14,90	1,21	35,8	-0,9
X	8,0	8,05	1,68	25,3	-8,0
XI	3,8	3,85	2,04	20,2	-12,1
XII	-0,6	-0,45	2,82	13,6	-3,4

Таблиця Б.8 – Статистичні характеристики температури повітря на ст. Коростень за період 2010-2019 рр.

Місяць	Тср, °С	Медіана	σ_x	Тмах, °С	Тмін, °С
I	-4,3	-4,50	2,42	9,1	-27,1
II	-2,6	-1,75	3,75	11,6	-30,3
III	2,5	2,95	3,02	20,9	-19,4
IV	9,9	9,65	1,22	29,9	-5,6
V	15,7	15,65	1,30	29,9	-1,3
VI	19,4	19,75	1,40	32,7	2,0
VII	20,4	20,50	1,32	35,8	4,5
VIII	19,8	19,40	1,19	35,5	3,2
IX	14,4	14,60	1,21	36,0	-3,2
X	7,7	7,55	1,67	25,0	-8,9
XI	3,6	3,75	2,12	19,1	-14,5
XII	-0,8	-0,65	2,82	14,2	-18,7

Таблиця Б.9 – Статистичні характеристики температури повітря на ст. Овруч за період 2010-2019 рр.

Місяць	Тср, °C	Медіана	σ_x	Тмах, °C	Тмін, °C
I	-4,6	-4,7	2,50	9,5	-26,1
II	-2,9	-1,9	3,73	11,1	-30,1
III	2,3	2,7	3,08	21,7	-16,5
IV	9,7	9,5	1,18	31,4	-5,0
V	15,6	15,6	1,31	31,6	-0,8
VI	19,1	19,4	1,34	33,6	3,8
VII	20,2	20,3	1,34	36,4	6,5
VIII	19,6	19,2	1,24	37,7	4,3
IX	14,2	14,2	1,16	36,0	-1,0
X	7,4	7,2	1,66	25,2	-9,1
XI	3,3	3,4	2,02	19,5	-16,6
XII	-1,0	-0,9	2,88	14,5	-22,1

Таблиця Б.10 – Статистичні характеристики температури повітря на ст. Олевськ за період 2010-2019 рр.

Місяць	Тср, ^{o}C	Медіана	σ_x	Тмах, ^{o}C	Тмін, ^{o}C
I	-4,2	-4,65	2,54	9,6	-28,4
II	-2,3	-1,50	3,72	13,7	-30,8
III	2,6	2,90	2,93	22,6	-19,8
IV	9,6	9,35	1,37	30,6	-7,5
V	15,3	15,0	1,30	30,2	-1,7
VI	18,9	19,0	1,39	33,4	1,7
VII	19,9	19,95	1,34	35,0	5,9
VIII	19,2	18,80	1,07	35,4	3,6
IX	13,8	13,75	1,12	36,1	-3,3
X	7,4	7,4	1,69	24,5	-9,7
XI	3,6	0,65	1,96	20,1	-14,4
XII	-0,6	-0,45	2,81	14,3	-21,2

Додаток В

Таблиця В.1– Повторюваність (ч.в./%) типів ЕЦМ в дні з абсолютним максимумом на півночі України. 2010-2019 рр.

Тип ЕЦМ	Січень		Лютий		Березень		Квітень		Травень		Червень		Липень		Серпень		Вересень		Жовтень		Листопад		Грудень	
	ч. в.	%	ч в	%	ч в	%	ч в	%	ч в	%	ч в	%	ч в	%	ч в	%	ч в	%	ч в	%	ч в	%	ч в	%
1а	5	9,4																						
1б					1	2																		
2а													7	14	2	3,8	1	2						
2б							4	7,5			3	5,3												
2в																	1	2						
3							4	7,5			12	21			5	9,5								
4а	1	1,9													4	7,5								
4б															2	3,8								
4в															1	1,9								
5а	3	5,7															5	9,8						
5б																							1	1,9
6													1	2										
7бз					1	2																	1	1,9
7бл																	1	2						
8а	4	7,5			7	14	1	1,9					3	6					3	5,7				
8бл							1	1,9																
8вз			2	3,9																				
8вл							8	15,1	5	9,3			2	4										
8гз			2	3,9	5	10																		
9а							12	**22,6**	8	14,8	8	14	10	20	5	9,5	5	9,8	7	13,2				
9б	4	7,5			9	18													5	9,5			1	1,9
10а									4	7,4														

Продовження табл. В.1

10б							3	5,7			1	1,8			2	3,8								
11а	3	5,7	5	9,8																			8	14,8
11б	1	1,9																	1	1,9			3	5,6
11в	6	11,3	1	2	4	8																	1	1,9
11г	5	9,5	5	9,8																				
12а	3	5,7	19	**37,2**	5	10	12	**22,6**	21	**38,9**	3	5,3	9	18	1	1,9	22	**43,1**	11	20,6	15	28,3	14	**25,9**
12бз	10	**18,8**	6	11,7	2	4													2	3,8	1	1,9	8	14,6
12бл									12	22,2	6	10,5			6	11,3								
12вз	2	3,8																	1	1,9				
12вл															1	1,9								
12г							2	3,8											9	17	7	13,2	4	7,4
13з	6	11,3	11	21,7	16	**32**	1	1,9									5	9,8	14	**26,4**	30	**56,6**	13	24,1
13л							5	9,5	4	7,4	24	**42,1**	18	**36**	24	**45,1**	11	21,5						
	53	100	51	100	50	100	53	100	54	100	57	100	50	100	53	100	51	100	53	100	53	100	54	100

Таблиця В.2 – Повторюваність (ч.в./%) типів ЕЦМ в дні з абсолютним мінімумом на півночі України. 2010-2019 рр.

Тип ЕЦМ	Січень		Лютий		Березень		Квітень		Травень		Червень		Липень		Серпень		Вересень		Жовтень		Листопад		Грудень	
	ч.в.	%	ч.в.	%	ч.в.	%	ч.в.	%	ч.в.	%	ч.в.	%	ч.в.	%	ч.в.	%	ч.в.	%	ч.в.	%	ч.в.	%	ч.в.	%
1а	3	5,8																						
2											1	1,8												
2а							3	5,6					2	3,7										
2в													4	7,4										
3									2	4,0	9	16,4	6	11,1										
4а					3	5,8	5	9,3																
4б											2	3,6			3	5,8								
6											3	5,5			2	3,9								
7аз					8	15,4											3	5,7						
7ал													1	1,9										
7бз	1	1,9																			1	1,9		
7бл															1	2,0								
8													1	1,9										
8а	1	1,9							5	10, 0							4	7,6	1	2,0				
8бз																			6	12,0				
8бл							2	3,6			4	7,3			1	2,0								
8вз					2	3,8															3	5,9		
8вл							2	3,6																
8гз			3	5,9													5	9,4	1	2,0	5	9,8		

Продовження табл. В.2

8гл													1	1,9										
9а							3	5,6	12	24,0	17	**30,9**			5	9,8								
9б																			6	12,0			3	5,7
10а			4	7,8															4	8,0				
11а	9	17,3	4	7,8	2	3,8															1	1,9	18	**33,9**
11б																			1	2,0				
11в	5	9,6					1	1,9															5	9,4
11г																	5	9,4						
12а	7	13,5	2	3,9	**17**	**32,7**	33	**61,1**	18	**36,0**	7	12,7	12	22,2	2	3,9	6	11,3	6	12,0	14	**27,5**	8	15,1
12бз	1	1,9	14	27,5			1	1,9									9	17,0	9	18,0	8	15,7	1	1,9
12бл							4	7,4	4	8,0	5	9,1	2	3,6	8	15,7								
12вз	5	9,6	1	2,0	5	9,6																	1	1,9
12вл									5	10,0														
12г	5	9,6	5	9,8											1	2,0					5	9,8	2	3,8
13з	15	**28,9**	18	**35,3**	15	28,8											15	**28,3**	16	**32,0**	14	**27,5**	15	28,3
13л									4	8,0	7	12,7	25	**46,3**	28	**54,9**	6	11,3						
	52	100	51	100	52	100	54	100	50	100	55	100	54	100	51	100	53	100	50	100	51	100	53	100