



Н.Ф. АНДРІЙЧУК, Л.І. ПІПАШ, А.В. ВЕКЛЮК, П.С. ПАПАРИГА  
Карпатський біосферний заповідник, м. Рахів, Закарпатська обл., 90600, Україна

### ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІКИ КЛІМАТУ УГОЛЬСЬКОГО ТА ЧОРНОГІРСЬКОГО ПНДВ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

Андрійчук Н.Ф., Піпаш Л.І., Веклюк А.В., Папарига П.С. **Особливості динаміки клімату Угольського та Чорногірського ПНДВ Карпатського біосферного заповідника.** – Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карпат НАН України. – 2023. – №1 (8). – С. 73–78.

В статті проаналізовано динаміку основних метеорологічних показників періоду 1980-2019 років на основі неперервного ряду спостережень на метеопостах Угольського і Чорногірського ПНДВ. За результатами аналізу багаторічних метеоданих авторами було виявлено деякі тенденції кліматичних змін, а саме: зміна тривалості кліматичних сезонів у році, виявлено скорочення періоду зими і, відповідно, збільшення періоду з середньодобовою температурою вище 0°C, що призводить до підвищення середньорічної температури повітря та суми ефективних температур. Аналіз метеоданих за сорок років ведення метеорологічних спостережень на метеопосту Угольського ПНДВ показав, що усереднене значення середньорічної температури зросло на 2,3°C, а усереднене значення суми ефективних температур збільшилося на 742°C. На Чорногірському метеопосту усереднені значення цих показників зросли на 2,0°C та на 796°C відповідно. За результатами аналізу отриманих усереднених значень виявлено підвищення всіх температурних показників на обох метеопостах досліджуваних ПНДВ. Наслідком цього підвищення стало зміщення термічних зон за даний період часу. Зокрема на території Угольського метеопоста термічна зона змінилася з помірної на дуже теплу, а Чорногірського – з прохолодної на теплу.

**Ключові слова:** метеоспостереження, клімат, метеорологічні показники, кліматичні сезони, термічні зони, Угольське ПНДВ, Чорногірське ПНДВ.

Andriychuk N.F., Pipash L.I., Vekliuk A.V., Paparyha P.S. **Peculiarities of the climate dynamics of Uholka and Chornohora field divisions of the Carpathian Biosphere Reserve.**

The article analyzes the dynamics of the main meteorological indicators for the period 1980-2019 based on a continuous series of observations at the weather stations of the Uholka and Chornohora research field divisions. According to the results of the analysis of a long-term meteorological data, the authors revealed some trends of climatic changes, namely: a change in the duration of the climatic seasons in the year, a shortening of the winter period and, accordingly, the increase in the period with an average daily temperature above 0°C, which leads to an increase in the average annual air temperature and the total effective temperatures. The analysis of meteorological data for forty years of conducting meteorological observations at the Uholka field division weather station showed that the average value of the average annual temperature increased by 2,3°C, and the average value of the total effective temperatures increased by 742°C. At the Chornohora weather station, the average values of these values increased by 2,0°C and by 796°C, respectively. According to the results of the analysis of the obtained averaged values, an increase in all temperature indicators was noted at both weather stations of the studied field divisions. The consequence of this increase was the displacement of thermal zones during this period of time. In particular, the thermal zones changed from moderate to very warm on the territory of the Uholka weather station, and in Chornohora – from cool to warm.

**Key words:** weather observations, climate, meteorological indicators, climatic seasons, thermal zones, Uholka field division, Chornohora field division.

## Вступ

Упродовж останніх десятиліть тема кліматичних змін і пов'язана з нею тема захисту довкілля є однією із найактуальніших для всього людства. Розмови й суперечки про ці зміни ведуться вже декілька десятиліть. Частина критично налаштованих дослідників дотримується думки, що кліматичні зміни викликані природним циклом чергування льодовикових і теплих епох. Інша частина науковців головним чинником змін клімату вважає людський фактор. Водночас усі погоджуються, що з часів початку індустріалізації Земля нагрівається незвично швидко і суспільством досягнутий певний консенсус щодо причин кліматичних змін – це природні чинники та всезростаючий людський фактор. Провідні міжнародні наукові центри з дослідження клімату на основі наявних метеорологічних даних прогнозують, що протягом наступного століття температура може підвищитися на 2-5 градусів за Цельсієм. Такі темпи глобального потепління можуть призвести до серйозних кліматичних змін і різні екосистеми опиняться під загрозою зникнення. Отже, гідрометеорологічний моніторинг довкілля є вкрай актуальним і своєчасним.

Мета роботи – проаналізувати динаміку температурних показників на Чорногірському та Угольському метеопостах за період з 1980 по 2019 роки, динаміку тривалості кліматичних сезонів у році та визначити належність досліджуваних ділянок до певних термічних зон.

## Матеріали та методика дослідження

На території Карпатського біосферного заповідника (КБЗ) упродовж останніх чотирьох десятиліть років для вивчення природних процесів, що відбуваються в різних частинах заповідника та ведення гідрометеорологічного моніторингу було організовано мережу наукових полігонів – п'ять гідрометеопостів, які влаштовано у різних рослинно-кліматичних поясах, та налагоджено відбір відповідних даних. Зокрема, у 1978 році було встановлено Угольський гідрометеопост (с. Мала Уголька, Тячівського району, 410 м н.р.м.), а у 1980 році – Чорногірський (ур. Білий, с. Луги, Рахівського району, 750 м н.р.м.). Дещо пізніше, у 1987 році, встановлено гідрометеопост у Широколужанському природоохоронному науково-дослідному відділенні (ПНДВ)

(с. Широкий Луг, Тячівського району, 525 м н.р.м.), у 2003 році – на території центральної садиби КБЗ (м. Рахів, ур. Підділ, 395 м н.р.м.) та ПНДВ "Долина нарцисів" – 2009 рік (с. Кіреші, Хустський р-н, 180 м н.р.м.). На даний час усі вищенаведені наукові полігони функціонують, але, для більшої об'єктивності, вважаємо за доцільне подати характеристику динаміки деяких метеорологічних показників з двох метеопостів, які функціонують найдовше. Зокрема, це гідрометеопости Угольського та Чорногірського ПНД відділень, які розташовані у різних рослинно-кліматичних зонах на відстані близько ста кілометрів один від одного. Метеорологічні спостереження проводились за методичним посібником Т.Л. Андрієнко зі співавторами (2002).

## Результати дослідження та їх обговорення

Українські Карпати розташовані в області континентально-європейського клімату, головні риси якого визначаються пануванням атлантичних і трансформованих континентальних повітряних мас. За схемою кліматичного районування України даний регіон знаходиться в межах підобласті Українських Карпат Атлантико-континентальної кліматичної області. М.С. Андріанов (1973) характеризує клімат Карпат як помірно-континентальний з надмірним і достатнім зволоженням, нестійкою весною, нежарким літом, теплою осінню і м'якою зимою. На території дослідження клімат формується в результаті взаємодії атмосферної циркуляції, гірського характеру рельєфу та рослинності, а кліматичні умови кожного із заповідних масивів залежать від експозиційно-висотного розташування в межах окремих гірських частин карпатських гір. Для формування кліматичних умов більшості масивів КБЗ (в тому числі досліджуваних Угольського та Чорногірського) виняткове значення має їх розташування на теренах південно-західного мегасхилу Українських Карпат, у межах "теплих" південно-західних макроекспозицій гірських масивів Чорногори, Свидовця та хребта Красна. Якщо проаналізувати кліматичні умови усіх масивів КБЗ на предмет їх суворості, то першість можна віддати Чорногірському. Далі, в міру пом'якшення кліматичних умов, розташовуються Свидовецький, Марамороський, Кузій-Трибушанський, Угольсько-Широколужанський, "Чорна гора", "Юлівська гора" та "Долина

нарцисів". Це пояснюється висотним ефектом (з висотою температурні показники спадають, а кількість опадів – зростає), гірсько-долинною циркуляцією, що розвивається влітку, стоком холодного повітря по долинах і гірських схилах у холодну пору року та мікрокліматичним впливом лісу, який призводить до значного підвищення вологості повітря й ґрунту на залісненій території. Дослідження характеристик клімату в Угольському і Чорногірському ПНДВ КБЗ на регулярній основі розпочато в різні роки (1978 і 1980 рр. відповідно), але для аналізу було вибрано ряд спостережень за сорокарічний період з 1980 року (Літописи Природи..., 1980-2019). В таблиці 1 наведено середні значення основних метеорологічних показників за період 1980-2019 рр. на Угольському та Чорногірському метеопостах.

На Угольському метеопосту середньорічна температура та сума ефективних температур (сума середньодобових температур, що дорівнюють або вище 10°C) вища на 1,7°C та 455°C відповідно, а на Чорногірському – більша кількість днів з опадами (на 23), морозом (на 37) та сніговим покривом (на 39 днів).

Для наочності аналізу динаміки середньорічної температури повітря, середньомісячної температури повітря за січень і липень та суми ефективних температур на

досліджуваних метеопостах їх показники було усереднено по десятиріччях (табл. 2).

За результатами аналізу отриманих усереднених значень чітко видно підвищення всіх температурних показників на обох метеопостах досліджуваних ПНДВ. Наслідком цього підвищення стало зміщення термічних зон за даний період часу. Метеопост Угольського ПНДВ, згідно із термічним зонуванням Українських Карпат (Андріанов, 1957; Брусак, 1997), в період 1980-1989 рр. за температурними показниками відносився до помірної термічної зони. Впродовж 1990-1999 рр. температурні показники Угольського ПНДВ вже відповідають теплій термічній зоні, а в останні два десятиріччя – дуже теплій термічній зоні Українських Карпат. На метеопосту Чорногірського ПНДВ в період 1980-1985 рр. сума ефективних температур в середньому дорівнювала 1781°C, середня температура січня становила -6,3°C, липня +14,1°C, що відповідало прохолодній термічній зоні, але в період 1980-1989, 1990-1999 рр. температурні показники відповідали вже помірній термічній зоні, а в останні два десятиріччя – теплій термічній зоні згідно з температурними показниками термічного зонування Українських Карпат.

За даними таблиці 2, за сорок років ведення метеорологічних спостережень на метеопосту

**Таблиця 1. Основні кліматичні показники Угольського та Чорногірського метеопостів (середні значення за період 1980-2019 рр.)**

Метеопост		Угольський	Чорногірський
Сума ефективних температур, °C		2661,3	2206,4
Температура повітря, °C	середня за рік	8,0	6,3
	середня за січень	-3,1	-4,6
	середня за липень	17,7	16,4
	максимальна за рік	40,5	36,0
	мінімальна за рік	-25,0	-28,5
Сума опадів за рік, мм		1112,2	1280,5
Сума опадів за період вегетації, мм		835,4	1001,8
Кількість опадів за період вегетації, %		75,1	78,2
Кількість днів з	Дощем	90	101
	Снігопадом	30	42
	Морозом	109	146
	Відлигою	55	53
	Стійким сніговим покривом	69	114
	Тимчасовим сніговим покривом	12	6

Таблиця 2. Середні десятирічні значення метеорологічних показників зафіксованих на Угольському та Чорногірському метеопостах

Метеопост	Показник/Період	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019
Угольський	Сума ефективних температур, °C	2335,5	2424,7	2827,1	3077,4
	Середня температура за січень, °C	-3,2	-2,5	-3,0	-2,4
	Середня температура за липень, °C	16,5	17,0	18,2	19,1
	Середньорічна температура повітря, °C	6,9	7,3	7,9	9,2
Чорногірський	Сума ефективних температур, °C	1850,9	1892,4	2458,1	2646,5
	Середня температура за січень, °C	-5,7	-4,3	-4,6	-4,2
	Середня температура за липень, °C	15,0	15,4	17,1	18,3
	Середньорічна температура повітря, °C	5,3	5,8	6,3	7,3

Угольського ПНДВ усереднене значення середньорічної температури зросло на 2,3°C, а усереднене значення суми ефективних температур збільшилося на 742°C (рис. 1).

На Чорногірському метеопосту (рис. 2) усереднені значення середньорічної температури повітря та суми ефективних температур зросли на 2,0°C та на 796°C відповідно.

За результатами аналізу багаторічних метеоданих (Літописи Природи..., 1980-2019) авторами було виявлено зміни тривалості кліматичних сезонів у році, які пов'язані з переходом середньодобових температур повітря через значення 0°C і +15°C і не відповідають календарним. Тобто, зима – найхолодніший період року з середньодобовими температурами нижче 0°C, літо – найтепліший період року з середньодобовими температурами вище +15°C, а весна та осінь – перехідні сезони. Нами було проаналізовано усереднені (за десять років)

основні показники кліматичних сезонів на досліджуваних метеопостах (табл. 3).

З наведених даних чітко видно тенденцію до скорочення періоду зими і, відповідно, збільшення тривалості періоду літа, що призводить до підвищення середньорічної температури повітря та суми ефективних температур. Сам період зими за останні 30 років скоротився на 44 дні на обох метеопостах, а період літа збільшився на 31 день на Угольському та 33 дні на Чорногірському метеопостах. Тривалість періоду з середньодобовою температурою вище 0°C теж є визначальною (Брусак, 1997) при визначенні належності до термічних зон. Тривалість цього періоду зросла з 246 днів (1990-1999 рр.) до 290 днів (2010-2019 рр.) на Угольському метеопосту і з 224 днів (1990-1999 рр.) до 268 днів (2010-2019 рр.) на Чорногірському метеопосту КБЗ, що підтверджує вище вказану приналежність до термічних зон.

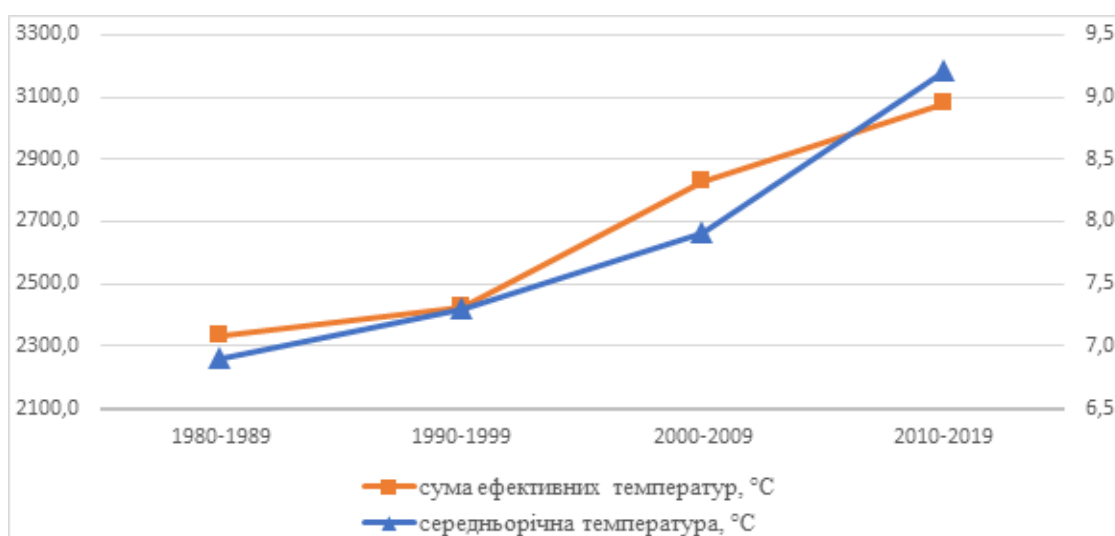


Рис. 1. Динаміка усереднених значень середньорічної температури повітря та суми ефективних температур за 1980-2019 рр. на метеопості Угольського ПНДВ

Таблиця 3. Середні десятирічні значення основних показників кліматичних сезонів зафіксованих на Угольському та Чорногірському метеопостах за період 1990-2019 рр.

Періоди	Зима			Весна			Літо			Осінь		
	середня дата початку сезону	тривалість сезону, днів	середня температура повітря, °С	середня дата початку сезону	тривалість сезону, днів	середня температура повітря, °С	середня дата початку сезону	тривалість сезону, днів	середня температура повітря, °С	середня дата початку сезону	тривалість сезону, днів	середня температура повітря, °С
Угольський метеопост												
1990-1999	27.11	119	-1,9	17.03	82	8,5	03.06	92	17,0	03.09	82	7,8
2000-2009	06.12	93	-2,4	07.03	81	8,5	26.05	103	17,4	06.09	83	8,2
2010-2019	05.12	75	-2,1	18.02	84	7,3	14.05	123	18,6	15.09	79	8,5
Чорногірський метеопост												
1990-1999	14.11	141	-3,1	03.04	67	6,9	09.06	75	15,6	24.08	83	7,4
2000-2009	27.11	105	-3,2	12.03	81	7,4	01.06	93	16,3	03.09	85	6,8
2010-2019	27.11	97	-3,0	04.03	78	7,2	24.05	108	17,5	09.09	77	7,8

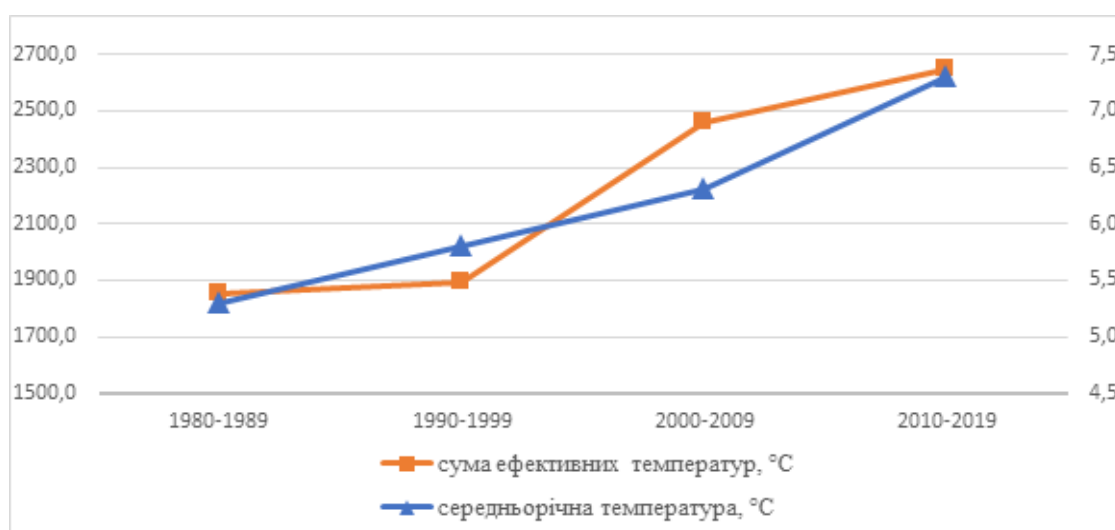


Рис. 2. Динаміка усереднених значень середньорічної температури повітря та суми ефективних температур за 1980-2019 рр. на метеопосту Чорногірського ПНДВ

### Висновки

Нами проаналізовано динаміку основних метеорологічних величин періоду 1980-2019 років на основі неперервного ряду спостережень на метеопостах Угольського і Чорногірського ПНДВ та виявлено деякі тенденції кліматичних змін:

1. За результатами аналізу багаторічних

метеоданих було виявлено зміни тривалості кліматичних сезонів у році. Виявлено скорочення періоду зими і, відповідно, збільшення періоду з середньодобовою температурою вище 0°C, що призводить до підвищення середньорічної температури повітря та суми ефективних температур.

2. Аналіз метеоданих за сорок років ведення

метеорологічних спостережень на метеопосту Угольського ПНДВ показав, що усереднене значення середньорічної температури зросло на 2,3°C, а усереднене значення суми ефективних температур збільшилося на 742°C. На Чорногірському метеопосту усереднені значення середньорічної температури повітря та суми ефективних температур зросли на 2,0°C та на 796°C відповідно.

3. За результатами аналізу отриманих усереднених значень виявлено підвищення всіх температурних показників на обох метеопостах досліджуваних ПНДВ. Наслідком цього підвищення стало зміщення термічних зон за даний період часу. Зокрема на території Угольського метеопоста термічна зона змістилася з помірної до дуже теплої, а Чорногірського – з прохолодної до теплої.

#### Список посилань

- Андріанов М.С. Вертикальная термическая зональность Советских Карпат / М.С. Андріанов // Географ. сб., 1957. – вип. 4. – С.189–198.
- Андріанов М.С. Клімат / М.С. Андріанов // Природа Івано-Франківської області. – Львів: Вища шк., 1973. – С. 51–62.
- Андрієнко Т.Л. Програма літопису природи для заповідників та національних природних парків: метод. посібник / Т.Л. Андрієнко та ін. – Київ; Академперіодика, 2002.
- Брусак В.П. Клімат / В.П. Брусак // Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника. – Київ: Інтерекоцентр, 1997. – С. 70–79.
- Літописи Природи Карпатського біосферного заповідника. – Рахів, Томи 4–43 (1980-2019 рр.).