

КЛІМАТИЧНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ

Прокоф'єв О.М., Гончарова Л.Д.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

вул. Львівська, 15, 65016, м. Одеса

leggg0707@gmail.com, goncharova.luda.50@gmail.com

Глобальне потепління клімату, яке зафіксоване наприкінці ХХ початку ХХІ століть, потребує дослідження регіональних кліматичних відгуків. У статті наведені результати статистичного підходу до визначення динаміки температурного режиму на території однієї з південних областей України, який проводився з залученням стандартних статистичних методів просторово-часового узагальнення даних. Аналізується один із основних показників температурного режиму, а саме середня місячна температура повітря календарних сезонів. Окремі багаторічні значення по температурному режиму за 1961-2020 рр. для 10 станцій Одеської області взяті з кліматичних Кадастрів України. Для задоволення потреб практики, відповідно за призначенням, в статті розглядаються основні кліматичні характеристики середньої місячної температури повітря, наведені та проаналізовані її кількісні показники. По середнім місячним температурам повітря проаналізовано річний хід, час настання максимуму та мінімуму, аномальні відхилення та інші характеристики. Кліматологічний аналіз багаторічного архіву даних дозволив визначити особливості метеорологічних та кліматичних змін на території Одеської області у період другого глобального потепління клімату. Від першого (1961-1990 рр.) до другого (1991-2020 рр.) тридцятиріччя в регіоні зафіксовано підвищення температури повітря в усі календарні сезони: восени – на 0,7°C, взимку – на 1,0°C, навесні – на 1,1°C, а літо стало більш спекотним, з підвищенням середньої сезонної температури повітря на рекордні 1,7°C. Отримані результати є певним внеском у вивчення як теоретичних, так і практичних аспектів дослідження кліматичних ресурсів південних регіонів країни з використанням емпіричних даних. На основі наведених статистичних характеристик вдалося визначити особливості змін температурного режиму на території однієї з важливих сільськогосподарських областей України. Дослідження температурних показників в окремі сезони дозволяє визначити стан сучасного клімату, а отримані результати можуть бути враховані для вирішення конкретних соціально-економічних та природно-екологічних проблем, перспективного планування та адаптації різних галузей економіки України в умовах глобальних кліматичних змін. *Ключові слова:* клімат, температура повітря, річний хід, календарний сезон, температура мінливість.

Climatic Transformations of the Northwestern Black Sea region in the context of global warming. Prokofiev O., Goncharova L.

Global climate warming, recorded at the end of the 20th and beginning of the 21st centuries, requires the study of regional climate responses. The article presents the results of a statistical approach to determining the dynamics of the temperature regime in one of the southern regions of Ukraine, which was carried out using standard statistical methods of spatio-temporal data generalization. One of the main indicators of the temperature regime is analyzed, namely the average monthly air temperature of calendar seasons. Separate multi-year values of the temperature regime for 1961-2020 for 10 stations of the Odessa region are taken from the climatic Cadastres of Ukraine. To meet the needs of practice, in accordance with the purpose, the article considers the main climatic characteristics of the average monthly air temperature, its quantitative indicators are presented and analyzed. The average monthly air temperatures were analyzed for the annual trend, the time of maximum and minimum, anomalous deviations and other characteristics. Climatological analysis of the multi-year data archive allowed us to determine the features of meteorological and climatic changes in the territory of the Odessa region during the second global warming period. From the first (1961-1990) to the second (1991-2020) thirties, an increase in air temperature was recorded in the region in all calendar seasons: in autumn – by 0.7°C, in winter – by 1.0°C, in spring – by 1.1°C, and summer became hotter, with an increase in the average seasonal air temperature by a record 1.7°C. The results obtained are a certain contribution to the study of both theoretical and practical aspects of studying the climatic resources of the southern regions of the country using empirical data. Based on the above statistical characteristics, it was possible to determine the features of changes in the temperature regime in the territory of one of the important agricultural regions of Ukraine. The study of temperature indicators in individual seasons allows us to determine the state of the modern climate, and the results obtained can be taken into account for solving specific socio-economic and natural and ecological problems, long-term planning and adaptation of various sectors of the Ukrainian economy in the context of global climate change. *Key words:* climate, air temperature, annual course, calendar season, temperature variability.

Постановка проблеми. Процеси, що відбуваються у географічному середовищі, зумовлюються, перш за все, термічними умовами. Широке використання даних про температуру повітря в наукових та практичних цілях вимагає від кліматологів дослідження різних показників, які дозволяють оцінити особливості температурного режиму будь-якого географічного регіону або окремого пункту [1]. В останні десятиріччя вивчення клімату нашої

планети та його мінливості набули чітко визначеної практичної значущості [2-4]. На думку вітчизняних науковців [5-10] внаслідок глобального потепління клімат на території України стане різко змінюватися і тому кожне нове дослідження в цьому напрямі дасть можливість проаналізувати клімато-зумовлені природні ресурси, щоб забезпечити сталий соціально-економічний розвиток нашої країни. Дослідження змін та коливань температурного режиму в цілому,

а також окремих його характеристик, в цілях врахування в сферах господарської діяльності, і розробка досконалих методів його прогнозування для різних територій України з великою завчасністю мають у теперішній час велике значення. Температура повітря визначає стан багатьох природних ресурсів, які є складовою частиною економічних ресурсів [5, 6, 11-12].

Актуальність даного дослідження полягає в необхідності визначення кліматичних особливостей розподілу одного з основних показників температурного режиму Північно-Західного Причорномор'я для раціонального природокористування, вирішення природно-екологічних проблем, перспективного планування та адаптації різних галузей економіки Півдня України до умов глобальних змін клімату.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Дослідження виконано відповідно до цілей, сформульованих в науково-дослідних роботах кафедр факультету Гідрометеорології і екології Одеського національного університету імені І.І. Мечникова з тем: «Прогнозування небезпечних метеорологічних явищ над південними районами України» (№ ДР 00115U006532); «Комплексний метод ймовірно-прогностичного моделювання екстремальних гідрологічних явищ на річках Півдня України для забезпечення сталого водокористування в умовах кліматичних змін» (№ ДР 0121U010964); «Районування території України за ступенем вразливості до зміни клімату та вибір оптимальних шляхів адаптації».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Динаміка температурно-вологісного режиму наприкінці ХХ та на початку ХХІ століть та оцінка майбутніх змін і коливань сезонних та місячних показників в різних регіонах України представлені в публікаціях українських вчених [5-7, 11-13]: Степаненка С.М. та ін. (2018); Польового А.М., Божко Л.Ю. (2018); Хохлова В.М. та ін. (2018); Лободи Н.С. (2018); Гончарової Л.Д. (2010, 2017, 2021, 2022, 2024), Врублевської О.О. (2012), Прокоф'єва О.М. (2021, 2022, 2024).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Аналіз емпіричних даних та чисельне моделювання гідрометеорологічних параметрів вказує на те, що глобальне потепління клімату може змінити не тільки абсолютні значення температури повітря, а й атмосферних опадів, сезонний хід цих величин на території України і сприяти зміні видового складу рослинності та зміщенню природних зон в окремих її регіонах [5, 6, 8]. Ресурсний підхід до вивчення клімату, як одного з природних чинників, необхідний для розроблення вірогідних методів прогнозування метеорологічних явищ та ефективних заходів запобігання значних економічних збитків. Для визначення природи складних гідрометеорологічних процесів необхідне подальше всебічне їх дослідження, удо-

сконалення і збільшення інформаційної бази з використанням сучасних методів статистичного аналізу та чисельного моделювання. У зв'язку зі значними глобальними кліматичними змінами, зареєстрованими наприкінці ХХ та на початку ХХІ століть, стали відчутними і зміни термічного режиму території України.

Метою даного дослідження є реалізація статистичного підходу до визначення динаміки в температурних показниках у період 1961-2020 рр. в районі Північно-Західного Причорномор'я.

Вихідними даними виступають багаторічні значення середньої місячної температури повітря на 10 станціях Одеської області двох стандартних кліматичних періодів: 1961-1990 рр. [14] та 1991-2020 рр. [15].

Методологічне або загальнонаукове значення. Сучасні дослідження клімату показують, що вплив очікуваних його змін має як позитивні, так і негативні прояви практично у всіх секторах життєдіяльності [5, 6, 8, 11]. Сільське, паливно-енергетичне, водне та інші галузі економіки, здоров'я та туризм пов'язані зі станом природного середовища. Змінюється температурний режим: просторовий та часовий розподіл. Тому використання кліматичного ресурсу – інформації про атмосферу, її тепловий стан можуть бути враховані для вирішення конкретних соціально-економічних проблем.

Автори монографії [8] підкреслюють, що для представлення річного ходу кліматичних показників можна використовувати різні способи, починаючи з поняття «сезон», який вперше був застосований у 1910 році. У теперішній час під кліматичним сезоном розуміється суттєва частина року (кілька місяців), що характеризується спільністю кліматичних умов. Тому цілком правомірним було провести розподіл року на так звані календарні сезони, оскільки єдиний часовий параметр (три місяці) дає гарний фон для порівняння показників у різні сезони і в середині сезону.

Однією із основних характеристик термічного режиму є середня місячна температура повітря, просторово-часовий розподіл якої залежить від радіаційних умов, сезонних коливань циркуляції атмосфери, фізико-географічних особливостей регіону. По середнім місячним температурам прослідковано річний хід, час настання максимуму та мінімуму, амплітуду температурних коливань, аномальні відхилення та інші характеристики [1, 6].

Виклад основного матеріалу. Період дослідження термічного режиму Північно-Західного Причорномор'я, результати якого наводяться в даній статті, припадає на вторинне глобальне потепління (кінець 70-х років ХХ століття до теперішнього часу), протягом якого відбувається інтенсивне глобальне підвищення температури. Представлення отриманих статистичних оцінок параметрів [16] відбувається в чотири етапи, в кожному з яких наводяться та ана-

лізуються показники середньомісячної температури повітря окремого календарного сезону. У наведених таблицях найвищі з них представлені жирним шрифтом, а найнижчі – жирним курсивом; додатні тенденції, які визначалися порівнянням двох стандартних тридцятиріччя, подаються зі знаком «+» (Δt , °C).

Результатом першого етапу є аналіз багаторічних показників місячної температури повітря зимового сезону, які наводяться в табл. 1.

Як впливає з табл. 1, в усі зимові місяці найнижча середня температура повітря протягом 60 років зафіксована на ст. Любашівка, а найвища – на ст. Вилкове. На всіх станціях області від першого до другого тридцятиріччя спостерігалось підвищення зимових температур: найменше у *грудні* – на 0,1°C (ст. Одеса та Ізмаїл); найбільше – на 0,5°C (ст. Б.-Дністровський); на ст. Сарата змін в показниках середньої місячної температури повітря за період 1961-2020 рр. не відбулося. *Січень* протягом 60-ти років на всіх станціях є найхолоднішим зимовим місяцем, в якому також ще зафіксовано і найвище підвищення температури – від 0,9°C (ст. Б.-Дністровський та Сарата) до 1,9°C (ст. Любашівка). У *лютому* динаміка також додатна і аномалії знаходяться в діапазоні від 1,2°C (ст. Вилкове) до 1,7°C (ст. Любашівка). *Грудень* – найтепліший зимовий місяць для 10 станцій першого стандартного кліматичного періоду та 8 станцій Одеської області другого періоду. Для ст. Болград та ст. Ізмаїл найтеплішим місяцем зими другого періоду є лютий. Середня по області температура повітря періоду 1961-1990 рр. у *грудні* складала 0,2°C, у *січні* – -2,6°C та у *лютому* – -1,4°C; у період 1991-2020 рр. відповідно за місяцями – 0,4°C, -1,3°C та 0,1°C (табл. 1).

Таким чином, на території Одеської області від першого до другого тридцятиріччя зими стали в середньому теплішими на 1,0°C.

Результатом наступного етапу є аналіз багаторічних показників місячної температури повітря весняного сезону, які наводяться в табл. 2.

Як впливає з табл. 2, у *березні*, *квітні* та *травні* найвища середня температура повітря протягом 60 років зафіксована на ст. Вилкове, а найнижча: у *березні* – це ст. Любашівка, у *квітні* – ст. Одеса.

Травневий мінімум температури повітря різниться за локацією і кліматичним періодом. У перше тридцятиріччя він зафіксований на ст. Одеса (15,1°C), а в друге – на ст. Любашівка (15,9°C). На всіх станціях області від першого до другого часового періоду весняні температури зростають. І з трьох місяців найбільші підвищення температури повітря зафіксовані у *березні*: в межах від 1,4°C (ст. Сарата) до 1,9°C (ст. Любашівка та Затишшя). Крім того, у перший місяць весни середня місячна температура на всіх станціях вже додатна. Спостерігається її суттєве зростання у південному напрямку, на відміну від температурного поля квітня та травня, для яких воно стає більш однорідним для всього регіону. У *квітні* від першого до другого тридцятиріччя темпи підвищення температури повітря уповільнюються і вони є найнижчими з усіх весняних місяців (0,6-1,0°C). Середня температура повітря цього місяця у період 1961-1990 рр. змінювалася по області від 9,0°C (ст. Одеса) до 10,5°C (ст. Вилкове та Ізмаїл); у 1991-2020 рр. цей показник був мінімальним на ст. Одеса (10,0°C), а максимальним – на ст. Вилкове (11,4°C). У *травні*, як видно з табл. 2, середня місячна температура першого періоду коливалася в межах від 15,1°C (ст. Одеса) до 16,4°C (ст. Вилкове). У друге тридцятиріччя багаторічний мінімальний показник зафіксовано на ст. Любашівка (15,9°C), а максимальний – на ст. Вилкове (17,4°C). Середня по області температура повітря періоду 1961-1990 рр. у *березні* складала 2,8°C, у *квітні* –

Таблиця 1

Середня місячна температура повітря (t, °C) зимового сезону на станціях Одеської області за два стандартні кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.)

№	Станція	Грудень			Січень			Лютий		
		I	II	Δt	I	II	Δt	I	II	Δt
1	Любашівка	-1,7	-1,4	+0,3	-5,0	-3,1	+1,9	-3,5	-1,8	+1,7
2	Затишшя	-1,2	-1,0	+0,2	-4,3	-2,7	+1,6	-2,9	-1,3	+1,6
3	Сербка	-0,5	-0,2	+0,3	-3,6	-2,2	+1,4	-2,2	-0,8	+1,4
4	Роздільна	-0,6	-0,4	+0,2	-3,6	-2,3	+1,3	-2,3	-0,7	+1,6
5	Одеса	1,4	1,5	+0,1	-1,7	-0,4	+1,3	-1,0	0,4	+1,4
6	Білгород-Дністровський	1,0	1,5	+0,5	-1,4	-0,5	+0,9	-0,8	0,6	+1,4
7	Сарата	0,6	0,6	0	-2,0	-1,1	+0,9	-0,8	0,5	+1,3
8	Болград	0,4	0,6	+0,2	-2,2	-1,0	+1,2	-0,7	0,8	+1,5
9	Вилкове	2,0	2,2	+0,2	-0,7	0,4	+1,1	0,6	1,8	+1,2
10	Ізмаїл	1,0	1,1	+0,1	-1,7	-0,5	+1,2	-0,1	1,2	+1,3
Середня по області										
		0,2	0,4	+0,2	-2,6	-1,3	+1,3	-1,4	0,1	+1,5

Таблиця 2

Середня місячна температура повітря (t, °C) весняного сезону на станціях Одеської області за два стандартні кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.)

№	Станція	Березень			Квітень			Травень		
		I	II	Δt	I	II	Δt	I	II	Δt
1	Любашівка	1,1	3,0	1,9	9,1	10,1	1,0	15,2	15,9	0,7
2	Затишшя	1,6	3,5	1,9	9,4	10,3	0,9	15,6	16,2	0,6
3	Сербка	2,2	3,9	1,7	9,6	10,4	0,8	15,8	16,4	0,6
4	Роздільна	2,2	3,9	1,7	9,6	10,5	0,9	15,7	16,5	0,8
5	Одеса	2,6	4,3	1,7	9,0	10,0	1,0	15,1	16,2	1,1
6	Білгород-Дністровський	3,0	4,8	1,8	9,9	10,9	1,0	16,3	17,3	1,0
7	Сарата	3,3	4,7	1,4	9,9	10,5	0,6	15,9	16,4	0,5
8	Болград	3,7	5,2	1,5	10,4	11,1	0,7	16,3	16,9	0,6
9	Вилкове	4,1	5,7	1,6	10,5	11,4	0,9	16,4	17,4	1,0
10	Ізмаїл	4,0	5,5	1,5	10,5	11,2	0,7	16,2	16,9	0,7
Середня по області										
		2,8	4,5	1,7	9,8	10,7	0,9	15,8	16,6	0,8

Таблиця 3

Середня місячна температура повітря (t, °C) літнього сезону на станціях Одеської області за два стандартні кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.)

№	Станція	Червень			Липень			Серпень		
		I	II	Δt	I	II	Δt	I	II	Δt
1	Любашівка	18,5	19,7	+1,2	20,0	21,8	+1,8	19,5	21,4	+1,9
2	Затишшя	19,0	20,1	+1,1	20,6	22,4	+1,8	20,2	22,0	+1,8
3	Сербка	19,5	20,7	+1,2	21,3	23,2	+1,9	20,9	22,8	+1,9
4	Роздільна	19,3	20,7	+1,4	21,0	23,0	+2,0	20,7	22,6	+1,9
5	Одеса	19,4	20,8	+1,4	21,4	23,4	+2,0	21,2	23,1	+1,9
6	Білгород-Дністровський	20,4	21,8	+1,4	22,1	24,2	+2,1	21,7	23,8	+2,1
7	Сарата	19,8	21,0	+1,2	21,6	23,3	+1,7	20,9	22,7	+1,8
8	Болград	20,0	21,1	+1,1	21,6	23,3	+1,7	21,1	23,0	+1,9
9	Вилкове	20,4	21,8	+1,4	22,2	24,1	+1,9	21,7	23,7	+2,0
10	Ізмаїл	20,1	21,3	+1,2	21,8	23,6	+1,8	21,2	23,3	+2,1
Середня по області										
		19,6	20,9	+1,3	21,4	23,3	+1,9	20,9	22,8	+1,9

9,8°C та у травні – 15,8°C; у період 1991-2020 рр. відповідно за місяцями – 4,5°C, 10,7°C та 16,6°C (табл. 2).

Таким чином, для території Одеської області від першого до другого тридцятиріччя весни стали в середньому теплішими на 1,1°C.

Наступним етапом є дослідження вікових та багаторічних, у тому числі і в останні десятиріччя, змін літніх значень різних температурних показників Північно-Західного Причорномор'я (табл. 3).

Як впливає з табл. 3, у червні, липні та серпні найнижча середня температура повітря протягом 60 років зафіксована на ст. Любашівка, а найвища – на ст. Вилково та ст. Б.-Дністровський. На всіх станціях області від першого до другого часового періоду літні температури суттєво зростають. Найбільші під-

вищення температури повітря зафіксовані у липні (на 1,7-2,1°C) та серпні (на 1,8-2,1°C). У червні зростання температури менші, порівняно з липнем та серпнем, але також досягають великих значень – 1,1-1,4°C. Літнє температурне поле на всій території Одеської області стає більш однорідним. У середньому на досліджуваній території у червні середня місячна температура повітря від стандартного кліматичного періоду 1961-1990 рр. до наступного (1991-2020 рр.) зросла на 1,3°C; у липні та серпні – на 1,9°C.

Таким чином, від першого до другого тридцятиріччя на території Одеської області літо стало більш спекотним. Середня сезонна температура повітря підвищилась на рекордні 1,7°C.

На завершальному етапі проаналізовані значення середньої місячної температури повітря осіннього

**Середня місячна температура повітря (t, °C) осіннього сезону на станціях Одеської області
за два стандартні кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.)**

№	Станція	Вересень			Жовтень			Листопад		
		I	II	Δt	I	II	Δt	I	II	Δt
1	Любашівка	15,2	15,8	+0,6	8,8	9,5	+0,7	2,9	3,4	+0,5
2	Затишшя	15,9	16,4	+0,5	9,4	10,0	+0,6	3,4	3,9	+0,5
3	Сербка	16,3	16,9	+0,6	9,8	10,5	+0,7	4,0	4,5	+0,5
4	Роздільна	16,2	16,8	+0,6	9,9	10,5	+0,6	4,0	4,5	+0,5
5	Одеса	17,1	17,7	+0,6	11,1	12,0	+0,9	5,9	6,3	+0,4
6	Білгород-Дністровський	17,5	18,3	+0,8	11,3	12,4	+1,1	5,7	6,6	+0,9
7	Сарата	16,4	17,1	+0,7	10,4	11,1	+0,7	5,2	5,7	+0,5
8	Болград	16,9	17,6	+0,7	10,9	11,6	+0,7	5,3	5,9	+0,6
9	Вилкове	17,6	18,4	+0,8	11,9	12,8	+0,9	6,7	7,3	+0,6
10	Ізмаїл	17,0	17,9	+0,9	11,0	11,9	+0,9	5,7	6,4	+0,7
Середня по області										
		16,6	17,3	+0,7	10,4	11,2	+0,8	4,9	5,5	+0,6

сезону та визначена динаміка цього показника впродовж 1961-2020 рр. (табл. 4).

Як впливає з табл. 4, у вересні, жовтні та листопаді (як і в літній сезон) найнижча середня температура повітря протягом 60 років спостерігається на ст. Любашівка, а найвища – на ст. Вилкове. На всіх станціях області від першого до другого часового періоду осінні температури суттєво зростають.

В регіоні найбільше підвищення температури повітря в осінній сезон зафіксовано у жовтні (на 0,6-1,1°C); у вересні та листопаді – від 0,4-0,5°C до 0,9°C. Осереднені по десяти станціях області значення температури повітря стандартного кліматичного періоду 1991-2020 рр. (порівняно з попереднім 1961-1990 рр.) зросли у вересні на 0,7°C, у жовтні – на 0,8°C та у листопаді – на 0,6°C. Таким чином, від першого до другого тридцятиріччя на території Одеської області восени потеплішало і середня сезонна температура повітря в регіоні підвищилась на 0,7°C.

Головні висновки. Клімат досліджуваної території змінюється і це призводить до необхідності вирішення проблем досліджень, аналізу і прогнозу динаміки її кліматичних ресурсів. Проведене дослідження дозволило встановити ступінь впливу загальнопланетарного підвищення температури на температурний режим Північно-Західного Причорномор'я. Виявлено, що від першого (1961-1990 рр.) до другого (1991-2020 рр.) тридцятиріччя в регіоні спостерігається підвищення температури повітря в усі календарні сезони: восени приземна температура зросла на 0,7°C, взимку – на 1,0°C, навесні – на 1,1°C, а влітку підвищення середньої сезонної температури повітря сягає рекордних 1,7°C. Отримані результати можуть стати основою для аналізу динаміки змін регіонального клімату. Раціональне та своєчасне застосування представленої в цій статті кліматичної інформації сприятиме розробці ефективних шляхів адаптації, що, у свою чергу, зробить вагомий внесок у забезпечення сталого розвитку України.

Література

1. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Миротворська Н.К. Кліматологічна обробка окремих метеорологічних величин: навч. посіб. Одеса: ТЕС, 2004. 150 с.
2. Розпорядження Кабінету Міністрів України № 932-р «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року» від 7 грудня 2016 р. / Кабінет Міністрів України. URL: <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=249573705>.
3. IPCC: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2021. 2391 pp. doi:10.1017/9781009157896.
4. Гончарова Л.Д. Повітряні течії тропосфери і стратосфери північної півкулі: монографія. Одеса: ТЕС, 2014. 298 с.
5. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату: монографія / за ред. С.М. Степаненка. Одеса, 2018. 548 с.
6. Клімат України: монографія / за ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. Київ: Вид.-во Раєвського, 2003. 343 с.
7. Світличний О.О., Ібрагімова М.С. Щодо питання про сучасні зміни клімату Північно-Західного Причорномор'я. Вісник Одеського національного університету. Серія «Географічні та геологічні науки». 2016. Т. 21. Вип. 1. С. 22-41.

8. Гончарова Л.Д., Прокоф'єв О.М. Динаміка окремих показників атмосферних опадів Півдня України у період 1961-2020 роки: монографія. 2024, 212 с. URL: <http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/13060>.
9. Прокоф'єв О.М., Гончарова Л.Д. Статистичні характеристики добових сум атмосферних опадів на території Одеської області в умовах змін глобального клімату. *Вісник Одеського національного університету. Серія «Географічні та геологічні науки»*. 2021. Т. 26. Вип.1 (38). 2021. С. 67-80. DOI: [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2021.1\(38\).234679](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2021.1(38).234679).
9. Гончарова Л.Д., Прокоф'єв О.М., Решетченко С.І. Особливості клімато-географічного розподілу атмосферних опадів на півдні України. *Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Сер.: «Геологія. Географія. Екологія»*. 2022. Вип. 57.С. 81-94. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-57-07>.
10. Кліматичні ресурси Одеської області для сталого розвитку: науково-практичний довідник / за ред. Ж.В. Волошиної. Одеса: Державна гідрометслужба України, 2010. 180 с.
11. Сучасна динаміка температурного режиму Східно-Європейського регіону в основні та перехідні сезони року /Гончарова Л.Д. та ін. *І Всеукраїнський гідрометеорологічний з'їзд з Міжнародною участю: матеріали з'їзду, 22-23 бер. 2017 р.* Одеса: ТЕС, 2017. С. 195-197.
12. Врублевська О.О., Касаджик Т.Л. Річна амплітуда температури повітря як показник динаміки клімату України. *Вісник Одеського державного екологічного університету*. 2012. №.14. С. 86-92.
13. Стандартні кліматичні норми (1961-1990 рр.). Київ: 2002. 446 с.
14. Стандартні кліматичні норми (1991-2020 рр.). Надані ГМЦ ЧАМ. (З наказу НС-36/99 від 20.04.21 р.).
15. Гончарова Л. Д., Шкільний Є. П. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації (збірник задач і вправ): навчальний посібник. Одеса: Екологія, 2007. 464 с.