

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут післядипломної освіти
Кафедра метеорології та кліматології

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: Температурний режим Одеської області

Виконала студентка групи М – 5т (і) з/ф
Спеціальності 103 «Науки про Землю»

Сташко Ліляна Олександрівна
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

Керівник канд. геогр. наук, доцент
Агайар Елліна Вікторівна

Консультант _____

Рецензент канд. геогр. наук, доцент
Вольвач Оксана Василівна

Одеса 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

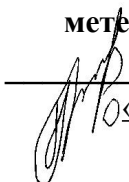
Інститут післядипломної освіти _____
Кафедра метеорології та кліматології _____
Рівень вищої освіти бакалавр _____
Спеціальність 103 «Науки про Землю» _____
(шифр і назва)
Освітня програма Гідрометеорологія _____
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

метеорології та кліматології

Прокоф'єв О.М.

 «02» березня 2022 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

студенту (ці) Сташко Ліляни Олександрівні _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Температурний режим Одеської області _____
керівник роботи канд. геогр., наук доцент Агайар Еліна Вікторівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ОДЕКУ від «15» квітня 2022 року № 45 - С

2. Строк подання студентом роботи 02 червня 2022 року _____

3. Вихідні дані до роботи 1. Дані восьмистрокових спостережень за температурою повітря на метеорологічній станції Одеса ГМО з 2012 по 2021 роки; 2. Дані реаналізу ERA-5 (ECMWF); 3. Синоптичні карти з архіву пакету АРМСин 3.0.; 4. Синоптичні карти з архіву бази даних Wetterzentrale

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Огляд сучасних літературних джерел за темою дослідження. 2. Характеристика сучасного температурного режиму Одеської області; 3. Визначення особливостей розподілу температурних максимумів та мінімумів на території Одещини; 4. Синоптичні умови утворення температурних екстремумів.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Рис. 1.1 – Схематичні зображення Одеської області; Рис. 3.1 – Середньомісячна та середньорічна температура повітря по досліджуваній території; Рис. 3.2-3.5 – Просторовий розподіл середньомісячної температури повітря на території Північно-Західного Причорномор'я за період 2012-2021 рр.; Рис. 4.1-4.2 Поворотюваність синоптичних процесів у Південно-Західній Україні

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 02 березня 2022 року**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Вивчення літературних джерел за темою дослідження	02.03.2022 р. – 07.03.2022 р.	90	5 (відмінно)
2.	Збір та попередня обробка вихідної інформації, складання бази даних до дослідження	08.03.2022 р. – 10.03.2022 р.	90	5 (відмінно)
3.	Аналіз повторюваності максимальних і мінімальних температур на території Одеської області	11.03.2022 р.– 15.03.2022 р.	90	5 (відмінно)
4.	Типізація та аналіз синоптичних умов утворення температурних екстремумів у регіоні дослідження	16.03.2022 р.– 20.03.2022 р.	90	5 (відмінно)
	Рубіжна атестація	16.05.2022 р.- 20.05.2022 р.	90	5 (відмінно)
	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату.	24.05.2022 р. 02.06.2022 р.	90	5 (відмінно)
	Перевірка роботи на плагіат, складення протоколу і висновку керівника. Підписання авторського договору.	02.06.2022 р.- 04.06.2022 р.	90	-
	Підготовка презентаційного матеріалу до публічного захисту.	05.06.2022 р.- 10.06.2022 р.	90	-
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)	-	90	5 (відмінно)

Студент (ка) Сташко Л. О. (підпис) (прізвище та ініціали)

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

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Характеристика території досліджень.....	7
1.1 Фізико-географічний опис району дослідження.....	7
1.2 Клімат Одеської області.....	9
2 Температура повітря.....	10
2.1 Середня місячна температура повітря.....	10
2.2 Максимальна температура повітря.....	12
2.3 Мінімальна температура повітря.....	14
3 Сучасний температурний режим Одеської області.....	17
3.1 Середньомісячна температура повітря за період 2012-2021 рр.....	17
3.2 Екстремальні температури повітря за період 2012-2021 рр.....	25
4 Режим атмосферної циркуляції Північно-Західного Причорномор'я.....	29
4.1 Цируляційні процеси південного заходу України.....	29
4.2 Синоптичні процеси, які сприяють формуванню екстремальних температур повітря над Одещиною.....	32
Висновки.....	37
Перелік посилань.....	38

ВСТУП

Температура повітря однією з основних характеристик кліматичної системи, так як всі процеси, що відбуваються в природі безпосередньо пов'язані з температурним режимом. Дані про зміну температурних показників, особливо їх екстремумів, становлять великий інтерес для багатьох галузей народного господарства і безпосередньо для життєдіяльності людини [1, 12]. Проблема глобального потепління в світі, яка виникла в кінці ХХ століття, продовжує бути актуальною і зараз. Таким чином, вивчення температурного режиму, в умовах зміни клімату, представляють як науковий так і практичний інтерес [15, 18].

На формування температури повітря насамперед впливає географічне положення (широта, довгота), радіаційний режим, циркуляція атмосфери та особливості підстильної поверхні (рельєф місцевості, моря, що омивають країну). Вплив кожного з цих чинників протягом року не рівнозначний, що призводить до значних температурних контрастів. Характер просторових змін температури повітря за широтою й довготою однорідний, проте градієнти температури за широтою більші ніж за довготою. В окремих регіонах розподіл температури повітря значно змінюється під впливом орографічних особливостей і залежить від орієнтації долин, наявності водойм, морів.

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є оцінка динаміки зміни температури повітря на території Одеської області у період з 2012-2021 рр, виявлення закономірностей її просторово-часового розподілу, типізація комплексу синоптичних умов, які сприяли виникненню екстремальних температур повітря.

Основними джерелами інформації є восьмистрокові спостереження за температурою повітря на метеорологічній станції Одеса ГМО з 2012 по 2021 року у вигляді інтерактивної бази даних [14], дані реаналізу ERA-5 (ECMWF).

Для дослідження синоптичних умов, які сприяли виникненню екстремальних температур повітря в Північно-Західному Причорномор'ї, використані приземні карти за відповідні дні і строки за даними архіву АРМсін та бази даних Wetterzentrale.

Кваліфікаційна робота бакалавра виконана на кафедрі метеорології та кліматології ОДЕКУ під керівництвом канд. геогр. наук, доцента Агайар Е. В.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Фізико-географічний опис району дослідження

Одеська область розташована на південному заході України. Вона межує на сході з Миколаївською, на півночі – з Кіровоградською та Вінницькою областями, на заході – з Молдовою, на півдні – з Румунією, на південному сході омивається Чорним морем. Територія області – 33,3 тис.кв.кілометрів.

Територія Одещини дуже витягнена, з півночі на південь вона простяглася від 45° до 48° північної широти. Тому окремі її частини помітно відрізняються своїми природними умовами (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Карта Одеської області [13]

Одеську область було утворено 27 лютого 1932 року, коли ЦВК СРСР затвердив постанову IV позачергової сесії ВУЦВК від 9 лютого 1932 року про створення на території України п'яти областей. У 1954 році до її складу увійшла територія колишньої Ізмаїльської області (територія від Дністровського лиману до річки Дунай). На півночі Одеська область межує з Вінницькою та Кіровоградською, на сході – з Миколаївською областями, на заході – з Молдовою, а на південному заході – з Румунією. Всього в межах області пролягає 1362 кілометри державного кордону України. Площа Одеської області становить 5,5 % території України. Геополітичне розташування Одещини обумовлене як вигідним транспортно-географічним розміщенням, так і зростаючою активізацією її участі у великих європейських міжрегіональних організаціях – Асамблеї європейських регіонів і Робітничої співдружності придунайських країн. Будучи частиною морського фасаду країни, Одеська область значною мірою сприяє активній участі України в роботі країн-членів Чорноморського економічного співробітництва.

Більша частина області лежить на Причорноморській низовині, на північ і північний захід Одещини заходять відроги Подільської височини. Поверхня здебільшого рівнинна, з нахилом з північного заходу на південний схід, до узбережжя Чорного моря. Рівнину перетинають глибокі долини річок, яри та балки, особливо в межах відрогів Подільської височини, де різниця між рівнем вододілів і долин становить пересічно 100 м. Чим далі на південь, тим спокійніший, менш хвилястий рельєф.

Північна частина області розташована у лісостеповій зоні України, середня і південна – у степовій. У ґрунтовому покриві переважають звичайні і південні чорноземи. Лісів мало, більш-менш значні площі займають вони в лісостеповій зоні. Природні умови сприятливі для вирощування найцінніших сільськогосподарських культур: озимої пшениці, кукурудзи, ячменю, проса,

соняшнику. В північній і центральній частинах області добре ростуть цукрові буряки, в південній частині широко розвинуто виноградарство [8].

1.2 Клімат Одеської області

Клімат міста формується у результаті взаємодії атмосферних процесів і локальних особливостей самого міста. Відмінності погодних умов міста та замиської території зумовлені властивостями підстильної поверхні та фізичним станом атмосфери (теплофізичні та гідродинамічні контрасти). Чим більша різниця характеристик підстильної поверхні у місті та за його межами, тим сильніше проявляються мікрокліматичні неоднорідності. Найбільші розбіжності кількісних характеристик окремих метеорологічних величин у місті, а також між містом та прилеглою місцевістю спостерігаються за умови антициклональної погоди.

Клімат переважно теплий і посушливий. Середньорічна температура тут коливається від 4-7,7° на півночі області до +11,19 – на півдні. Безморозний період триває від 170 до 210 діб. Річна кількість опадів – від 350 мм на півдні до 460 мм на півночі. По території області протікає чимало річок. Північну її частину займають басейни Савранки і Кодими – правих приток Південного Бугу, який тече по границі між Одещиною і Кіровоградщиною. На південному сході протікає Дністер, який впадає в Дністровський лиман – велике водоймище площею в 360 кв. км, розташоване в межах області. На півдні – нижня течія Дунаю та його Кілійське гирло. Річна кількість опадів – від 350 мм на півдні до 460 мм на півночі [8].

2 ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ

2.1 Середня місячна температура повітря

Одним із основних показників температурного режиму є середня місячна температура повітря, що характеризує загальний температурний фон території. Просторово-часовий розподіл середньої місячної температури повітря залежить від радіаційних умов, сезонних коливань циркуляції атмосфери, фізико-географічних особливостей території [9,10].

На станціях, розташованих на одній і тій же широті у міру віддалення вглиб материка зимою температура знижується, а влітку, навпаки, підвищується, тобто посилюється континентальність клімату. Різниця температури повітря взимку між західними і східними районами становить 2,0-3,0°C, а влітку 3,0-4,0°C. У холодний період температурний режим формується під впливом циркуляції атмосфери а саме, активної циклонічної діяльності і пов'язаної з нею адвекції холодного повітря.

Радіаційний фактор значно послаблюється, що зумовлено астрономічними чинниками (зменшенням висоти Сонця та тривалості дня) та збільшенням хмарності. Вплив підстильної поверхні також нівелюється. Найтеплішими є західні та південно-західні регіони, щознаходяться під впливом повітряних мас із Середземного і Чорного морів. Із просуванням на схід і північний схід частішають вторгнення повітря з Азії та Арктики, тому тут відмічається найнижча температура повітря. Часте чергування теплого і вологого та сухого і холодного повітря створює нестійкий характер зими.

У теплий період термічний режим визначається значною інтенсивністю сонячної радіації. Радіаційний фактор стає переважаючим. Найбільша висота Сонця і тривалість дня забезпечують інтенсивне прогрівання підстильної поверхні й повітря. Роль циркуляції атмосфери послаблюється. Цей період ха-

рактизується слабкою адвекцією. У структурі баричного поля переважають малоградієнтні розмиті області підвищеного тиску. Вологе атлантичне повітря у міру просування вглиб розігрітого суходолу прогрівається і трансформується у маси континентального повітря. Зменшуються контрасти температури і її поле стає одноріднішим.

У зимовий сезон серед основних кліматоутворювальних чинників найбільший вплив на формування поля температури здійснює циркуляція атмосфери. Відмінність сучасної циркуляції атмосфери від циркуляції напочатку ХХ ст. полягає у переміщенні центрів дії атмосфери на схід (на 20°). Північно-Атлантичний максимум змістився на схід. Відбулося також зростання атмосферного тиску в центрі цього баричного утворення та поглиблення Ісландського мінімуму. Зменшилась територія розповсюдження Сибірського антициклону, який перемістився на схід (на 30°). Одночасно зі зміщенням області високого тиску спостерігаються зміна положення осі баричної улоговини над Європою та зростання тиску.

У літній сезон головним чинником формування температурного поля є сонячна радіація. Активність Сонця вирішальною мірою впливає на термічний режим Землі. Посилення сонячної активності, що повторюється у середньому через 11 років, характеризується збільшенням кількості активних утворень у сонячній атмосфері та сукупністю активних областей на Сонці; ступінь сонячної активності визначається індексами сонячної активності (числа Вольфа); з урахуванням чергування магнітної полярності сонячних плям фізично обґрунтованіший 22-річний цикл сонячної активності.

Важливим показником мінливості середньої місячної температури повітря окремі роки є також абсолютне відхилення температури даного місяця від норми. Розрахунки показують, що абсолютні відхилення за будь-який місяць можуть досягати великих значень, причому від'ємні відхилення часто набагато перевищують додатні.

Найбільші (від'ємні і додатні) відхилення від норми середньої температури повітря відмічаються у зимові місяці. Вони пов'язані з потужною

адвекцією холодних або теплих повітряних мас, що охоплюють всю територію або значну її частину. Осередки найбільшого зниження або підвищення температури зазвичай розміщуються у різних районах країни [9,10].

2.2 Максимальна температура повітря

Максимальна температура повітря є важливою характеристикою температурного режиму, що визначається головним чином синоптичними процесами. У холодний період року значне потепління зумовлено адвекцією теплих повітряних мас, особливо з Середземного моря, що переміщуються з великою швидкістю і не встигають охолоджуватися під час свого руху, а також нагріванням ділянок території в теплі ясні дні у денні години доби.

У теплий період року висока температура повітря формується у стаціонарних антициклонах, розташованих над півднем України, європейської частини Росії та Чорним морем. Цей період характеризується високою інтенсивністю сонячної радіації та слабкою адвекцією. Максимальна температура повітря відмічається у стаціонарних антициклонах Азорського походження, а також в областях високого тиску внаслідок інтенсивної трансформації атлантичного повітря. Влітку малохмарна погода і радіаційний фактор значною мірою впливають на режим максимальної температури повітря. У перехідні сезони (весна, осінь) формування максимальної температури повітря має змішаний характер і залежить від циркуляційних процесів як попереднього, так і наступного сезонів. Вплив рельєфу на максимальну температуру повітря згладжений [3, 9].

Взимку, коли навіть у денні години в знижених формах рельєфу можливе застоювання холодного повітря, характер підстильної поверхні значно впливає на максимальну температуру повітря, проте не настільки, як

на мінімальну і навіть середню місячну температуру повітря. У теплий період року, коли турбулентне перемішування досить інтенсивне, максимальна температура повітря знижується зі збільшенням висоти місцевості.. Максимальна температура повітря тура повітря у денні години у низинах, на схилах долин південної експозиції, у місцях з недостатнім стоком повітря, в ясні сонячні дні, особливо у теплий період року вища, ніж на відкритому рівному місці .

Водні об'єкти згладжують хід максимальної температури: у холодний період року водна поверхня, яка охолоджується повільніше, ніж суходіл сприяє підвищенню температури повітря, а в теплий – зниженню температури повітря, тому що водна поверхня у цей час холодніша ніж суходіл. У теплий період року середня максимальна температура повітря на узбережжях Чорного та Азовського морів нижча (на 1,0-1,5°C), ніж на ділянках суходолу, віддалених на 5-6 км.

Річний хід максимальної температури повітря аналогічний річному ходу середньої температури, тобто найменші значення відмічаються у зимові місяці, анайбільші – влітку.

Із загальним зростанням температури повітря навесні, яке пов'язане зі збільшенням надходження сонячної радіації, інтенсивно підвищується максимальна температура повітря.

Для квітня вона на 10 - 15°C вища порівняно із зимовою температурою. У липні середня максимальна температура повітря має найбільші значення. На півдні Степу і в степовій частині Криму вона досягає 29 -30 °С. Із серпня починається поступове зниження загального температурного фону і водночас деяке зменшення середньої максимальної температури повітря і вже у вересні вона знижується на 4 - 7 °С. Восени можливі неодноразові повернення тепла, пов'язані зі значною адвекцією теплого повітря.

У великих містах, порівняно з околицями, максимальна температура повітря вища. Це пов'язано з наявністю великої площі, вкритої асфальтом, багатоповерхових споруд з каміння, цегли, скла і т.п., які нагріваючись вдень

накопичують велику кількість тепла. Максимальна температура повітря характеризує найтеплішу частину доби (період між 14 і 15 год), місяця, року і залежить від особливостей розвитку, інтенсивності, стійкості та потужності циркуляційних процесів у різні сезони року. У цей час відбувається інтенсивний турбулентний теплообмін між підстильною поверхнею та атмосферою, внаслідок чого мікрокліматичні умови менше впливають на максимальну температуру, ніж на мінімальну. Мінливість середньої максимальної температури повітря незначна (1-3°C), що вказує на однорідність процесів, які формують максимальну температуру повітря.

Максимальна температура повітря характеризується середнім, абсолютним, середнім з абсолютних максимумів. Найвища температура повітря, зафіксована за весь період спостережень, є абсолютним максимумом температури повітря [9].

2.3 Мінімальна температура повітря

Мінімальна температура повітря – одна зі складових температурного режиму. Найнижчі її значення зумовлені меридіональною циркуляцією і пов'язані з вторгненнями мас континентального арктичного повітря з півночі і північного сходу. Вторгнення холоду у тилу частину циклонів спричинює активізацію атмосферних процесів та посилення вітру, що збільшує несприятливий вплив низької температури повітря. Вертикальна потужність цих вторгнень незначна, але охоплюють вони велику територію.

В антициклонах сильне нічне вихолодження повітря призводить до додаткового зниження мінімальної температури. Повітряні маси полярних широт, що мають низьку вологість та велику прозорість, зазнають подальшого радіаційного вихолодження та поширюються на всю територію України аж до Південного берега Криму. Температура повітря під

час такого вторгнення може знижуватися за добу на 17,0-18,0°C. Надходження холодного повітря зі сходу, що розповсюджується до західних кордонів, спричинює різке зниження температури повітря.

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

Улітку найнижча мінімальна температура повітря відмічається у нічні та передранкові години внаслідок нічного вихолодження, великий вплив мають місцеві умови, а також аномальні адвективні процеси.

На режим мінімальної температури більшою мірою, ніж на середню місячну температуру повітря, впливають місцеві особливості (характер рельєфу, близькість водойм, мікрокліматичні особливості підстильної поверхні та ін.). Взимку, коли вплив висоти згладжується внаслідок утворення інверсій, роль форм рельєфу посилюється [9, 16].

У теплий період року відмічається, зазвичай, зниження мінімальної температури з висотою. Вплив рельєфу на клімат різнобічний і визначається зміною висоти місцевості над рівнем моря, різноманітністю форм рельєфу, крутизною схилів та їх орієнтацією відносно сторін світу та повітряних течій. Особливо впливає рельєф на температуру повітря, у тому числі й на мінімальну. На одній і тій самій висоті у низинах і улоговинах, куди стікає холодне повітря, мінімум температури повітря за тихої або малохмарної погоди буде нижчим, ніж на схилах або вершинах. В Українських Карпатах на метеорологічній станції Долина (470 м), що знаходиться на вершині пагорба, середня мінімальна температура повітря за рік вища на 1,2°C, ніж у районі Івано-Франківська (270 м), розташованого нижче на 200 м і на відкритій місцевості

Водні об'єкти (моря, водосховища, великі озера) також впливають на мінімальну температуру повітря. Ступінь впливу залежить від розмірів водного об'єкта і відстані до нього. Відмінності мінімальної температури повітря, зумовленої впливом моря, можна простежити за даними станцій Одеса,

обсерваторія, яка розташована на відстані 50 м на захід від моря, та Одеса, агрометеорологічна станція, що знаходиться на відстані 7 км від моря. Виявилось, що на станції Одеса, агрометеорологічна станція температура вища, ніж на станції Одеса, обсерваторія і різниця середньої мінімальної температури повітря за окремі місяці становить $0,7-1,7^{\circ}\text{C}$.

Великі лісові масиви також впливають на розподіл мінімальної температури повітря. На галявині посеред лісу так само, як і в улоговині, температура повітря нижча.

Мінімальна температура повітря дає уявлення про найхолоднішу частину доби (нічні години), місяця, року. Вона є одним із показників суворості зими. Мінімальна температура повітря, як і максимальна, характеризується середнім, абсолютним мінімумом температури повітря та середнім з абсолютних мінімумів. Під час інтенсивного вторгнення арктичного повітря, яке поширюється до Чорного моря і посилює місцеве радіаційне вихолодження, спостерігаються найнижчі значення абсолютного мінімуму температури повітря. Абсолютний мінімум температури повітря значно нижчий, ніж середньмісячна температура повітря і навіть середня мінімальна, і залежить від місцевих умов і характеру рельєфу. Холодне повітря, як більш щільне, стікає в улоговини і застоюється у них. Тому мінімальна температура повітря на станціях, розташованих на від'ємних формах рельєфу (улоговина, неглибокі долини річок) – найнижча [9].

3 СУЧАСНИЙ ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1 Середньомісячна температура повітря за період 2012-2021 рр.

Аналіз отриманих даних по станції Одеса ГМО за останні роки, свідчить про поступове збільшення середньомісячної температури в окремі місяці [2, 3, 11] (рис. 3.1).

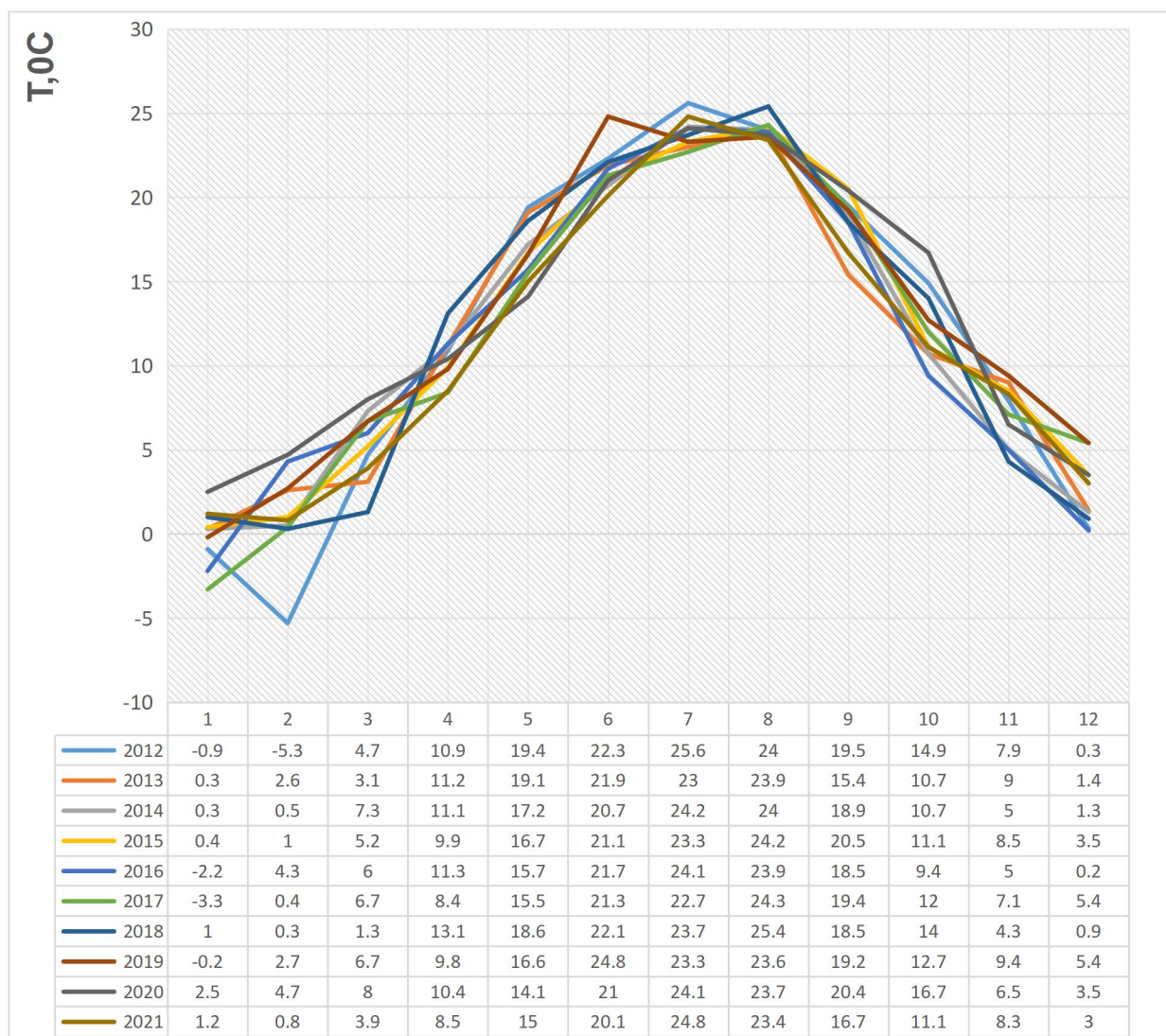


Рисунок 3.1– Середньомісячна температура повітря на станції Одеса ГМО за період 2012-2021 рр. (°C)

На станції Одеса ГМО спостерігається поступове зниження середньої температури січня з 2016 по 2017 рр. Середньомісячні значення температури повітря в 2017 р. складають $-3,3^{\circ}\text{C}$. Але вже в 2018 році спостерігається поступове зростання температури в січні $-1,0^{\circ}\text{C}$, найбільша середньомісячна температура повітря відзначається у 2020 році $-2,5^{\circ}\text{C}$. В лютому максимальні значення температури повітря були також у 2020 році $-4,7^{\circ}\text{C}$. Мінімальні показники у 2012 р. $-5,3^{\circ}\text{C}$.

У березні максимальні значення температури були в 2014 році $-7,3^{\circ}\text{C}$ та у 2020 р. $-8,0^{\circ}\text{C}$. У квітні максимальні значення спостерігаються у 2018 р. $-13,1^{\circ}\text{C}$. У травні максимальні значення приходились на 2012 р. $-19,4^{\circ}\text{C}$. У червні максимальні значення припадають на 2019 р. $-24,8^{\circ}\text{C}$. Мінімальні значення відзначаються у 2018 р. у березні місяці $1,3^{\circ}\text{C}$, у 2017 р. у квітні $-8,4^{\circ}\text{C}$ та у 2020 році $-14,1^{\circ}\text{C}$.

Найвищих значень у річному ході середня температура повітря досягає у липні. Максимальні температури фіксуються у 2019 р. $-24,8^{\circ}\text{C}$. Мінімальне значення температури повітря в Одесі спостерігається в 2021 р. ($20,1^{\circ}\text{C}$). В серпні 2018 р. максимальне значення температури в Одесі досягає в $25,4^{\circ}\text{C}$. Найменші показники середньої температури повітря фіксуються в 2021 р. $-20,1^{\circ}\text{C}$.

Незначне зниження температури повітря відмічається з вересня $-$ на $2-5^{\circ}\text{C}$. Це пов'язано із значним зменшенням радіаційного балансу. У вересні найбільша середньомісячна температура спостерігається у 2015 р. $-20,5^{\circ}\text{C}$, а найменші значення температури повітря зафіксована у 2013 р. $-15,4^{\circ}\text{C}$.

У жовтні максимальні значення температури фіксуються в 2020 р. $-16,7^{\circ}\text{C}$, а мінімальні у 2016 р. $-9,4^{\circ}\text{C}$. Від жовтня до листопаду відбувається найінтенсивніше падіння середньорічної температури повітря.

Так у листопаді максимальні значення припадають на 2019 р. $-9,4^{\circ}\text{C}$. Найменші показники відзначаються у 2018 році $-4,3^{\circ}\text{C}$. У цьому місяці зростає вплив атмосферної циркуляції, збільшується хмарність,

встановлюється зимовий розподіл температури повітря. Це пов'язано з впливом Чорного моря, яке восени тепліше від суходолу.

Грудень – це найтепліший місяць зими. У грудні максимальні значення спостерігаються у 2017 та 2019 роках – $5,4^{\circ}\text{C}$, а середні мінімальні температури повітря відзначаються у 2016 р. – $0,2^{\circ}\text{C}$.

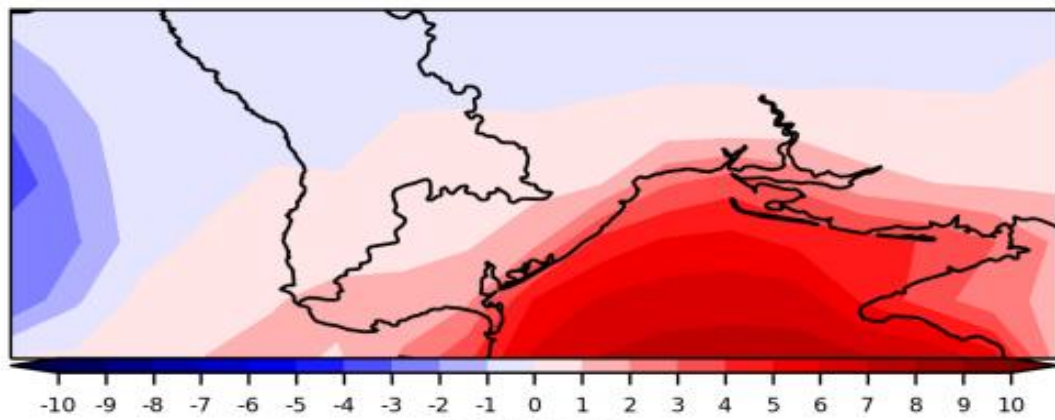
Для наочного представлення розподілу температурних показників у досліджуваному регіоні, за даними реаналізу, побудовано карти розподілу середньомісячної температури повітря за період 2012-2021 роки.

Просторовий розподіл середньомісячної температури повітря на території Північно-Західного Причорномор'я показує, що в цьому регіоні, як і в усій Україні, зберігається широтний розподіл середньої за рік температури повітря: вона зростає з півночі на південь у межах від 7 до 11°C . Просторові особливості зміни термічного режиму відображує зміна положення ізотерм.

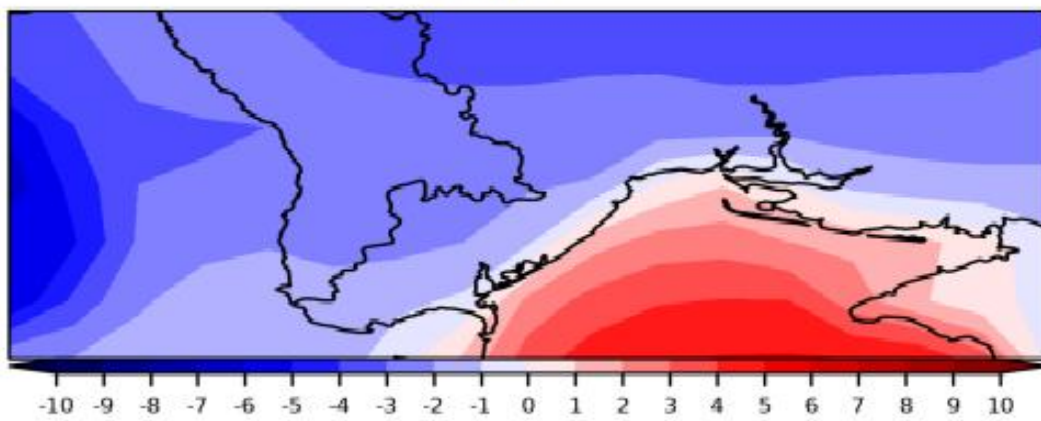
Взимку середня за сезон температура повітря коливається від -4°C на півночі області до $2-3^{\circ}\text{C}$ і вище на півдні. У другій половині ХХ – на початку ХХІ ст. температура повітря взимку підвищилась на всій території України: від $1,4^{\circ}\text{C}$ і більше на півночі до $0,2-0,4^{\circ}\text{C}$ у Криму. На більшій частині території Одеської області, за останні три десятиріччя середня за сезон температура повітря зросла майже на 1°C .

Найтеплішим місяцем для Одеського регіону виявився грудень, середня температура повітря на півночі області змінюється в межах від -1 до $+1^{\circ}\text{C}$ (рис. 3.2а). У січні температура повітря на Одещині варіює від -4°C до $+1^{\circ}\text{C}$, що свідчить про інтенсивнішу зміну горизонтального градієнта температури в холодний період (рис. 3.2б).

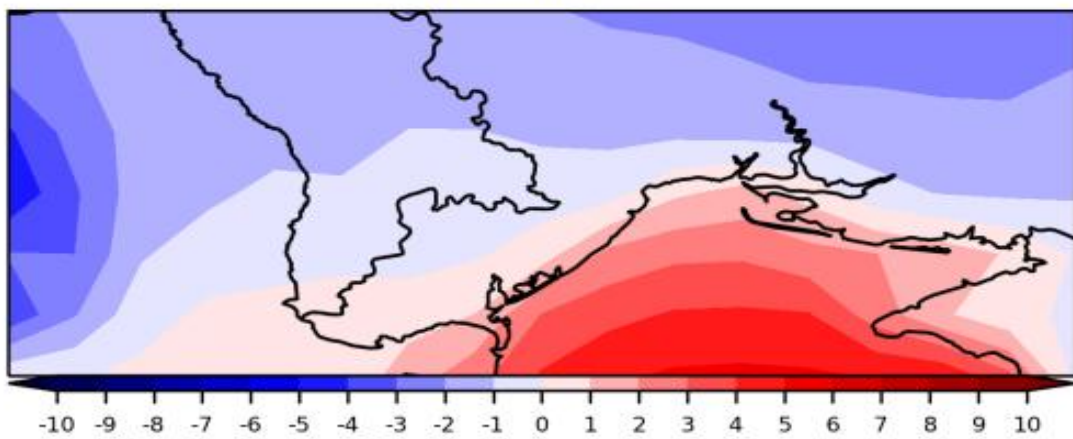
У лютому спостерігається схожа картина розподілу температури повітря на території області, проте верхня межа градації температури сягає $+2-3^{\circ}\text{C}$ (рис. 3.2в), що свідчить про збільшення середньої температури повітря в Одеської області в останній зимовий місяць.



а) грудень



б) січень



в) лютий

Рисунок 3.2- Просторовий розподіл середньомісячної температури повітря на території Північно-Західного Причорномор'я за період 2012-2021 рр. (°C). Грудень-лютий

Для Одеси спостерігається тенденція зниження середньомісячної температури на $0,1^{\circ}\text{C}$ у січні. Для інших місяців характерне підвищення температури: на $0,1^{\circ}\text{C}$ у лютому та на $1,4^{\circ}\text{C}$ у грудні.

Навесні значне підвищення температури повітря спостерігається на всій території області і досягає максимуму (11°C і вище) на крайньому півдні.

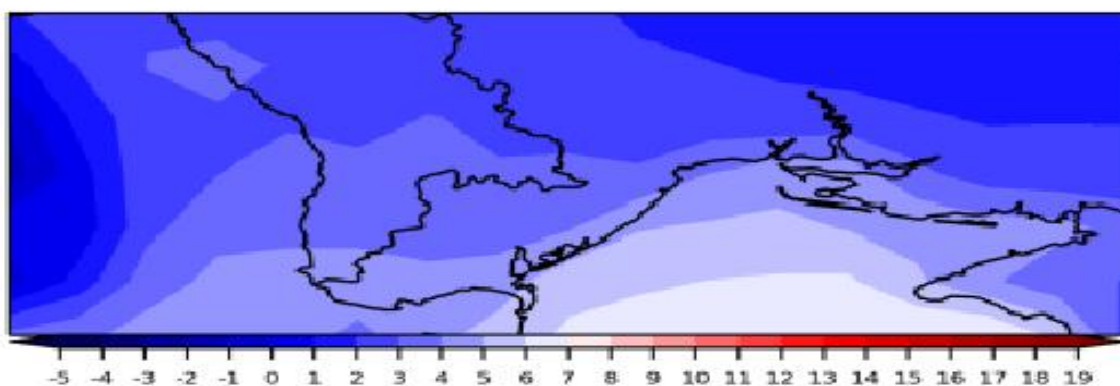
У березні місяці амплітуда температури повітря коливається від 2°C на півночі до 6°C на півдні області (рис. 3.3а). Такі інтенсивні перепади температури пов'язані з географічним розташуванням Одеського регіону, а саме з його меридіональним напрямом.

У квітні стає тепліше, середньомісячна температура повітря збільшується від 6°C до 10°C , при цьому зберігається амплітуда коливання температури, як і в попередньому місяці -4°C (рис. 3.3б).

У травні температурні показники змінюються від 11°C до 14°C у напрямку з півночі області до узбережжя Чорного моря. Спостерігається тенденція підвищення температури на $0,8^{\circ}\text{C}$ у березні, $1,0^{\circ}\text{C}$ у квітні та $1,5^{\circ}\text{C}$ у травні.

У літній період амплітуда зміни середньомісячної температури повітря на території Одещини склала 5°C у червні (від 16°C до 21°C), у липні та серпні спостерігається аналогічне значення, а температура варіює від 18°C до 24°C (рис. 3.4 а-в). Влітку зберігається такий самий просторовий розподіл температури, як і в 1961–1990 рр.: підвищення температури з півночі на південь. Проте середня за сезон температура повітря майже на всій території країни збільшилась на $0,6-1,3^{\circ}\text{C}$, а саме у червні на $0,6^{\circ}\text{C}$ і, у липні на $1,3^{\circ}\text{C}$ та у серпні на $0,5^{\circ}\text{C}$. Рівномірна зміна температури повітря влітку на всій території країни свідчить про зміну макромасштабної циркуляції атмосфери, зокрема, як показали попередні дослідження, посилення антициклогенезу і зростання повторюваності блокувальних процесів [2].

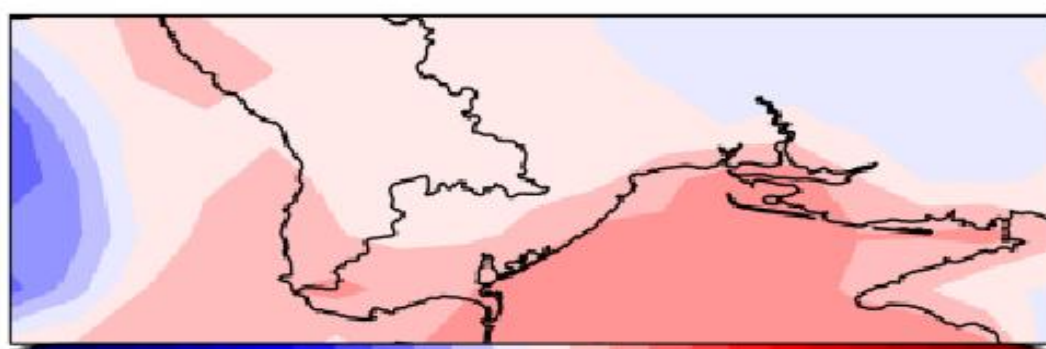
Восени у сучасний кліматичний період середня за сезон температура на території Одеської області підвищується в широтному напрямку з північного



-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

T2M [C°]

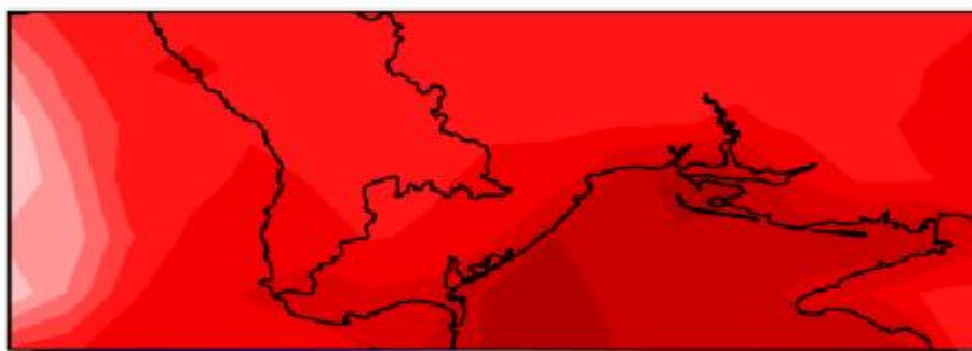
а) березень



-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

T2M [C°]

б) квітень

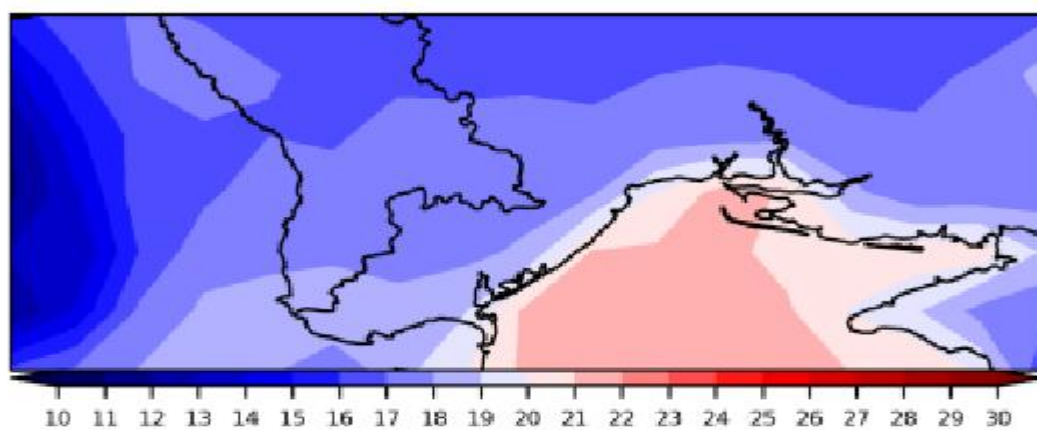


-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

T2M [C°]

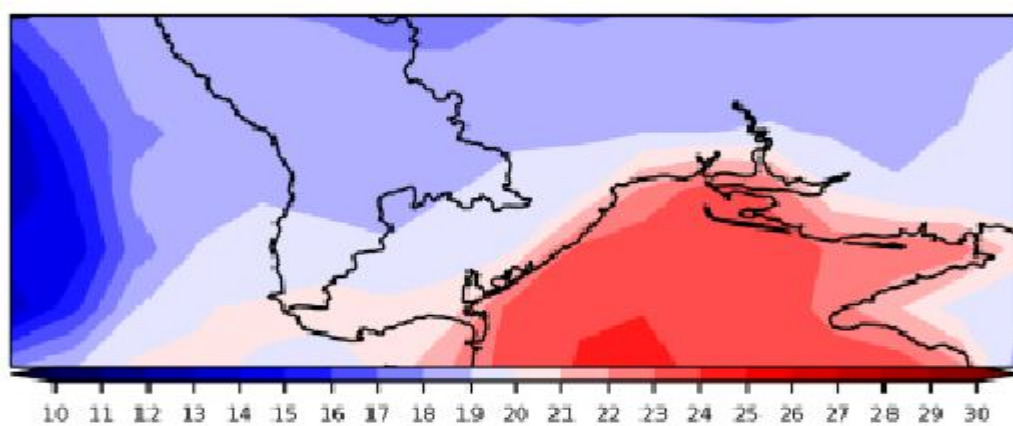
в) травень

Рисунок 3.3- Просторовий розподіл середньомісячної температури повітря на території Північно-Західного Причорномор'я за період 2012-2021 рр. (°C). Березень-травень



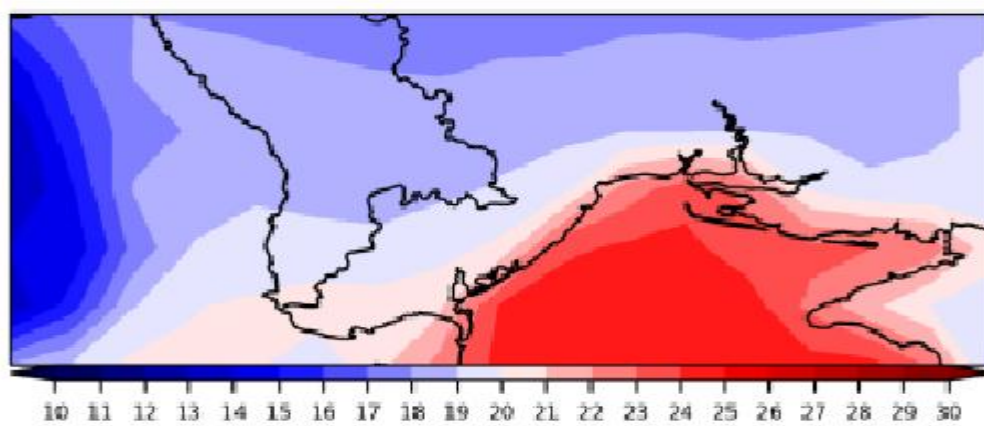
T2M [C°]

а) червень



T2M [C°]

б) липень



T2M [C°]

в) серпень

Рисунок 3.4- Просторовий розподіл середньомісячної температури повітря на території Північно-Західного Причорномор'я за період 2012-2021 рр. (°C). Червень-серпень

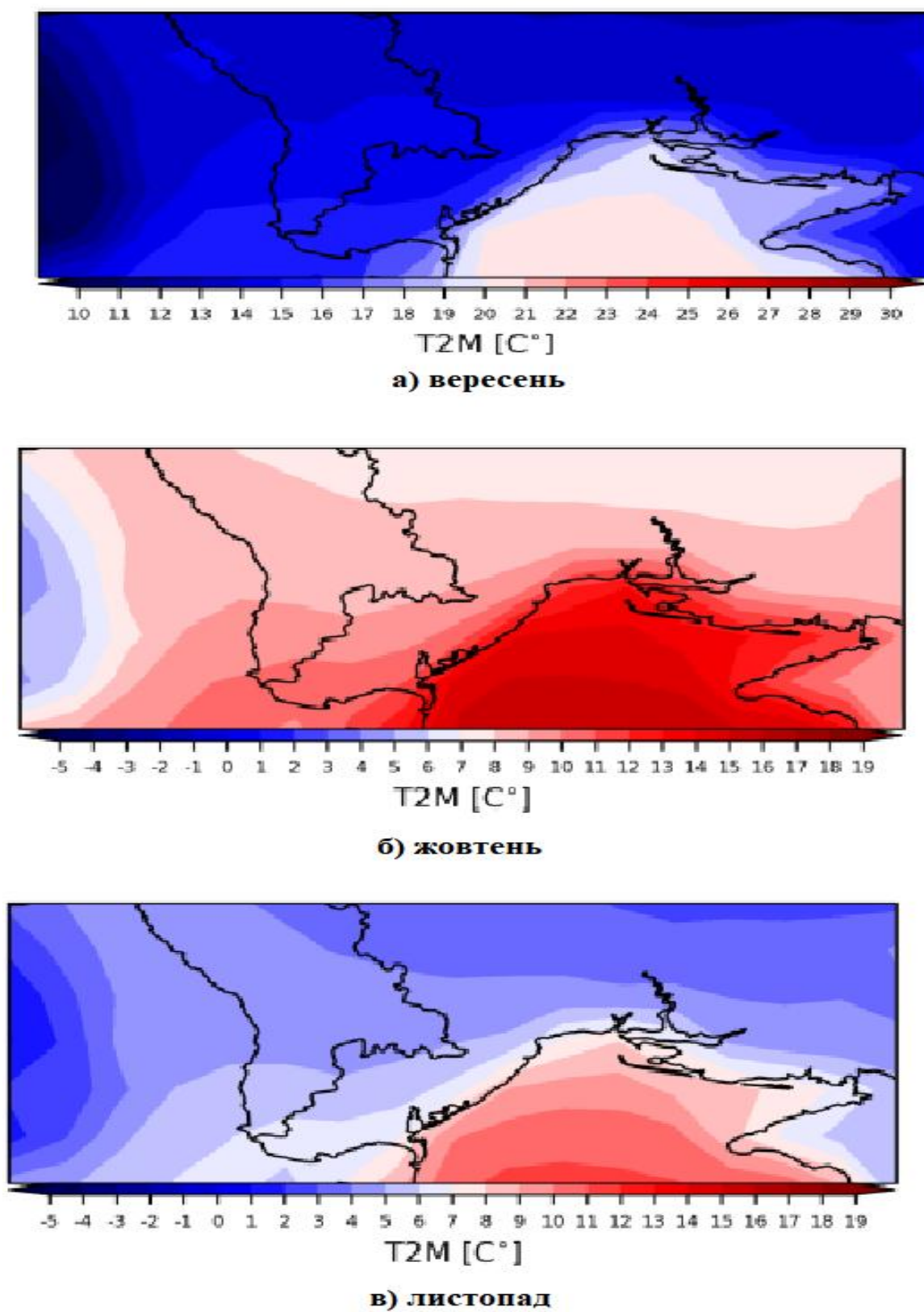


Рисунок 3.5- Просторовий розподіл середньомісячної температури повітря на території Північно-Західного Причорномор'я за період 2012-2021 рр. (°C). Вересень-листопад

заходу на південний схід від 7 до 12 °С, як і у 1961–1990 рр. [4] (рис. 3.5 а-в). На всій території регіону зафіксовано зростання значень температури від 0,1 °С на заході до 0,2 °С, проте цей процес не є значущим, тобто лише восени середні багаторічні значення середньої за сезон температури повітря в регіоне не змінилися. Лише у жовтні середньомісячна температура незначно знизилася - на 0,1°С.

Отже, очевидно, що середньомісячна температура повітря на території Одеського регіону за останні десять років зазнала значних змін. Визначено, що в більшості місяців і в загальному за рік, температура повітря на Одесщині зросла, і тільки в жовтні і січні спостерігалось незначне зниження температури (0,1-0,2 °С).

3.2 Екстремальні температури повітря за період 2012-2021 рр.

Порівнюючи абсолютні максимуми та мінімуми за період 2012-2021 рр. (табл. 3.3-3.4) з попереднім періодом, очевидними є наступні факти :

В Одесі за 2012-2021 рр. абсолютний максимум в січні спостерігався 18 числа 2014 р. і складав 11,4°С, у лютому – 26 числа 2021 р. (17,3 °С). В березні максимуми приходився на 19 число 2012 р. і склав 20,3°С, у квітні – на 29 число 2012 р. (27,8°С), у травні – на 2 та 5 число 2012р. (29,2°С). У червні абсолютний максимум приходився на 20 число 2012 р. та склав 33,1°С , у липні – на 5 число 2020 р.(34,7 °С), в серпні – 6 число 2017 р. – 35,7 °С. У вересні максимум був 1 числа 2018р. – 32,9 °С, у жовтні – 5 числа 2011 р. – 26,7 °С, у листопаді – 4 числа 2013р.– 18,4°С. В грудні – 27 числа 2015р. і складає 16,5 °С.

Таблиця 3.1– Абсолютний максимум температури повітря на станції Одеса ГМО за період 2012-2021 рр.

Одеса													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2012	7,6	9,4	20,3	27,8	29,2	33,1	34,1	35,4	27,1	23,9	16,1	13,6	35,4
	(06.01)	(26.02)	(19.03)	(29.04)	(02.05 ,11.05)	(20.06)	(29.07)	(05.08)	(04.09)	(05.10)	(06.11)	(01.12)	(05.08)
2013	11,1	9,9	12,1	25,6	24,9	30,4	31,7	32,2	27,0	20,9	18,4	8,4	32,2
	(22.01)	(28.02)	(20.03)	(24.04)	(21.05)	(17.06)	(08.07)	(15 , 23.08)	(01.09)	(22.10)	(04.11)	(20.12)	(15, 23.08)
2014	11,4	10,4	18,6	20,2	28,4	30,9	32,0	33,7	28,4	21,2	13,9	14,2	33,7
	(18.01)	(18.02)	(14.03)	(20.04)	(26.05)	(09.06)	(26.07)	(04.08)	(03.09)	(16.10)	(05.11, 06.11)	(31.12)	(04.08)
2015	7,4	9,6	11,8	21,5	26,3	28,6	32,3	33,9	28,8	20,6	18,0	16,5	33,9
	(31.01)	(28.02)	(21.03)	(13.04)	(23.05)	(26.06)	(25.07)	(11.08)	(04.09)	(04.10, 05.10)	(12.11)	(27.12)	(11.08)
2016	7,7	16,8	14,9	25,0	25,6	32,2	32,5	35,1	28,4	19,9	15,5	12,0	35,1
	(12.01)	(16.02)	(18.03)	(18.04)	(29.05)	(21.06)	(30.07)	(07.08)	(14.09)	(01.10, 04.10)	(07.11)	(11.12)	(07.08)
2017	4,8	15,5	20,0	20,1	26,6	30,1	30,1	35,7	27,3	23,3	13,8	12,4	35,7
	(14.01)	(24.02)	(28.03)	(30.04)	(31.05)	(13.06)	(21.07)	(06.08)	(18.09)	(17.10)	(02.11)	(02.12)	(06.08)
2018	8,8	9,5	16,8	22,8	28,4	31,7	31,1	33,4	32,9	22,1	12,8	7,7	32,9
	(06.01.01)	(04.02)	(17.03)	(22.04)	(31.05)	(15.06)	(13.07,20.07)	(16.08)	(01.09)	(20.10)	(05.11)	(08.12)	(01.09)
2019	9,8	15,2	19,2	22,0	26,4	32,5	34,0	34,2	28,4	22,8	20,3	12,2	34,2
	(18.01)	(17.02)	(05.03)	(29.04)	(31.05)	(21.06)	(31.07)	(22.08)	(14.09)	(01.10)	(11.11)	(23.12)	(22.08)
2020	11,0	16,3	18,5	22,6	24,7	32,3	34,6	34,1	30,2	23,6	14,9	9,9	34,6
	(22.01)	(02.02)	(30.03)	(10.04)	(18.05)	(29.06)	(05.07)	(07.08)	(14,09)	(17.10)	(04,11)	(30.12)	(05.07)
2021	10,6	17,3	12,1	15,2	24,5	31,5	33,1	31,5	28,8	20,9	15,5	12,2	33,1 (16.07)
	(01,01)	(26.02)	(26.3)	(11.04)	(28.05)	(26.06)	(16.07)	(10.08)	(14.09)	(22.10)	(08.11)	(02.12)	

Таблиця 3.2- Абсолютні мінімуми температури повітря на станції Одеса ГМО за період 2012-2021 рр.

Одеса													
Роки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Pік
2012	-14,3	-18,0	-5,6	0,8	10,6	13,3	11,4	12,6	11,6	4,6	-1,3	-12,4	-18,0
	(31.01)	(02.02)	(08.03)	(02.04)	(14.05)	(01.06)	(27.07)	(29.08)	(11.09)	(30.10)	(26.11)	(24.12)	(02.02)
2013	-12,3	-2,4	-7,8	3,2	13,5	13,1	15,0	12,7	6,4	1,6	-4,0	-7,1	-12,3
	(10.01)	(18.02)	(24.03)	(08.04)	(09.05)	(01.06)	(22.07)	(31.08)	(28.09)	(05.10)	(28.11)	(11.12)	(10.01)
2014	-16,2	-11,4	1,0	1,0	5,7	12,0	16,5	14,0	5,3	0,7	-2,9	-12,7	-16,2
	(31.01)	(01.02 , 04.02)	(01.03 , 09.03)	(02.04)	(06.05)	(27.06)	(02.07)	(29.08)	(25.09)	(26.10)	(24.11)	(31.12)	(31.01)
2015	-14,5	-9,0	-0,6	1,6	9,2	14,1	13,9	14,9	11,9	2,9	0,6	-7,2	-14,5
	(08.01)	(17.02)	(09.03)	(05.04)	(04.05)	(19.06)	(12.07)	(22.08)	(30.09)	(28.10)	(17.11)	(31.12)	(08.01)
2016	-16,1	-2,7	-3,3	3,3	8,3	10,7	14,9	12,9	7,3	0,9	-5,0	-8,0	-16,1
	(03.01)	(07.02)	(20.03)	(03.04)	(07.05)	(08.06)	(08.07)	(14.08)	(21.09)	(28.10)	(30.11)	(17.12)	(03.01)
2017	-14,0	-10,4	0,7	1,1	6,5	14,0	14,5	11,8	8,9	2,8	-2,3	-3,2	-14,0
	(07.01)	(10.02)	(18.03)	(19.04)	(11.05)	(06.06, 16.06)	(05.07)	(31.08)	(30.09)	(31.10)	(24.11)	(22.12)	(07.01)
2018	-9,0	-12,0	-11,0	3,5	11,0	12,0	14,3	18,2	4,6	4,4	-5,8	-8,0	-12,0
	(24.01)	(28.02)	(01.03)	(03.04)	(12.05)	(24.06)	(02.07)	(12.08)	(27.09)	(25.10)	(30.11)	(02.12)	(28.02)
2019	-9,9	-8,5	-4,2	2,5	6,3	16,5	15,3 (12- 13.07)	15,4	6,9	2,6	-2,2	-3,3 (2; 4.12)	-9,9
	(09.01)	(23.02)	(03.03)	(04.04)	(08.05)	(29.06)	(05;17.08)	(21.09)	(08.10)	(22.11)	(22.11)	(07.12)	(9.01)
2020	-3,4	-6,2	-1,5	-0,9	5,9	9,4	15,5	15,5	11,0	6,6	-0,1	-3,3	-6,2
	(08.01)	(08.02)	(24.03)	(01.04)	(07.05)	(02.06)	(13.07)	(14.08)	(23.09)	(20.10)	(22.11)	(07.12)	(08.02)
2021	-15,5	-11,1	-4,1	1,8	5,7	9,7	16,9	15,2	7,3	4,9	-1,0	-9,4	-15,5
	(19.01)	(17.02)	(07.03)	(09.04)	(09.05)	(02.06)	(23.07)	(27.08)	(24.09)	(14.10)	(17.11)	(22.12)	(19.01)

Отже, в Одесі найбільш часто абсолютні максимуми температури спостерігалися у 2012 році з березня по липень. Однак в цей період (2012-2021 рр.) не були перевищені попередні температурні рекорди, і тільки в грудні 2015 р. значення абсолютного максимуму склало 16,5°C, що близько до абсолютного рекорду, зафіксованого в 1961 р в грудні - 16,7 °С. Також варто відзначити зафіксований новий максимум температури повітря для липня 05.07.2020 р. - 34,6 °С.

У період з 2012-2021 рр. абсолютний мінімум в січні спостерігався 2014 р. 31 числа і становив – -16,2 °С, у лютому – 2 числа у 2012 р. і складав – -18,0 °С, у березні 2.03. 2018 р. і дорівнював – -11,0 °С. У квітні найменша температура повітря спостерігалася 1 квітня і становить -0,9 С, що є своєрідним рекордом для цього місяця. У травні абсолютний мінімум зафіксован двічі 06.05. 2014 р. та 09.05.2014 р. – 5,7 °С. У червні мінімальна температура опускалася до 9,4°C 2 червня 2020 року, що на 1,3 °С менше, ніж попередній мінімум 08.06. 2016 р. – 10,7 °С. У липні відзначений температурний мінімум 27 числа 2012 р. – 11,4°C, а у серпні 31 числа 2017 р. – 11,8 °С. У вересні абсолютний мінімум прийшовся на 27 число 2018 р. – 4,6 °С, у жовтні цей показник зафіксовано 27.10.2011 р. – 0,5 °С. 30 листопаду 2016 р. спостерігався мінімум температури – -5,0 °С, а 31 грудня 2014р. відзначена найнижча температура – -12,7 °С. Амплітуда коливання абсолютного мінімуму в Одесі в досліджуваний період склала 29,8 °С. Зниження мінімальних температур не спостерігалось, в порівнянні з попередніми періодами.

4 РЕЖИМ АТМОСФЕРНОЇ ЦИРКУЛЯЦІЇ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

4.1 Цируляційні процеси південного заходу України

Циркуляцію атмосфери зумовлює нерівномірне прогрівання земної поверхні, під дією сили Коріоліса формується зональна циркуляція, яка періодично змінюється на меридіональну. Циркуляція атмосфери, яка залежить від термічної різниці між материками та океанами має яскраво виражений сезонний характер.

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.

Аналіз циркуляції атмосфери за останні роки дозволив виділити деякі її характерні особливості в Україні:

- 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 [6].

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 напрямку 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 [6].

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 днів. Максимальне число днів з антициклонічним характером погоди буває восени, мінімальне – взимку, а з циклонічним – максимальне – взимку і навесні.

При вивченні ролі атмосферної циркуляції у формуванні клімату необхідно враховувати як великомасштабну циркуляцію, так і регіональні процеси, які безпосередньо впливають на клімат відносно невеликій території. В окремих регіонах розподіл напрямку та швидкості вітру значно змінюється під впливом орографічних особливостей і залежить від орієнтації долин, наявності водойм, морів.

Південь України, де розташована Одеса, виділяється за кліматичними характеристиками в окрему підобласть [4, 5]. Це обумовлено не тільки впливом Чорного моря, але і специфічними особливостями циркуляції, так як циклони помірних широт, що зміщуються із заходу і північного заходу, не роблять безпосереднього впливу на погоду півдня України. Розвиток цих циклонів над Україною супроводжується проходженням через південні райони улоговини або утворенням перехідної зони між циклонами і розташованими південніше областями високого тиску. У цих перехідних областях відзначається, як правило, перенесення незбурених повітряних мас, напрямок яких залежить від розташування циклонів і антициклонів.

Через південь України центральною частиною переміщаються не тільки циклони, які утворюються в басейні Середземного і Чорного морів, а також невеликі циклони, що виникають на холодних фронтах, які рухаються з заходу і північного заходу. Периферійні атмосферні процеси характерні для півдня України при розвитку над Європою антициклонів, проте останні, на

відміну від циклонів, своєю центральною частиною нерідко проходять через південь України і Чорне море.

Циклонічна діяльність над Чорним морем розвивається переважно у холодний період року: низький тиск під підтримується температурою поверхні морської води. Активізація циклонічної діяльності над Чорним морем відбувається під час активізації полярної гілки висотної фронтальної зони над Середземним морем та переміщення арктичної повітряної маси на південь України.

Регіональні особливості синоптичних процесів, які формуються на цьому макроциркуляційному фоні і призводять, в поєднанні з місцевими фізико-географічними умовами, до встановлення термічного режиму на півдні України [5].

4.2 Синоптичні процеси, які сприяють формуванню екстремальних температур повітря над Одещиною

Для аналізу синоптичних умов, які сприяють формуванню екстремальних температур повітря над регіоном, використовувалась типізація синоптичних процесів розроблена на кафедрі метеорології та кліматології [4, 5]. В ході дослідження для кожного типу і підтипу підрахована кількість випадків максимальної та мінімальної температури (табл. 4.1-4.2), а потім визначена їх повторюваність від загальної кількості випадків температурних екстремумов при визначеному підтипі синоптичного процесу (рис. 4.1-4.2).

Найчастіше в холодній період максимальні температури повітря фіксувалися при циклонічній циркуляції з великими баричними градієнтами (тип 6) 37,2-79,2 %, а саме підтип 6.3 - улоговина з фронтами, яка обумовлює вітер різних напрямків. Ймовірно підвищення температури в даному випадку

відбувається якщо спостерігається адвекція теплого повітря при південному вітрі.

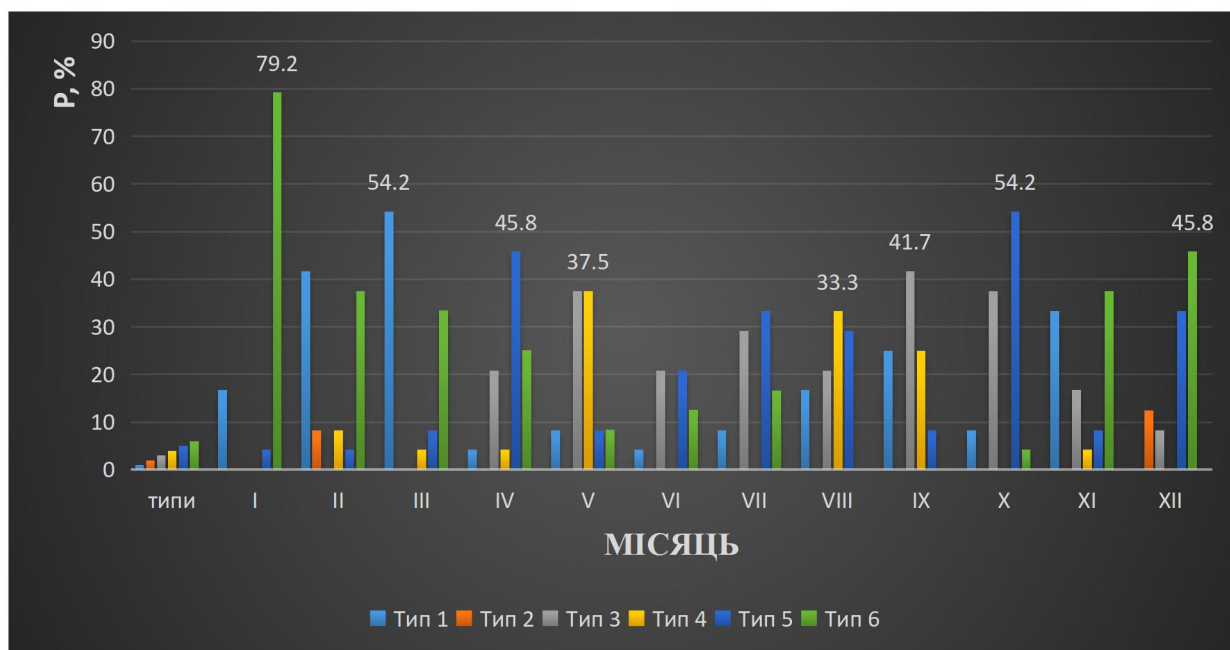


Рисунок 4.1– Повторюваність синоптичних процесів в дні з абсолютними максимумом температури

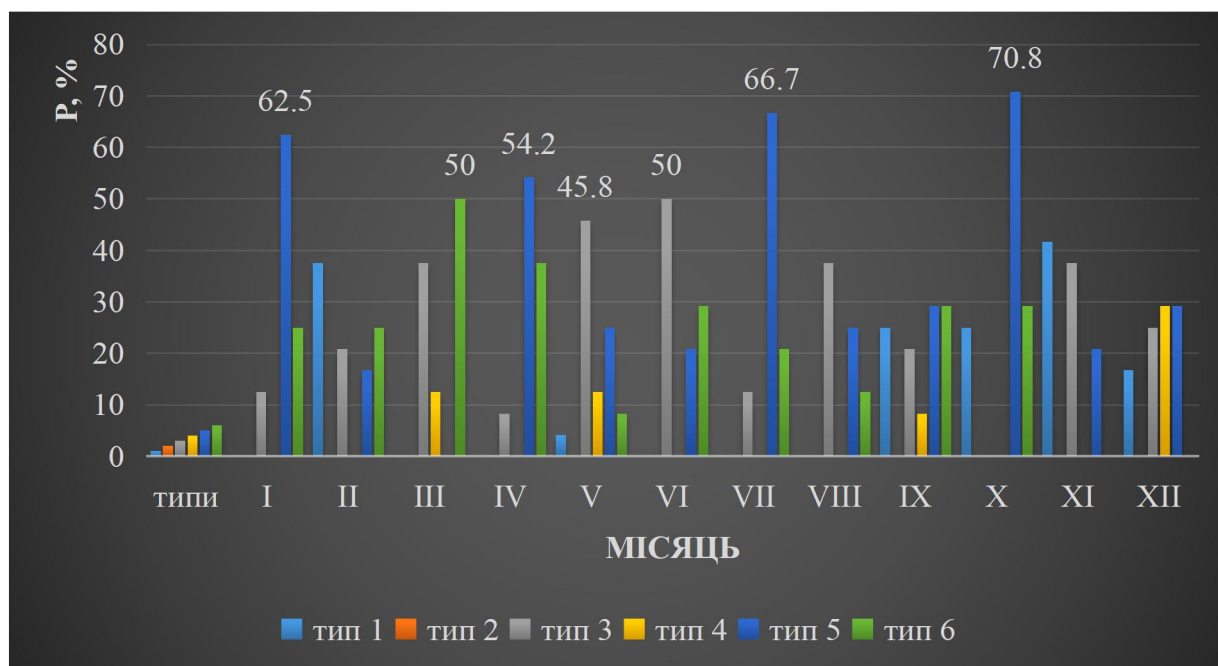


Рисунок 4.2 – Повторюваність синоптичних процесів в дні з абсолютними мінімумом температури

У літній період підвищення температури повітря до максимальних значень відбувається в слабовиражених баричних полях - тип 4 - 33,3 - 37,5% (підтипи 4.1 і 4.2), а так саме в малоградієнтному полі підвищеного тиску – тип 3 37,5 - 41,7 % (підтип 3.3).

Абсолютні мінімуми температури повітря в період з 2012 по 2021 рр. на півдні України частіше за все спостерігалися при периферійних атмосферних процесах з проходженням атмосферних фронтів (тип 5 від 29,1 % в грудні до 70,8 % в жовтні). При східному перенесенні (підтип 5.1) збільшується швидкість вітру, під впливом штормової зони, що проходить через південні території України, що в будь-який сезон року призводить зниження температури в даному регіоні .

У березні мінімуми температури фіксувалися при типі 6 - 50,0 %. В основному, спостерігався підтип 6.2 і зниження температури повітря до екстремальних значень відбувалося в тилу циклону, що зміщується зі швидкістю ≥ 40 км\год. У травні, червні та серпні спостерігалася висока повторюваність антициклонічною циркуляції 46,8, 50,0 і 37,5%, відповідно до місяців.

ВИСНОВКИ

В ході виконання кваліфікаційної роботи бакалавра отримані наступні результати:

1. Просторовий розподіл середньомісячної температури повітря на території Північно-Західного Причорномор'я показує, що в цьому регіоні, як і в усій Україні, зберігається широтний розподіл середньої за рік температури повітря: вона зростає з півночі на південь у межах від 7 до 11 °С.

2. Визначено, що в більшості місяців і в загальному за рік, температура повітря на станції Одеса ГМО, зростає і тільки в жовтні і січні в Одесі спостерігалось незначне зниження температури (0,1-0,6 °С). За рік температура підвищилась повсюдно майже на 1 °С .

3. Спостерігається зростання значень абсолютного максимуму температури в окремі місяці (січень, квітень, грудень) .

4. Характерною рисою розподілу абсолютних мінімумів температури за період з 2012 по 2021 рр. для всього регіону є відсутність негативних значень мінімальної температури в травні і вересні, що показово для більш ранніх періодів. Але у 2020 році відзначено абсолютний мінімум температури нижче нуля градусів – -0,9 °С.

5. Визначається тенденція до зростання значень абсолютних мінімумів температури у всі сезони.

6. Встановлено, що у південних регіонах України абсолютні максимуми температури повітря відзначалися при циклонічній циркуляції з великими баричними градієнтами (37,2-79,2 %), а в літній період в слабовиражених барических і малоградієнтних полях підвищеного тиску (37,5-41,7%).

7. Абсолютні мінімуми температури повітря відзначалися при периферійних атмосферних процесах з проходженням атмосферних фронтів (від 29,1% до 70,8%), а в перехідні сезони в тилу активного циклону (50,0 %).

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Агайар Е. В. Спеціалізовані прогнози небезпечних явищ погоди: навчальний посібник \Одеса : ТЕС. 2021. 143 с.
2. Базалєєва Ю.О., Балабух В.О. Повторюваність, тривалість та інтенсивність блокувальних процесів, що зумовлюють аномальні погодні умови в Україні. Наукові праці УкрНДГМІ. 2016. Вип. 268. С. 44-50.
3. Балабух В.А., Малицкая Л.В. Оценка современных изменений термического режима Украины. Геоінформатика, 2017. №4 (64). С.34-47.
4. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б., Агайар Е.В. До проблеми типізації синоптичних процесів над півднем України у сучасних умовах // Причорноморський екологічний бюлетень. 2009. №. 2 (24) С. 142-145.
5. Івус 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. Клімат України за редакцією В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Видавництво Раєвського. Київ. 2003. 343 с.
7. Кліматичний кадастр України (стандартні кліматичні норми за період 1961–1990 рр.)/ Державна гідрометеорологічна служба та ін. УНДГМІ – ЦГО, Київ. 2006. [Електронний ресурс].
8. Климат Одессы / под ред. Л.К. Смекаловой, Ц.А. Швер.Л.: Гидрометеоиздат. 1986. 174 с.
9. 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.
10. Осадчий В.І., Бабіченко В.М. Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату / Український географічний журнал. 2013. № 4. С. 32-39.

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

12. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.). За редакцією В.М. Ліпінського, В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко. Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. Державна гідромет. служба. Київ. Ніка-Центр. 2006. 312 с.

13. Карта Одеської області URL: https://hero.izmail-city.com/map/od_map.html (дата звернення 15.03.2022 р.)

14. Погода в Одесі. URL: <http://rp5.ua> (дата звернення 20.01.2022 р.)

15. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change WMO-IPCC . 2013 p. 204. URL: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf (дата звернення 3.03.2022 р.).

16. Diaz J., Garcia R., Lopez C., Linares C., Tobias A., Prieto L. Mortality impact of extreme winter temperatures // Int. J. Biometeorol. 2005. Vol. 49. P. 179–183. URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s00484-004-0224-4> (дата звернення: 23.03.2022).

17. Klein Tank A.M.G., Zwiers F.W., Zhang X. Guidelines on analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation. *WMO.TD*. N 1500. 2009. 56 p.

18. Radinovic D., Curic M. Criteria for heat and cold wave duration // Theoretic. Appl. Climatol. 2012. Vol. 97(3-4). P. 505–510.

19. База даних Wetterzentrale. URL: <https://www.wetterzentrale.de/reanalysis.php?map> (дата звернення: 23.03.2022 р.).

