

Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка

**ТУРИЗМ І РЕКРЕАЦІЯ:  
ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ**  
(теорія і практика)

*Монографія*

*За загальною редакцією д-ра геог. наук, професора А. Кузюшина*

Тернопіль 2025

УДК 796.5:649.9+17.024.4

Т 87

**Рецензенти:**

**Брич В.Я.**, доктор економічних наук, професор, академік Академії економічних наук, директор навчально-наукового інституту інноватики, природокористування та інфраструктури Західноукраїнського національного університету

**Калько А.Д.**, доктор географічних наук, професор кафедра туризму та готельно-ресторанної справи Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

**Бучко Ж.І.**, доктор географічних наук, професор кафедри географії та менеджменту туризму Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

*Рекомендовано до друку Вченою радою Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка,  
протокол № 7 від 25 листопада 2025 р.*

**Туризм і рекреація: виклики сьогодення (теорія і практика):**  
Т 87 Монографія / за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. А. Кузишина;  
Тернопіль : Осадца Ю. В., 2025. 298 с.

ISBN 978-617-8607-12-8

Монографія присвячена комплексному аналізу становлення, функціонування та сучасних трансформацій туристичної сфери й індустрії гостинності в умовах глобальних соціально-економічних змін. Структура дослідження вибудована за логікою поєднання історико-теоретичних, ресурсних, управлінсько-економічних та інноваційно-технологічних аспектів розвитку туризму.

Монографія орієнтована на науковців, викладачів, здобувачів вищої освіти, а також фахівців туристичної та готельно-ресторанної сфери.

**УДК 796.5:649.9+17.024.4**

ISBN 978-617-8607-12-8

© Колектив авторів., 2025

© ФОП Осадца Ю. В., 2025

**Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University**

**TOURISM AND RECREATION:  
CONTEMPORARY CHALLENGES**  
**(theory and practice)**

*Monograph*

*Edited by Doctor of Geographical Sciences, Professor A. Kuzyshyn*

Ternopil 2025

UDC 796.5:649.9+17.024.4

T 87

**Reviewers:**

**Brych V.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of the Academy of Economic Sciences, Director of the Educational and Research Institute of Innovation, Environmental Management and Infrastructure, West Ukrainian National University

**Kalko A.**, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Department of Tourism, Hotel, and Restaurant Business, National University of Water and Environmental Engineering (Rivne)

**Buchko Zh.**, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Department of Geography and Tourism Management, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

*Recommended for publication by the Academic Council of Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University,  
Minutes No. 7 of November 25, 2025*

T 87 **Tourism and Recreation: Contemporary Challenges (theory and practice):** Monograph / edited by Doctor of Geographical Sciences, Professor A. Kuzyshyn; Ternopil: Osadtsa Y. V., 2025. 298 p.

ISBN 978-617-8607-12-8

The monograph is devoted to a comprehensive analysis of the formation, functioning, and contemporary transformations of the tourism sector and the hospitality industry in the context of global socio-economic changes. The structure of the study is built around an integrated approach that combines historical and theoretical foundations, resource potential, managerial and economic dimensions, as well as innovative and technological aspects of tourism development.

The monograph is intended for researchers, academic staff, higher education students, as well as professionals working in the tourism, hotel, and restaurant sectors.

ISBN 978-617-8607-12-8

## ЗМІСТ

ПЕРЕДНЄ СЛОВО .....	6
ФОРМУВАННЯ ТУРИЗМУ ТА ГОСТИННОСТІ ЯК СУСПІЛЬНОГО ФЕНОМЕНУ: ШЛЯХ ВІД МИНУЛОГО ДО СУЧАСНОСТІ ( <i>Андрій Кузишин</i> ) .....	8
ІНДУСТРІЯ ГОСТИННОСТІ У СИСТЕМІ МІЖНАРОДНИХ ЕКОНОМІЧНИХ ВІДНОСИН( <i>Сергій Задворний</i> ) .....	64
ПОЄДНАННЯ ТУРИСТИЧНИХ РЕСУРСІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДЛЯ РІЗНИХ ВИДІВ ТУРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ( <i>Катерина Дударчук</i> ) .....	93
КЛІМАТИЧНІ УМОВИ І РЕСУРСИ ТА ЇХ ОЦІНКА ДЛЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ( <i>Петро Царик</i> ).....	130
СУЧАСНИЙ РЕСТОРАННИЙ БІЗНЕС: ЕКОНОМІКА, ЗАКОНОДАВСТВО, ІННОВАЦІЇ ( <i>Інна Поплавська</i> ) .....	180
ОРГАНІЗАЦІЯ АНІМАЦІЙНИХ ПОСЛУГ В ЗАКЛАДАХ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА ( <i>Наталія Флінта</i> ) .....	207
МЕНЕДЖМЕНТ ЛЮДСЬКИХ РЕСУРСІВ У ТУРИСТИЧНІЙ СФЕРІ: НОВІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ ( <i>Богдан Пушкар</i> ) .....	229
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ У ТУРИСТИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ( <i>Іван Рудакевич</i> ).....	252
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТУРИСТИЧНІЙ СФЕРІ УКРАЇНИ ( <i>Тарас Заставецький</i> ) .....	275
КОЛЕКТИВ АВТОРІВ .....	297

# КЛІМАТИЧНІ УМОВИ І РЕСУРСИ ТА ЇХ ОЦІНКА ДЛЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*Роль кліматичних умов та ресурсів в рекреаційній діяльності.*  
Кліматичні показники загалом є підґрунтям для з'ясування і загальної оцінки кліматичних ресурсів, зокрема і рекреаційних. Тому варто проаналізувати кліматичні умови краю. Клімат утворюється внаслідок взаємодії радіаційних та циркуляційних процесів і географічних чинників. Процеси кліматоутворення витікають із розташування території в межах атлантико-континентальної кліматичної області Східноєвропейського сектору помірною поясу.

Кліматичні умови та природні ресурси є фундаментальними елементами, що визначають можливості, спрямованість, сезонність і популярність будь-якої рекреаційної діяльності. Вони формують привабливість території для відпочинку та туризму, а також диктують вимоги до інфраструктури та видів пропонованих послуг.

Клімат – це один із найважливіших чинників, що впливає на рекреацію. Він включає такі параметри, як температура повітря, сонячна радіація, вологість, кількість опадів, вітрові режими та тривалість сезонів.

## *1. Комфорт і привабливість*

– *Температура та сонячне світло:* Теплі, сонячні дні ідеально підходять для пляжного відпочинку, водних видів спорту та пішохідного туризму. Це визначає популярність морських курортів у літній період та тропічних напрямків взимку. Наприклад, регіони з м'якою зимою є ідеальними для цілорічного гольфу або оздоровчого туризму.

– *Сніговий покрив:* Наявність стабільного та достатнього снігового покриву є критичною умовою для гірськолижного спорту, сноубордингу та інших зимових розваг. Це прямо впливає на сезонність та економіку гірських курортів.

– *Опади та вологість*: Надмірна кількість опадів (дощі, тумани) або екстремальна вологість можуть суттєво знизити комфорт відпочинку та обмежити активності на свіжому повітрі. Тривалі періоди дощів можуть призвести до скасування екскурсій, походів чи пляжного відпочинку.

## 2. *Оздоровчий вплив (Кліматотерапія)*

Певні кліматичні характеристики використовуються спеціально для лікування та оздоровлення (кліматотерапія):

– *Морський клімат*: Насичене йодом, солями та озоном повітря, а також терренкури вздовж моря, сприятливі для лікування захворювань дихальних шляхів і нервової системи.

– *Гірський клімат*: Розріджене, чисте повітря, висока сонячна радіація та перепади тиску стимулюють кровотворення і корисні для серцево-судинної системи.

– *Лісовий (лісостеповий) клімат*: Багатий на фітонциди та помірний клімат використовується для загального оздоровлення та реабілітації.

## 3. *Сезонність та її наслідки*

Клімат є головним фактором сезонності в рекреаційній сфері. Літні місяці в помірних широтах приваблюють мільйони туристів, що призводить до:

– Нерівномірності завантаження інфраструктури (пікові навантаження в сезон).

– Коливання цін на послуги.

– Необхідності диверсифікації пропозиції (розробка заходів для «міжсезоння»).

Роль кліматичних умов та природних ресурсів у рекреаційній діяльності є визначальною і має комплексний характер:

1. *Визначення спеціалізації*: Саме ці фактори диктують, чи буде регіон пляжним курортом, гірськолижним центром чи бальнеологічною здравницею.

2. *Формування іміджу та бренду*: Успішні рекреаційні території часто асоціюються з їхніми унікальними ресурсами (наприклад, «чисті води Нової Зеландії», «сонячні пляжі Анталії», «снігові схили Альп»).

3. Економічна стійкість: Грамотне використання та охорона природних ресурсів (вод, лісів, чистого повітря) є запорукою довгострокової економічної стійкості рекреаційного регіону.

4. Екологічні обмеження: Чутливість природних ресурсів до антропогенного навантаження вимагає суворого регулювання рекреаційної діяльності (встановлення норм відвідування, створення заповідних зон), щоб уникнути їхньої деградації.

Таким чином, клімат та природні ресурси не просто існують поруч із рекреацією – вони є її першоосновою, без якої будь-яка форма відпочинку була б неможливою або не мала б сенсу.

*Роль кліматичних умов і ресурсів Тернопільської області у формуванні туристично-рекреаційної сфери.* Радіаційний режим залежить від висоти сонця, тривалості дня і сонячного сяяння в годинах, які в свою чергу пов'язані з географічною широтою. Для послідовності причинно-наслідкових зв'язків ще раз можна відмітити головні особливості геофізичних умов з опублікованих джерел [4, 5, 12, 13-28] і аналізу кліматичних довідників і карт [1, 3, 10]. Висота сонця на території області найменша опівдні в грудні і змінюється від  $16^\circ$  на півночі до  $18^\circ$  на півдні області. Найбільша висота сонця спостерігається в червні, від  $63^\circ$  (північ) до  $65^\circ$  (південь). Протяжність дня на півночі збільшується від 8 годин у грудні до 16 годин 20 хвилин у червні, а в південній частині області – від 8 годин 24 хвилин у грудні до 16 годин у червні. Тривалість сонячного сяяння змінюється в середньому за рік від 1800 годин у Кременецькій громаді та на заході Бережанщини до 1900 годин на півдні Чортківського району.

Радіаційний режим залежить від кута сонця, тривалості дня та сонячного освітлення у годинах, які своєю чергою пов'язані з географічною широтою. Для послідовності причинно-наслідкових зв'язків іще раз можна відзначити головні особливості геофізичних умов з оприлюднених джерел [4, 5, 12, 13-24] та аналізу кліматичних довідників і мап [1, 3, 10]. Кут сонця на території краю найменший опівдні у грудні і варіюється від  $16^\circ$  на півночі до  $18^\circ$  на півдні краю. Найбільший кут сонця фіксується у червні, від  $63^\circ$  (північ) до  $65^\circ$  (південь). Тривалість доби на півночі зростає від 8 годин у грудні до 16 годин 20 хвилин у червні, а в південній частині краю – від 8 годин 24 хвилин у грудні до 16 годин у червні. Тривалість сонячного

освітлення змінюється у середньому за рік від 1800 годин у Кременецькому районі та на заході Тернопільського району до 1900 годин на півдні Чортківського району.

Загальна сонячна радіація протягом літніх місяців на заході області в межах Опілля становить приблизно 1700 МДж/м<sup>2</sup>. Вона збільшується на схід та південний схід і на межі Хмельницької області сягає 1750 МДж/м<sup>2</sup> [42, 52]. Загалом за рік сумарна сонячна радіація також зростає в межах області від 4050 МДж/м<sup>2</sup> на заході та північному заході до 4200 МДж/м<sup>2</sup> на південному сході у долині р. Збруч.

Радіаційний баланс на території області збільшується з півночі на південь від 1635 МДж/м<sup>2</sup> до 1720 МДж/м<sup>2</sup>. Влітку радіаційний баланс зростає з заходу на схід від 900 МДж/м<sup>2</sup> за літо до 922 МДж/м<sup>2</sup> поблизу кордону з Хмельницькою областю. Взимку радіаційний баланс на більшій території області від'ємний і зменшується на північ від 0 до -10 МДж/м<sup>2</sup>. У Придністров'ї радіаційний баланс додатний і зростає від 0 до 5 МДж/м<sup>2</sup> за три зимових місяці.

На півночі краю у Кременецькому районі взимку домінують вітри південно-східні при суттєвій частоті західних; навесні – південно-східні; влітку – північно-західні при суттєвій частоті західних і південно-західних; восени переважають південно-східні вітри. Поблизу Тернополя взимку найбільшу частоту мають південно-східні вітри, навесні – північно-західні і південно-східні; восени – південно-східні при суттєвій частоті західних і північно-західних; влітку – північно-західні і західні. На Бережанщині взимку домінують південно-східні і західні вітри, навесні – південно-східні; влітку – західні і північно-західні; восени – південно-східні і західні. На півдні краю взимку домінують східні і північно-західні вітри, навесні – північно-західні, влітку – абсолютно домінують північно-західні, восени – північно-західні і південно-східні. Штиль найчастіше фіксується на півдні і дещо менше – на заході краю.

Середньорічний темп вітру найбільший на півночі та в центрі області (3,4 м/с) і спадає на заході та півдні (2,9-2,8 м/с), (рис. 5). Протягом року по всій області помітне зростання швидкості вітрів із листопада до березня включно. Так, у Кременецькому районі найменша середньомісячна швидкість вітру у липні (2,3 м/с), а найбільша – у листопаді (4,2 м/с), причому з листопада по березень мінливість вітру перевищує 4 м/с. У Тернопільському районі

найменша швидкість вітру у липні та серпні (2,6 м/с), а найбільша – у лютому (4,3 м/с) та березні (4,2 м/с). У Бережанах найбільші темпи вітрів відзначаються у березні (3,6 м/с) та листопаді (3,5 м/с), а найменші – у липні, серпні та вересні (2,2 м/с). У Чорткові характерна найменша для області швидкість вітру у серпні (2,0 м/с) та найбільша для цього району мінливість у лютому (3,6 м/с) і в березні (3,5 м/с). Таким чином, на півдні та заході області найбільші швидкості вітрів у середньому за місяць не перевищують 3,6 м/с, на відміну від центральних та північних районів, де найбільша швидкість вітру перевищує 4 м/с. На території області трапляються також потужні вітри. Так, у Кременці буває у середньому 19 днів на рік із сильним вітром (понад 15 м/с), у Тернополі – 14, у Чорткові – 26, а в Бережанах лише – 1 (табл. 2, 3.).

Таблиця 2

**Середнє число днів з сильним вітром (більше 15 м/с) [20]**

Метеостанції	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Біла Криниця	2,0	2,4	2,2	2,0	0,9	0,4	0,4	0,3	1,4	2,0	2,8	2,3	19
Тернопіль	1,6	1,9	2,2	0,9	1,3	0,5	0,6	0,8	0,6	1,3	1,4	1,3	14
Бережани	0,1	0,3	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	1
Чортків	2,6	2,8	3,8	2,7	2,3	0,8	0,9	1,0	1,2	1,7	2,8	2,9	26

Таблиця 3

**Найбільша швидкість вітру в м за секунду[20]**

Метеостанції	Можлива швидкість один раз за:				
	I рік	5 років	10 років	15 років	20 років
Біла Криниця	21	24	26	27	28
Тернопіль	19	22	23	24	25
Бережани	17	19	20	21	22
Чортків	22	26	28	29	30

Територія області за термічним режимом вирізняється лагідною зимою із середніми температурами січня від  $-4,5^{\circ}\text{C}$  до  $-5,5^{\circ}\text{C}$  та теплим літом із середніми температурами липня  $19-18^{\circ}\text{C}$  (табл. 2, рис. 5.). Найнижчі січневі температури прив'язані до центральної та східної частин (рис. 5.). Середньорічна розмах температури повітря

складає 23-24°C, що вказує на невелику континентальність клімату. Середня річна температура повітря зростає від 6,6-6,9°C у центральних і східних районах до 7,0-7,3°C у західних і південних районах області (табл. 2.). Абсолютний максимум температури на ділянці області сягає 39°C, а мінімум від -32 до -36°C (рис. 5.).

Теплий час року триває 253 дні в центральній та східній, 256-259 днів у південній і 261-262 дні в західній і північно-західній частинах області. Тривалість періоду без мінусів зростає від 159 днів на півночі і 151 день на заході до 166 днів у центральній і південній частинах області. Початок безморозного проміжку коливається від 19 квітня до 2 травня, завершення – від 1 до 8 жовтня, а тривалість від 119 до 200 днів. Проміжок із середньодобовою температурою вище 10°C на півдні і в районі Кременця триває 162-163 дні, а тривалість періоду із середньодобовою температурою вище 5°C складає від 201-203 днів до 206-208 днів на півдні і заході області. Найбільша тривалість часу з температурою вище 15°C бачиться на півдні області (106-109 днів); а найменша – в центральній частині (90-98 днів). Суми температур названих періодів подані в таблиці 4.

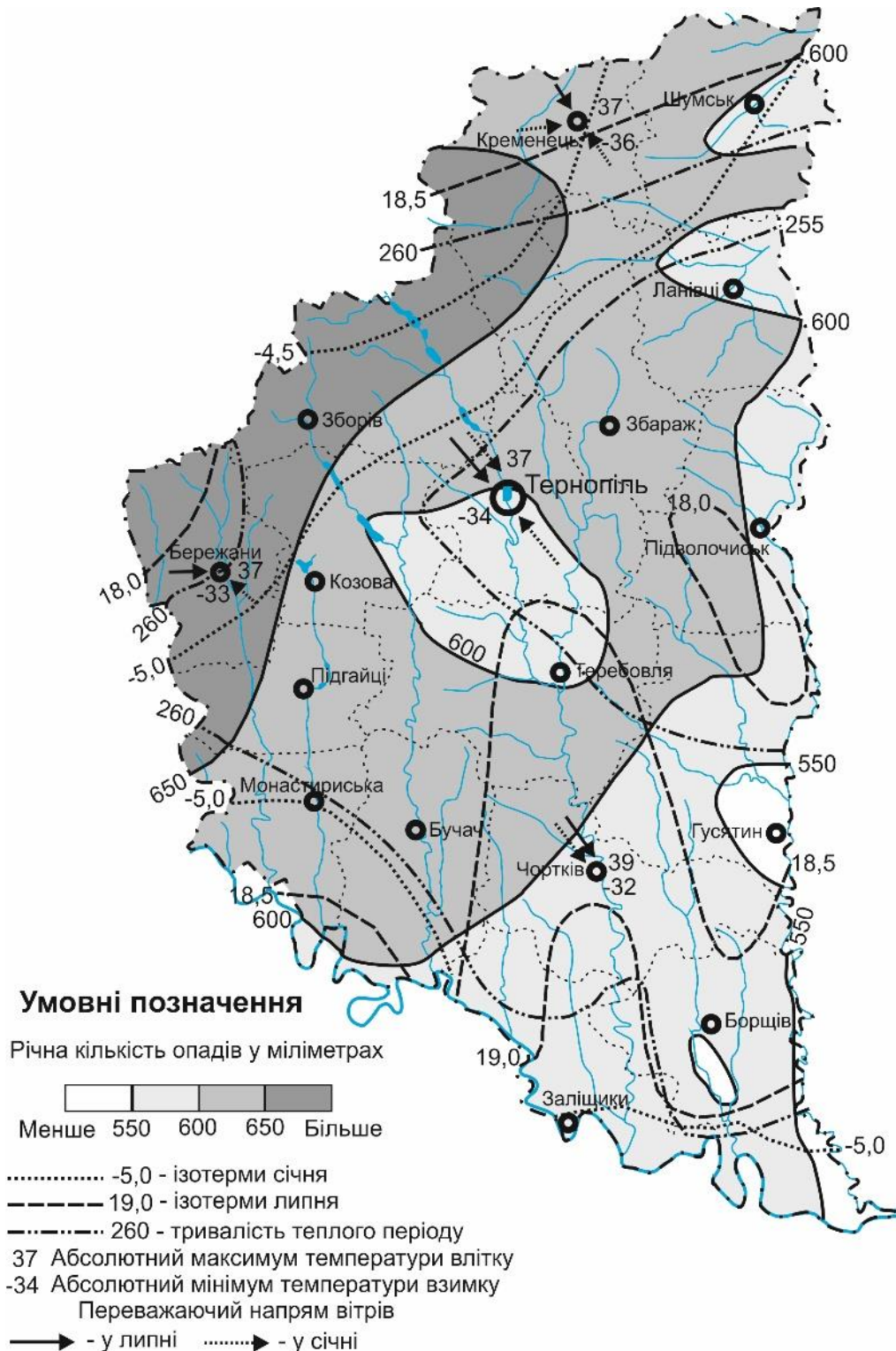
Таблиця 4

**Середні температури повітря в градусах Цельсія [20]**

Метеостанції	Місяці												За рік	Амп-літуда
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Біла Криниця	-4,5	-3,7	0,6	7,4	3,6	16,7	18,5	17,6	13,6	8,0	2,4	-2,0	7,4	23
Тернопіль	-5,4	-4,4	0,1	7,0	1,5	16,6	18,4	17,4	13,0	7,4	1,8	-2,8	6,9	23,8
Бережани	-4,9	-3,7	0,7	7,2	13,3	16,4	18,1	17,2	12,9	7,7	2,2	-2,3	7,1	23
Красне	-5,4	-4,6	0,0	6,8	13,0	15,9	18,0	17,0	13,0	7,3	1,6	-3,1	6,6	23,4
Чортків	-5,1	-4,0	0,8	7,6	13,8	17,0	18,8	18,0	13,6	7,8	2,2	-2,6	7,3	23,9
Ягільниця	-5,3	-3,9	0,4	7,3	14,0	17,4	19,2	18,0	13,6	7,9	1,9	-2,6	7,3	24,5
Борщів	-5,3	-4,2	0,6	7,4	14,0	16,9	18,6	18,2	13,8	8,0	1,8	-2,7	7,3	23,9

На поверхні землі найнижчі температури спостерігаються у січні, від -5° до -6°C, а найвищі – у липні, від 21° до 23°C. Абсолютні найвищі температури на поверхні ґрунту змінюються від 54° (захід) до 58-60°C, а найнижчі – від -40°C на півночі до -35°C на півдні області. Перші приморозки на поверхні ґрунту починаються в середньому 27-29 вересня, а останні весняні – у першій декаді травня на півночі і півдні та другій декаді травня на решті території області.

Безморозний період на поверхні ґрунту приблизно на 20 днів коротший, ніж у повітрі. У зимовий період ґрунт промерзає до найбільшої глибини в центральній частині області, де середня глибина промерзання становить 62 см, найменша 43 см, найбільша 92 см, на півночі області відповідно 39 см, 25 см, 68 см; на півдні – 47 см, 28 см, 75 см.



**Рис. 5. Кліматична карта Тернопільської області [24]**

Річна кількість опадів на теренах області зменшується з північного заходу і заходу на південний схід від 670 до 550 міліметрів (рис. 5.). Близько 70-75% опадів випадає у теплий період року. За даними М.С. Андріанова кількість опадів міняється під впливом висоти та орографії. На кожні 100 метрів висоти опади збільшуються на 55 мм, причому навітряні схили, північно-західні і західні одержують більше опадів, ніж закриті долини і улоговини. Дані про розподіл опадів за місяцями наведені у таблиці 6.

Таблиця 5

**Суми температур за періоди з середньодобовими температурами вище 0<sup>0</sup>С, 5<sup>0</sup>С, 10<sup>0</sup>С, 15<sup>0</sup>С [20]**

Метеостанції	Суми температур вище			
	0 <sup>0</sup> С	5 <sup>0</sup> С	10 <sup>0</sup> С	15 <sup>0</sup> С
Кременець	3025	2880	2565	1790
Тернопіль	2932	2815	2470	1715
Бережани	2940	2815	2435	1660
Красне	2860	2730	2395	1550
Чортків	3070	2935	2590	1885
Ягільниця	3065	2945	2610	1940
Борщів	3060	2935	2600	1930

Коефіцієнт зволоження в межах області варіюється від 0,95 до 1,11. Кількість днів із опадами понад 0,1 мм на добу зростає в напрямку з півдня на північ і становить від 158 до 169 днів (табл. 6). Водночас кількість днів із опадами більше 1 мм на добу зменшується – на північному заході та заході це близько 100 днів, тоді як в інших районах – від 97 до 90 днів. Найбільше днів із опадами понад 0,1 мм припадає на зимові місяці (15-17 днів на місяць), найменше – у квітні та серпні (11-12 днів). Інтенсивні опади понад 1 мм найчастіше фіксуються в червні та липні (10-11 днів) (табл. 6). Середня кількість днів із грозами під час теплого сезону зростає в напрямку і на північ, і на південь від Тернополя, змінюючись від 24 до 31-32 днів. Град випадає рідко, у середньому 1-2 дні на рік за тривалий період спостережень. Серед потенційно небезпечних явищ також зазначають суховії та пилові бурі, які трапляються в середньому 0,2-0,3 дні на рік.

Сніговий покрив на території області зазвичай утворюється в другій половині листопада. У Кременецькому районі цей період

припадає на проміжок від 26 жовтня до 25 грудня, в районі Тернополя – від 5 жовтня до 23 грудня, а в Чортківському та Тернопільському районах – від 19 жовтня до 15 грудня. Середня дата сходу снігового покриву зазвичай випадає на кінець березня (27–29 березня), в районі Бережан це може бути друге квітня. Однак можливі значні відхилення – від другої декади лютого до першої декади травня. На півночі, заході та півдні області близько 24–29 % зим проходять без стійкого снігового покриву, тоді як в інших районах цей показник становить приблизно 15 %. Висота снігового покриву змінюється залежно від сезону: у третій декаді листопада вона складає в середньому 1–4 см, у другій декаді лютого – 9–16 см, а до третьої декади березня знижується до 3–5 см. Кількість днів із хуртовинами найбільша в районі Тернополя – близько 24 днів на рік. На півночі області їхня кількість сягає до 18 днів, на заході – до 9, а на півдні – до 11 або навіть менше.

Таблиця 6

## Середня кількість опадів у міліметрах [20]

Метеостанції	Висота, м	Місяці														За рік
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	
Кременець	259	27	27	30	38	63	80	90	83	48	41	38	31	152	443	596
Залісці	315	33	33	31	46	67	92	98	78	49	52	42	33	172	482	654
Таурів	350	30	30	30	46	67	93	96	80	49	50	41	33	164	481	645
Тернопіль	334	28	28	27	42	61	85	87	73	45	46	38	30	151	439	590
В. Березовиця	298	30	30	28	42	60	86	89	72	46	48	38	30	156	443	599
Бережани	303	31	31	30	46	67	94	97	81	50	51	42	33	167	486	653
Скалат	317	32	32	21	44	63	91	95	76	48	50	40	31	164	467	631
Потутори	328	32	31	31	47	68	95	97	81	50	51	42	33	169	489	658
Богатківці	335	28	28	27	42	60	85	87	73	45	46	38	30	151	438	589
Вівся	383	29	29	29	44	64	90	93	78	48	49	40	32	159	466	625
Красне	374	28	28	27	42	61	85	88	74	45	46	38	30	151	441	592
Шумляни	330	33	33	32	49	71	99	102	85	52	53	44	35	177	511	688
Бурканів	320	31	31	29	44	62	90	94	75	47	50	40	31	162	462	624
Личківці	241	26	26	24	36	52	74	78	62	39	41	33	26	135	382	517
Васильківці	330	26	26	25	39	57	79	82	68	42	43	35	28	140	410	550
Монастириськ	325	26	25	28	46	63	89	94	81	49	42	37	28	144	464	608
Чортків	320	25	25	24	43	62	82	84	67	48	38	35	28	137	424	561
Коропець	205	26	26	28	45	63	88	94	81	49	41	37	28	144	461	605
Ягільниця	300	28	28	26	44	65	85	86	68	49	39	37	31	150	436	586
Лосяч	290	26	26	25	44	64	85	87	70	49	39	36	29	142	438	580
Борщів	284	28	28	25	44	66	86	87	69	50	39	37	31	149	441	590
Стрільківці	216	24	24	23	41	60	78	80	64	46	36	34	27	132	405	537
Заліщики	148	25	25	24	43	63	82	83	68	48	38	36	29	139	425	564

Таблиця 7

**Кількість днів з опадами більше 0,1 мм та більше 1,0 мм [20]**

Метеостанції	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Кременець	15,3	14,2	12,9	11,8	13,7	13,5	14,1	12,1	10,9	10,8	14,4	14,4	158
	7,6	8,8	7,1	7,6	9,2	10,1	10,6	8,7	7,7	7,3	8,4	7,7	101
Тернопіль	16,4	16,0	13,9	12,6	13,6	14,1	13,4	12,5	11,3	12,4	15,1	17,2	168
	7,0	6,8	7,1	7,8	9,5	10,4	10,3	9,4	7,1	7,4	7,5	7,2	97
Бережани	15,8	16,1	13,4	12,9	14,8	15,0	13,9	13,6	11,6	12,1	14,1	15,4	169
	7,6	8,4	7,3	8,4	10,5	10,8	10,3	9,7	7,9	7,2	8,4	8,3	105

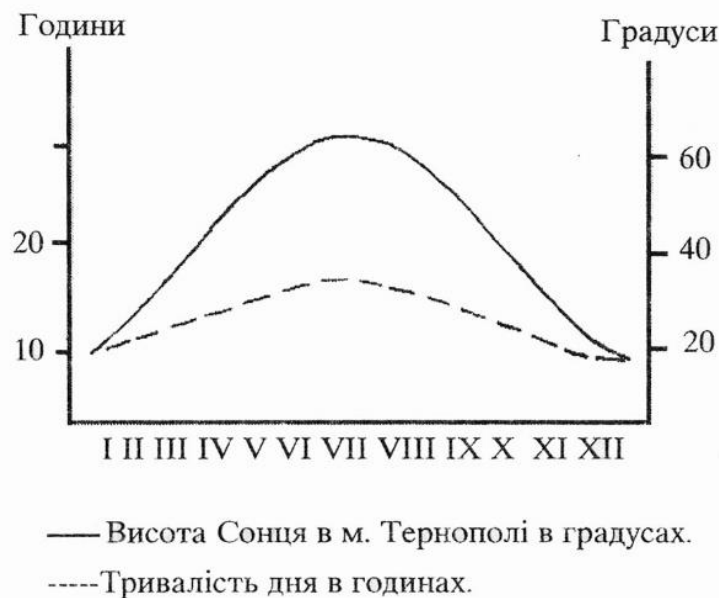
Із інших явищ погоди на території області варто згадати тумани, які найчастіше зустрічаються в холодний період року. У Тернополі середня кількість днів з туманами становить 56 на рік, з яких 47 припадають на холодний період і 9 – на теплий. У Кременці ці показники складають 22, 17 та 5 днів відповідно. У Бережанах тумани спостерігаються протягом 39 днів на рік, із них 23 – у холодний період і 16 – у теплий. На півдні області середньорічна кількість днів з туманами сягає 38, з яких 32 припадають на холодний і лише 6 – на теплий період.

*Геофізичні умови клімату та їх оцінка для рекреаційної діяльності.* Рекреаційні ресурси формуються під впливом комплексу метеорологічних і геофізичних факторів. Значну частину цих параметрів можна знайти у кліматичних та агрометеорологічних довідниках, щорічниках, картографічних матеріалах і атласах. Однак, окрім загальних кліматичних показників, на біокліматичні ресурси суттєво впливають локальні особливості рельєфу, водні системи, розташування лісових масивів, населених пунктів, сільськогосподарських угідь, а також інші природні й антропогенні аспекти, які визначають характер місцевого клімату і мікроклімату.

Територія Тернопільської області розташована між приблизно 50°10' і 48°30' північної широти. Відповідно, максимальна висота сонця в період літнього сонцестояння (22 червня) опівдні становить 63°17' на півночі та 64°57' на крайньому півдні регіону. Мінімальна висота сонця під час зимового сонцестояння (22 грудня) варіюється від 16°23' на півночі області до 18°03' на її південних межах. Тривалість дня визначена на основі розрахунків середнього сонячного

часу сходу та заходу сонця станом на 15 число кожного місяця за місцевим часом (див. рис. 6.).

Тривалість дня на території області змінюється залежно від пори року: у грудні вона становить близько 8 годин, тоді як у червні сягає 16 годин 20 хвилин. При цьому у грудні тривалість дня зростає на 20 хвилин з півночі на південь, а в червні – навпаки, з півдня на північ. Параметри тривалості дня та висоти сонця безпосередньо впливають на освітленість, сонячне сяяння та сонячну радіацію, які, своєю чергою, мають значення для рекреаційної діяльності (див. рис. 6, рис. 7).

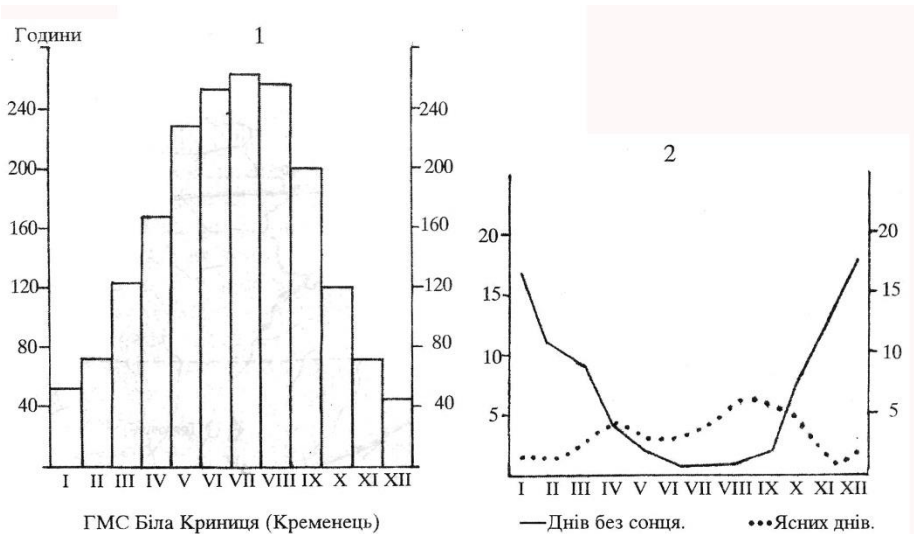


**Рис. 6. Зміна висоти Сонця і тривалості дня (від сходу до заходу Сонця) протягом року в м. Тернополі**

Надходження ультрафіолетової та прямої сонячної радіації визначається тривалістю сонячного сяяння, що змінюється залежно від широти. На півночі цей показник становить близько 1800 годин на рік, тоді як на півдні, зокрема у Борщівському та Заліщицькому районах, перевищує 1900 годин (див. рис. 8). Протягом року тривалість сяяння суттєво коливається: найменшою вона є у грудні (43 години), а найвищої позначки досягає в липні та серпні (257-270 годин). Хмарність також відіграє важливу роль у визначенні тривалості сонячного сяяння і надходження сонячної радіації. Вона впливає на частоту ясних, малохмарних і похмурих днів, а також на кількість днів без сонця (див. рис. 3). Кількість таких безсонячних

днів по області в середньому становить 80-87 днів на рік (див. рис. 6, 7). Найбільша їх кількість припадає на зимові місяці, коли за місяць спостерігається до 17-18 безсонячних днів. Все це безпосередньо впливає на впровадження рекреаційної діяльності.

Протягом року загальна хмарність на території області зменшується в напрямку з півночі до півдня: від 6,7 балів на півночі до 5,6 – на півдні. Найменша середньомісячна хмарність спостерігається в серпні та вересні. У цей період в Кременці вона становить 5,4-5,5 бали, а в Чорткові опускається до 5,0 бали. У липні хмарність дещо збільшується: до 5,7 бали у Кременці, 5,2 – у Чорткові, а також до 5,4 бали у Тернополі та Бережанах. Водночас найвищі показники хмарності реєструються у листопаді та грудні, хоча високий рівень зберігається також у січні-лютому. Зокрема, у Кременці найбільш хмарними є листопад (8,2 бали), грудень і лютий (по 8,0 балів). У Тернополі найвищі значення спостерігаються в листопаді (8,3 бали) і грудні (8,2 бали). У Бережанах листопад має хмарність 8,1 бали, грудень – 7,8 бали. У Чорткові найхмарніші місяці – листопад і грудень із показником 8,0 бали.



**Рис. 7. Тривалість сонячного сяяння (1). Число днів без сонця (2)**

На основі цих даних можна визначити частоту появи ясного (хмарність 0-2 бали), малохмарного (3-7 балів) і хмарного (8-10 балів) станів неба у відсотках для кожного місяця на основних метеорологічних станціях Тернопільської області (див. табл. 8, рис. 8). Співвідношення між ясними, малохмарними та хмарними станами неба протягом різних сезонів року відображено на діаграмах (рисунок 5).

## Число днів без сонця за місяцями

Станція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Біла Криниця	17	11	8	4	2	1	1	1	2	8	13	18	87
Чортків	15	12	9	4	2	1	1	1	2	4	13	15	79

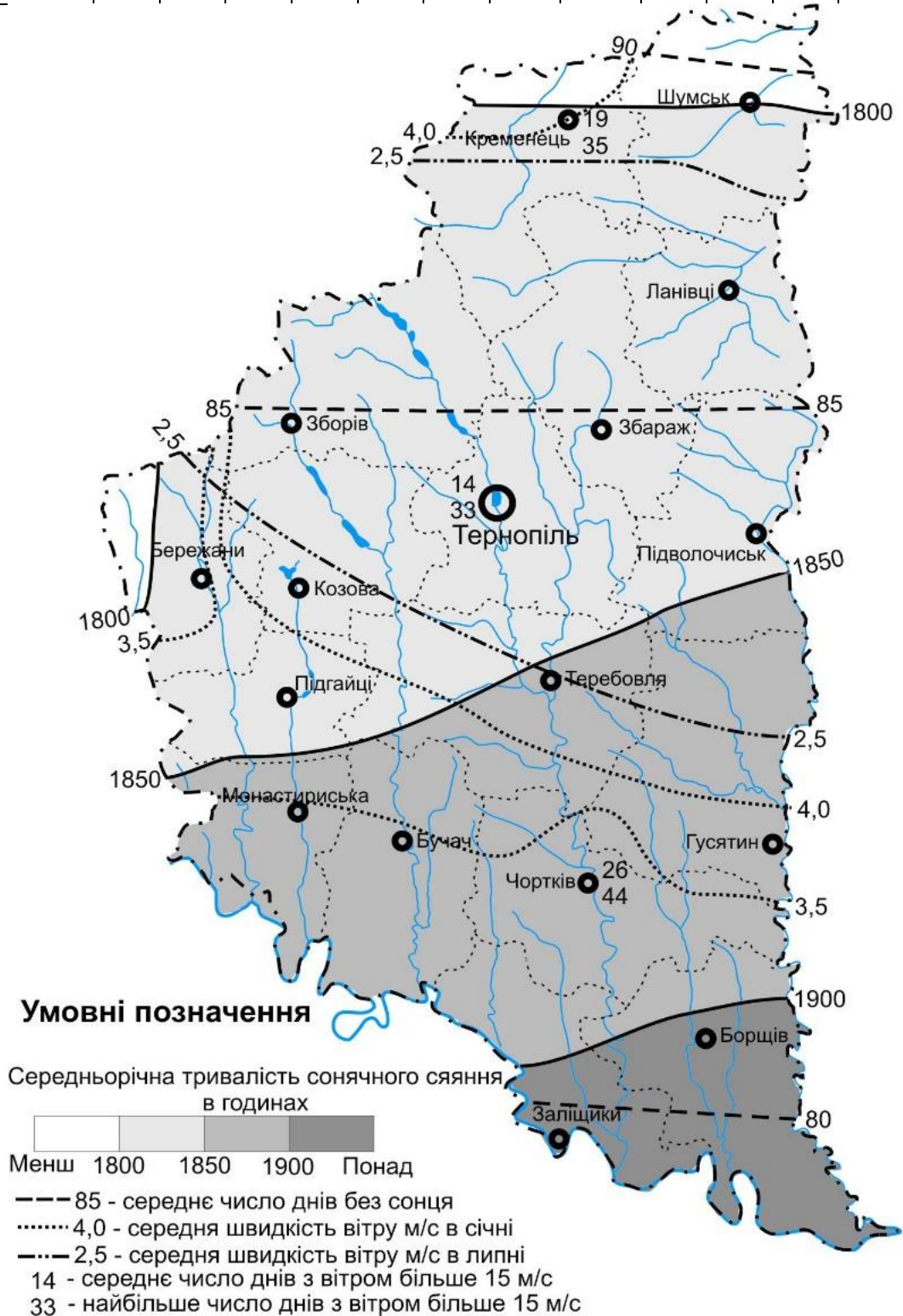


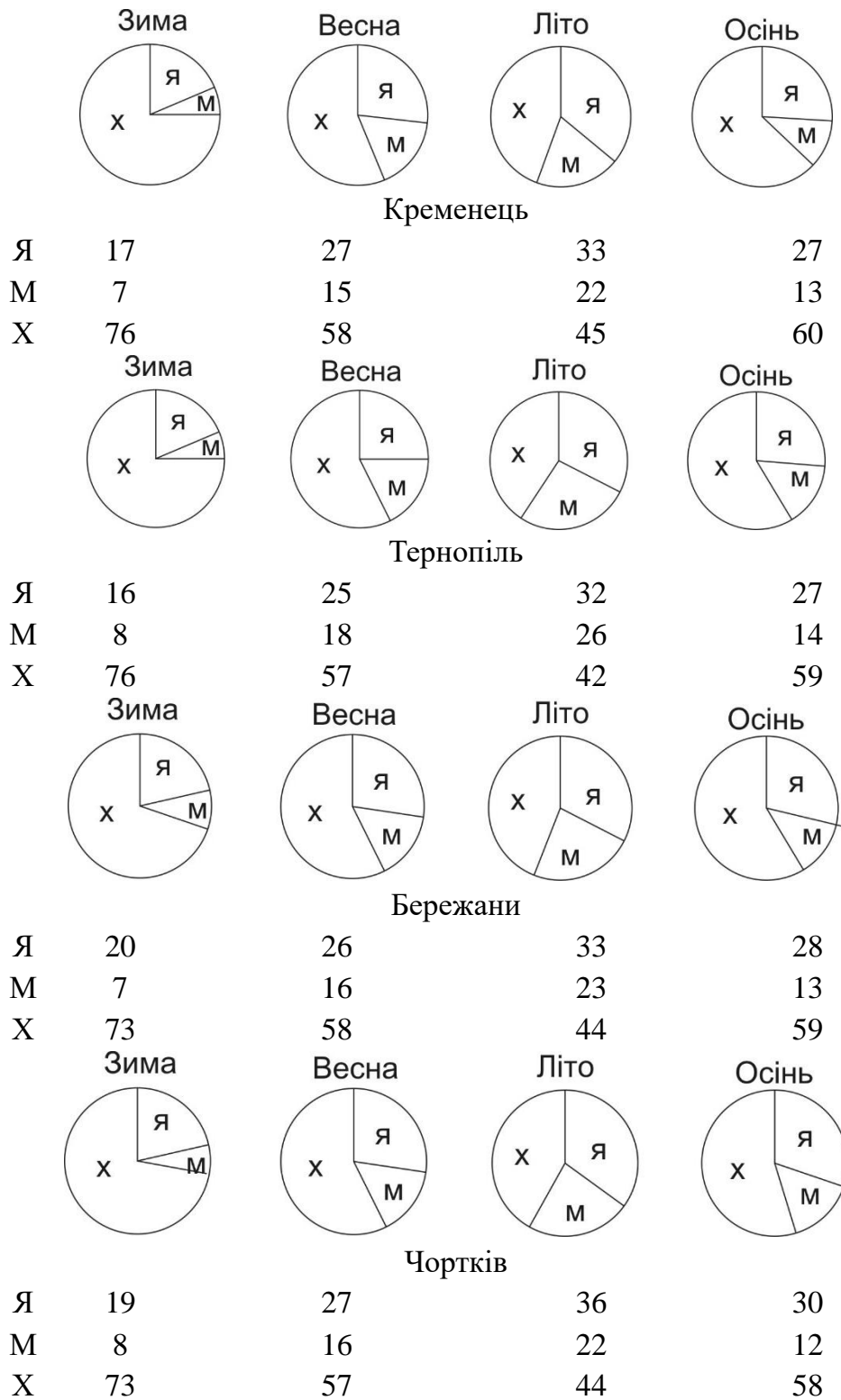
Рис. 8. Сонячне сяяння. Швидкість вітру [24]

Аналіз поданих даних свідчить, що у межах області найбільш часто зустрічається погода з хмарністю 8-10 балів, при цьому її прояв значно варіюється залежно від сезону. Найбільше хмарних днів спостерігається у листопаді та грудні: на півночі повторюваність досягає 79%, а на півдні складає 75-77%. Листопад визнається найбільш похмурим місяцем із середньою повторюваністю 77-79%. Загалом у зимові місяці типовою є найхмарніша погода, ступінь якої поступово зменшується з півночі (75-77% і 73-79%) на південь (70-75% і 70-76%). Значна частота хмарності пояснюється активізацією циклонічної діяльності та проходженням атмосферних фронтів.

Циклонічна погода, несприятлива для відпочинку, супроводжується значними коливаннями атмосферного тиску та іншими змінами метеорологічних умов. Дослідження свідчать, що такі синоптичні явища, як проходження теплового фронту та зниження атмосферного тиску, можуть негативно впливати на здоров'я людини. Ці процеси часто асоціюються з появою сонливості, нудоти, підвищеної дратівливості тощо.

Згідно з кліматичними картами, інтенсивність прямої сонячної радіації в літні місяці (червень, липень, серпень) має тенденцію до зростання з заходу на схід і південний схід регіону.

Наприклад, у районі Бережан вона становить близько 1200 МДж/м<sup>2</sup>, у Тернополі – 1300 МДж/м<sup>2</sup>, а в долині річки Збруч досягає близько 1350 МДж/м<sup>2</sup>. Збільшення хмарності призводить до зниження прямої радіації, проте водночас зростає частка розсіяної радіації. Унаслідок цього сумарна сонячна радіація змінюється менше і залишається достатньо стабільною. Сумарна сонячна радіація за період червня-серпня варіюється залежно від географічного положення. На заході області, зокрема біля Бережан, показники становлять приблизно 1700 МДж/м<sup>2</sup>. У районі Тернополя (лінія Кременець-Тернопіль-Бучач) цей показник збільшується до 1740 МДж/м<sup>2</sup>, а на південному сході регіону, поблизу гирла річки Збруч, досягає 1800 МДж/м<sup>2</sup>. М.С. Андріанов провів розрахунки величин радіаційного балансу для Тернополя і Борщова, які є найрепрезентативнішими пунктами регіону за природними особливостями. Детальні дані представлені в таблиці 10.



Я – ясно М – малохмарно, Х – хмарно

**Рис. 9. Стан неба (у %)**

Таблиця 9

**Повторюваність ясного і хмарного стану неба  
за загальною хмарністю у %**

Хмарність у балах	Місяці і станції												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Кременець і Біла Криниця													
(0-2)	18	17	24	29	21	31	32	36	36	32	13	16	29
(3-7)	7	7	10	15	21	22	22	21	19	13	8	7	14
(8-10)	75	76	66	56	53	47	46	43	45	55	79	77	57
Тернопіль													
(0-2)	18	17	22	29	25	29	33	35	36	31	13	14	25
(3-7)	9	8	11	19	25	26	25	26	22	13	8	7	17
(8-10)	73	75	67	52	50	45	42	39	42	56	79	79	58
Бережани													
(0-2)	21	19	23	29	26	30	35	35	37	33	15	18	27
(3-7)	9	7	11	16	20	24	21	22	18	13	8	7	15
(8-10)	70	74	66	55	54	46	44	43	45	54	77	75	58
Чортків													
(0-2)	22	19	24	30	27	32	37	39	41	34	16	16	28
(3-7)	8	7	10	15	21	24	21	21	17	12	7	8	14
(8-10)	70	74	66	55	52	44	42	40	42	54	77	76	58

Таблиця 10

**Радіаційний баланс в ккал/см<sup>2</sup> (1 ккал/см<sup>2</sup> = 41,9 МДж/м<sup>2</sup>)**

Станція	Місяці												За рік	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ккал/ см <sup>2</sup>	МДж/м <sup>2</sup>
Тернопіль	-0,4	0,4	2,2	5,1	6,4	7,8	7,7	6,1	3,7	1,1	0,0	-0,3	39,8	1667,6
Борщів	-0,4	0,4	2,3	5,3	6,7	8,0	8,0	6,3	3,9	1,2	0,0	-0,3	41,4	1734,7

У довіднику агронома наведені середньомісячні показники фотосинтетично активної радіації в ккал/см<sup>2</sup> для Тернопільської області, які становлять: січень – 1,4; лютий – 2,3; березень – 4,0; квітень – 5,5; травень – 7,0; червень – 7,6; липень – 7,7; серпень – 6,5; вересень – 4,8; жовтень – 2,9; листопад – 1,1; грудень – 1,0. Загалом за рік показник складає 51,6 ккал/см<sup>2</sup>. Варто враховувати, що інтенсивність сумарної сонячної радіації змінюється залежно від місяця та висоти сонця над горизонтом для схилів південної експозиції. У порівнянні з горизонтальною поверхнею коефіцієнт співвідношення для північної частини області має такі значення: січень – 3,6; лютий – 2,18; березень – 1,3; квітень – 0,73; травень –

0,44; червень – 0,34; липень – 0,38; серпень – 0,59; вересень – 1,01; жовтень – 1,72; листопад – 2,9; грудень – 4,2. У регіоні Придністров'я коефіцієнт співвідношення сонячної радіації на стінках південної експозиції в порівнянні із горизонтальною поверхнею за місяцями є таким: січень – 3,4; лютий – 2,09; березень – 1,25; квітень – 0,70; травень – 0,42; червень – 0,32; липень – 0,36; серпень – 0,56; вересень – 0,97; жовтень – 1,66; листопад – 2,75; грудень – 3,9.

У зимовий період отримання сумарної радіації на поверхнях південної експозиції зростає в 2-4 рази, досягаючи в листопаді приблизно 6,4 ккал/см<sup>2</sup>, у грудні – близько 8 ккал/см<sup>2</sup>, у січні – до 9 ккал/см<sup>2</sup>, а у лютому – 8,6 ккал/см<sup>2</sup>. Щодо ультрафіолетової радіації, територія області, як і всієї України, знаходиться в зоні комфортного рівня УФ-опромінення. Протягом року ця радіація постійно надходить, а період, сприятливий для геліотерапії, триває приблизно 5-6 місяців (з кінця квітня до другої половини вересня). Влітку УФ-радіація доступна у надлишковій кількості: максимальну еритемну дозу можна отримати за годину сонячної ванни опівдні, а оптимальну – за 20-30 хвилин. У холодні місяці (листопад, грудень, січень та першу половину лютого) ресурсів УФ-радіації недостатньо, хоча в окремі роки спостерігаються значні відхилення від норми залежно від хмарності. Ймовірність повторення ясної погоди за рівнем хмарності становить близько 20% у січні, 31% у квітні, 35% у липні та досягає приблизно 40% (35-40%) в жовтні.

*Вплив регіональних проявів глобальної зміни клімату в Тернопільській області на рекреаційні можливості території та можливі їх зміни до середини XXI ст.[2].* Дослідження змін кліматичних умов Тернопільської області виконувалося на основі даних спостережень гідрометеорологічної служби України за період з 1961 по 2010 рр. Аномалії визначалися як відхилення параметрів від норми, що була встановлена як багаторічне середнє значення за базовий період 1961–1990 рр. Річні середні значення стосувалися календарного року, тоді як середні показники зимового сезону включали грудень попереднього року. До небезпечних і стихійних гідрометеорологічних явищ (НЯ і СГЯ) відносили випадки зафіксованої інтенсивності явищ у пунктах спостережень. Для локальних явищ, таких як шквали і град, які рідко фіксуються мережею спостережень, за небезпечні та стихійні явища брали до

уваги їх наявності відповідної інтенсивності на площі 10 000 км<sup>2</sup>. З метою оцінки змін частоти, інтенсивності та локалізації НЯ і СГЯ проводився аналіз кількості випадків, а також середньої та максимальної інтенсивності явищ. Ці дані обчислювалися окремо по кожному пункту спостережень та узагальнювалися по області за період 1971–2010 рр. Також визначалася кількість днів із екстремальними погодними явищами, спричиненими температурними коливаннями та опадами, на основі добових даних мережі спостережень.

Статистичне дослідження змін метеорологічних параметрів у часі, а також частоти й рівня інтенсивності екстремальних погодних явищ проводилося шляхом аналізу часових рядів. У ході аналізу визначали форму та напрямок тренду часових рядів за допомогою регресійного підходу, а також оцінювали його статистичну значущість ( $p$ ) [7-9, 11, 12].

Швидка зміна клімату, спричинена антропогенною діяльністю людини та викидами парникових газів, давно визнана науковцями незаперечним фактом. Для оцінки можливої трансформації кліматичної системи береться до уваги динаміка розвитку суспільства. МГЕЗК запропонувала 40 сценаріїв, що відображають широкий спектр можливих обсягів викидів парникових газів. Всі ці сценарії згруповані у чотири блоки, які враховують варіанти розвитку у майбутньому – А1, А2, В1 та В2 [12]. У даній роботі розглядаються проєкції кліматичних змін за сценарієм А1В, що належить до першої групи. Цей сценарій передбачає зростання чисельності населення до середини ХХІ століття з наступним зменшенням, середній рівень викидів порівняно зі сценаріями В1 та А2, а також збалансоване використання викопних і відновлюваних джерел енергії. Кліматичні проєкції, побудовані для цих сценаріїв, мають назву "сценарні проєкції", оскільки є похідними від конкретного варіанта впливу на кліматичну систему. Такі проєкції відрізняються від тих, що базуються на фактичних даних: вони є умовними, адже неможливо визначити, за яким із можливих сценаріїв розвиватиметься людство.

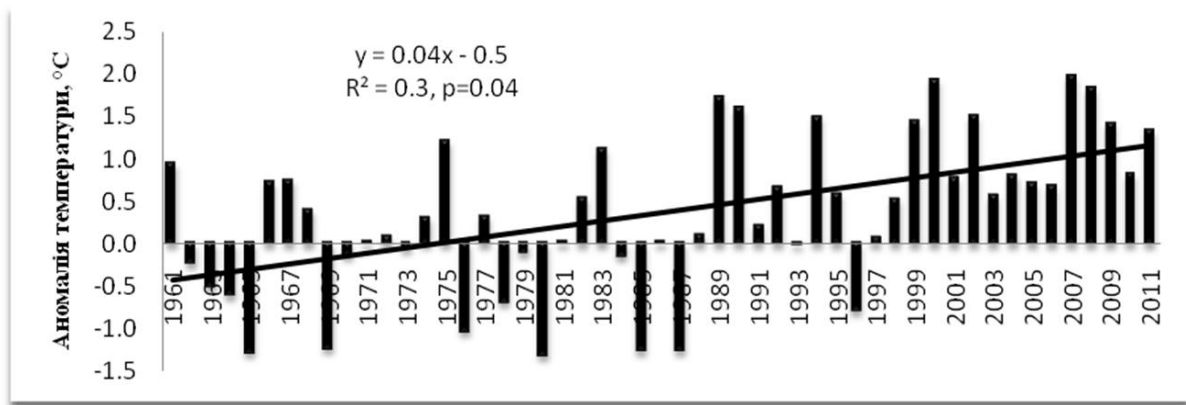
Обчислення проєкцій змін кліматичних характеристик та екстремальних погодних умов у Тернопільській області на період 2021-2050 рр. порівняно із сучасним кліматичним періодом (1981-2010 роки) виконувалися на основі даних регіональної кліматичної

моделі REMO, ініційованої розрахунками глобальної моделі ECHAM5. Ця модель мінімізує абсолютні та середньоквадратичні похибки як для температури, так і для опадів, що робить її ефективним інструментом для аналізу та оцінки потенційних змін клімату в регіоні. Розрахункові дані були отримані в межах Європейського проекту FP-6 ENSEMBLES з роздільною здатністю 25 км. Оцінювання змін середніх та екстремальних багаторічних значень кліматичних характеристик на період 2021-2050 рр. порівняно із базовим періодом 1981-2010 рр. здійснювалося за допомогою критерію Стюдента, що дозволяє встановити відмінності між середніми значеннями параметрів двох часових інтервалів. Разом із цим була перевірена достовірність отриманих результатів. Відповідно до рекомендацій Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (МГЕЗК), для оцінки рівня невизначеності зміни метеорологічних величин чи показників використовувалися такі критерії ймовірності: – практично безсумнівно ( $p \leq 0.01$ , ймовірність 99–100%); – дуже ймовірно ( $0.01 < p \leq 0.1$ , ймовірність 90–99%); – ймовірно ( $0.1 < p \leq 0.34$ , ймовірність 66–90%); – наближено однаково ймовірно ( $0.34 < p \leq 0.67$ , ймовірність 33–66%); – мало ймовірно ( $0.67 < p \leq 0.90$ , ймовірність 10–33%); – дуже мало ймовірно ( $0.90 < p \leq 0.99$ , ймовірність 1–10%); – виключно мало ймовірно ( $p > 0.99$ , ймовірність 0–1%).

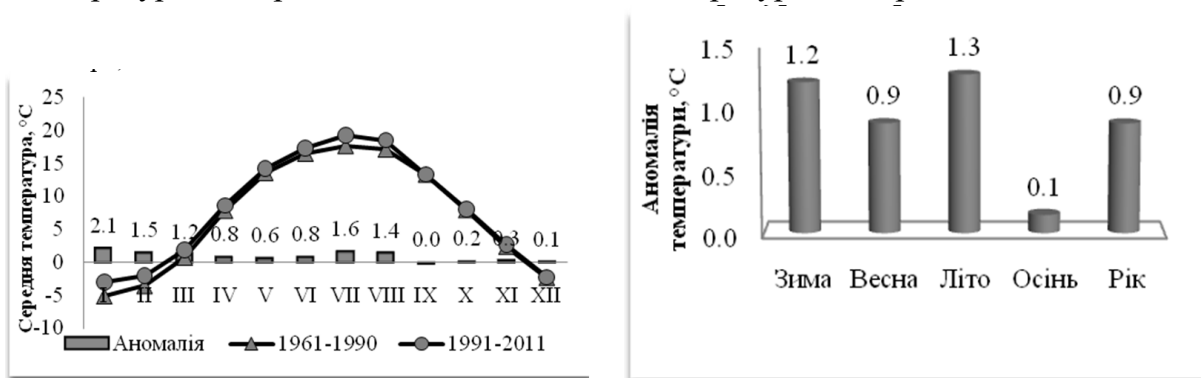
Аналіз середньорічної приземної температури повітря та її аномалій відносно кліматичної норми в Тернопільській області за період 1961-2011 рр. засвідчив тенденцію до її поступового збільшення. Зростання температури відбувалося протягом усього року. Особливо помітним стало підвищення середньорічної температури за останні два десятиліття, яке склало  $0.9^{\circ}\text{C}$  у порівнянні з кліматичною нормою, що на  $0.1^{\circ}\text{C}$  більше, ніж середній показник по Україні ( $0.8^{\circ}\text{C}$ ). Найзначніший вплив на зміну річної температури в області мали літні та зимові сезони, де середні температури підвищилися на  $1.3^{\circ}\text{C}$  та  $1.2^{\circ}\text{C}$  відповідно. Найсуттєвіше зростання температури спостерігалось у січні ( $+2.1^{\circ}\text{C}$ ) та липні ( $+1.6^{\circ}\text{C}$ ). Весною середня температура зросла на  $0.9^{\circ}\text{C}$ , що значною мірою було зумовлено підвищенням температури у березні ( $+1.7^{\circ}\text{C}$ ). Осінь же продемонструвала незначну зміну середньої температури, всього на  $+0.1^{\circ}\text{C}$ .

Збільшення середньої річної та місячної температури приземного повітря в Тернопільській області спричинене підвищенням як максимальної, так і мінімальної температур протягом усього року. Ці зміни практично не викликають сумнівів. За останні двадцять років середні річні значення максимальної та мінімальної температур у регіоні зросли на 1,0°C. Найзначніше підвищення максимальної температури спостерігається влітку (1,5°C), з піковим значенням у липні (2,0°C). Мінімальна температура найбільше зросла взимку (1,5°C), досягаючи максимуму в січні (2,6°C). Навесні середня максимальна температура збільшилася на 1,0°C, а мінімальна – на 0,9°C.

а) аномалія середньої за рік температури повітря;



б) аномалія та середня за місяць температура повітря; в) аномалія середньої за сезон та рік температура повітря;



**Рис. 10. Зміна середньої за рік, сезон та місяць аномалії температури повітря**

Восени зміни екстремальних температур були менш значними (0,5°C), причому ріст мінімальної температури перевищував зростання максимальної. Значне підвищення максимальної та,

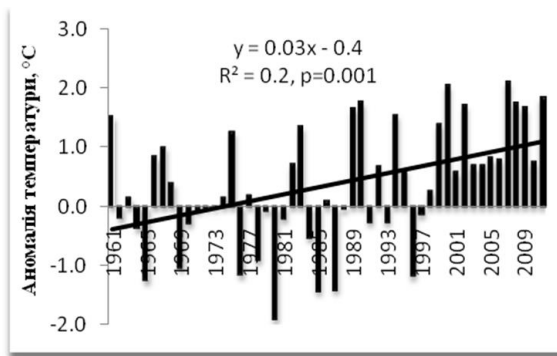
особливо, мінімальної температури повітря протягом холодного періоду року спричинило скорочення кількості морозних днів ( $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$ ) і, найімовірніше, збільшення тривалості безморозного періоду приблизно на тиждень за десятиліття. Водночас, на відміну від інших регіонів, в області кількість днів із сильними морозами ( $T_{\min} \leq -20^{\circ}\text{C}$ ) залишилася незмінною. Зростання температури повітря зимового часу, яке супроводжувалося зниженням швидкості вітру, вплинуло на зменшення суворості зими. Від кінця 90-х років ХХ століття зима на Тернопільщині перейшла з категорії "помірно сувора" до категорії "мало сувора". Підвищення температури на Тернопільщині практично без сумніву сприяло продовженню теплого періоду приблизно на два тижні, а також зробило його більш комфортним для людини. Зростання максимальної температури призвело до збільшення кількості спекотних днів, коли температура перевищувала позначки 20 та 25  $^{\circ}\text{C}$ . Найбільш інтенсивне зростання, як і в інших регіонах, спостерігалось для температури понад 25  $^{\circ}\text{C}$ . Також для цієї категорії характерне помітне збільшення середньої місячної максимальної тривалості періодів з такою температурою та кількості таких спекотних періодів (рис. 10).

Зміна кількості опадів у регіоні протягом року та сезонів залишається малоюмовірною. Однак спостерігається певне збільшення їхньої кількості восени, особливо у вересні (майже на 30%), і зменшення взимку, зокрема у грудні та січні (рис. 10). Підвищення температури, особливо її мінімальних значень у холодний період, спричинило на більшій частині території України зміну характеру опадів. Проте на Тернопільщині приріст кількості днів із дощем узимку і скорочення кількості днів зі снігом є незначними. Частка мокрого снігу та зливого мокрого снігу також зазнала мінімальних змін. Через це в області не фіксується суттєве зростання частоти днів з ожеледдю, а також повторюваності й інтенсивності небезпечної ожеледі з діаметром понад 6 мм. Аналогічно, кількість випадків небезпечного налипання мокрого снігу та складних відкладень діаметром більше 11 мм залишається стабільною. Згодом, до середини 90-х років ХХ століття, інтенсивність і частота сильних снігопадів у Тернопільській області знизилися. Водночас протягом останніх десятиліть максимальні

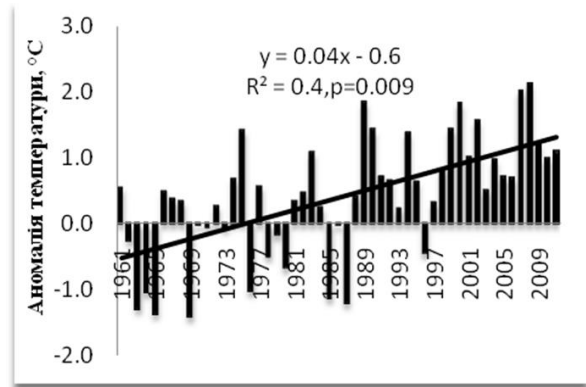
обсяги опадів під час сильних снігопадів почали зростати. Також помітно збільшилася повторюваність потужних снігопадів (рис. 11).

Зростання кількості спекотних днів на Тернопіллі супроводжувалося підвищенням рівня відносної вологості, що, імовірно, спричинило збільшення числа днів із задушливою погодою. Це негативно позначається на самопочутті та здоров'ї людей (рис. 11).

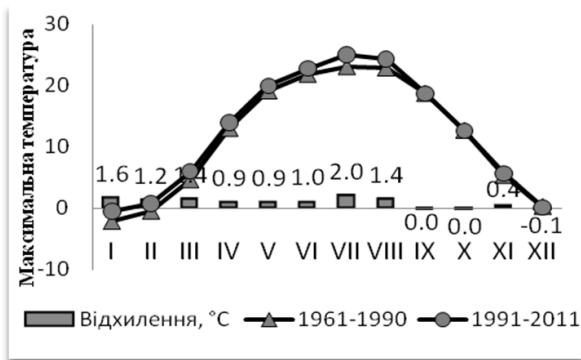
а) аномалія середньої максимальної за рік температури повітря;



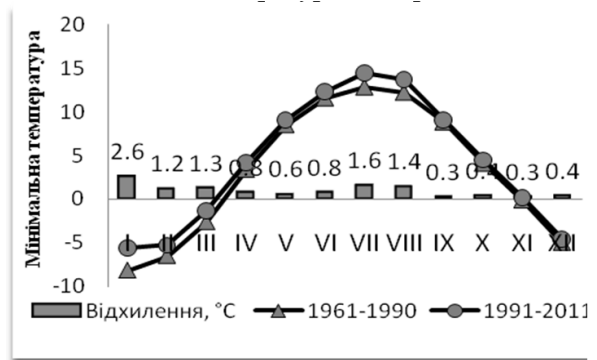
б) аномалія середньої мінімальної за рік температури повітря;



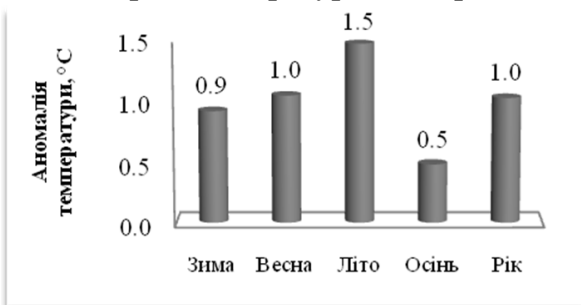
в) аномалія та середня за місяць максимальна температура повітря;



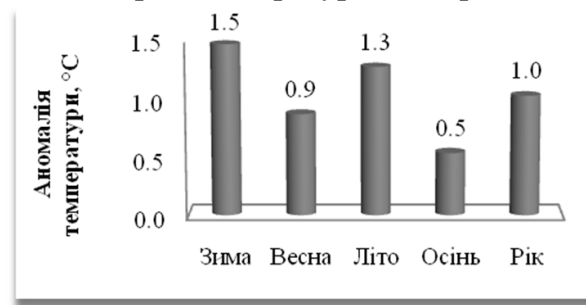
г) аномалія та середня за місяць мінімальна температура повітря;



д) аномалія середньої максимальної за сезон та рік температури повітря;



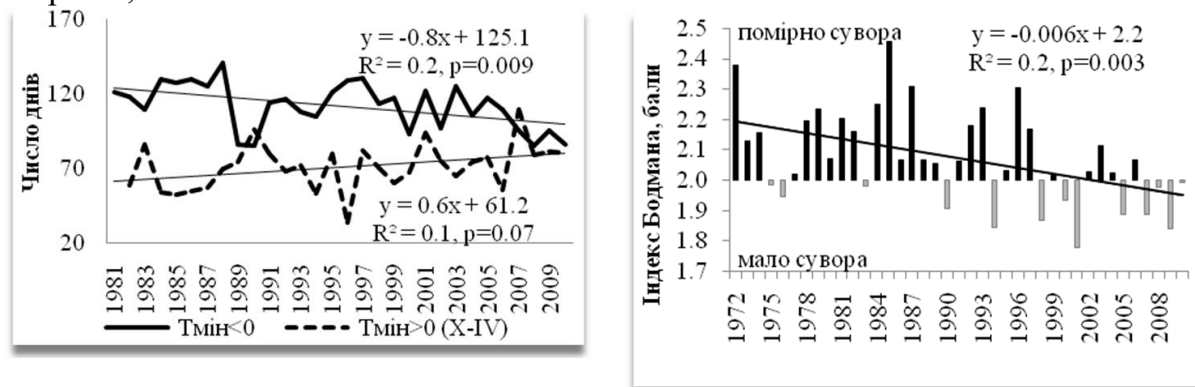
е) аномалія середньої мінімальної за сезон та рік температури повітря



**Рис. 11. Зміна аномалії середньої максимальної та мінімальної за рік, сезон та місяць температури повітря**

Попередні дослідження [7-9] засвідчили, що підвищення температури повітря у теплий період в Україні супроводжується зростанням вологовмісту тропосфери. Ці зміни сприяли збільшенню конвективно доступної потенційної енергії атмосфери, швидкості висхідних потоків, а також підвищенню рівня конденсації та рівня конвекції, що призвело до посилення нестійкості атмосфери та збільшення інтенсивності конвекції. Як наслідок, у Тернопільській області спостерігається зростання повторюваності та інтенсивності конвективних явищ погоди, включаючи збільшення частки

а) число днів з морозом та тривалість б) суворість зими;  
безморозного періоду в холодне півріччя;

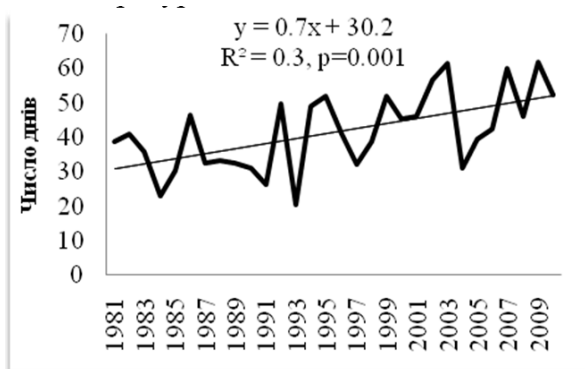


**Рис. 12. Екстремальні погодні умови холодного періоду, зумовлені зміною температури**

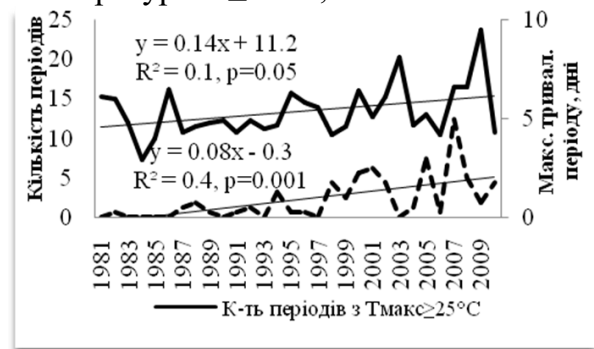
зливових опадів. Останнім часом практично безсумнівно фіксується зростання кількості днів з грозами, зливами, градом та шквалами за останні три десятиліття (рис. 14). Проте така тенденція не поширюється на всі типи погодних явищ. Наприклад, спостерігається очевидне зменшення середньої та максимальної швидкості вітру протягом року, що призвело до скорочення випадків погоди, пов'язаних із вітром, включаючи хуртовини. Крім того, відзначається зниження кількості днів з туманами.

До середини XXI століття в Тернопільській області прогнозується подальше зростання температури повітря. Практично немає сумнівів, що середня, максимальна та мінімальна приземна температура за рік і сезони підвищиться порівняно з показниками 1981–2010 рр. Найбільше зростання очікується взимку та восени. Зокрема, підняття мінімальної температури взимку буде значнішим, ніж максимальної

а) число днів з максимальною температурою  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ;



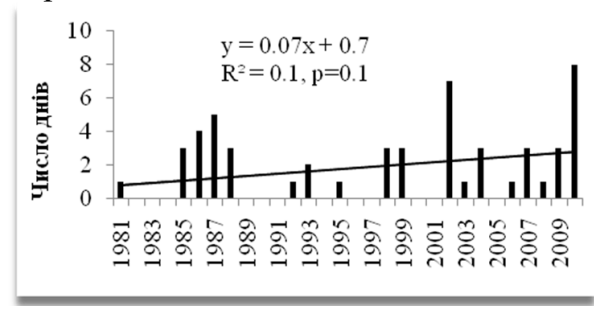
б) кількість періодів та макс. тривалість періоду з максимальною температурою  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ;



в) комфортність погоди влітку. Тернопіль;

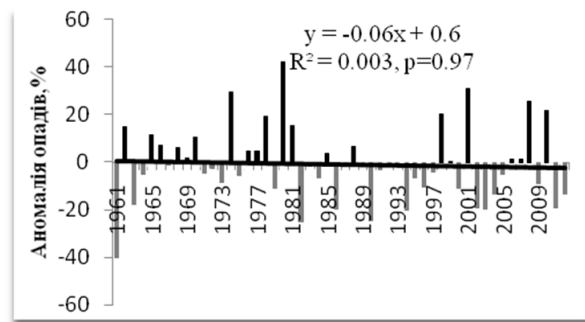


г) число днів із задухою влітку. Тернопіль

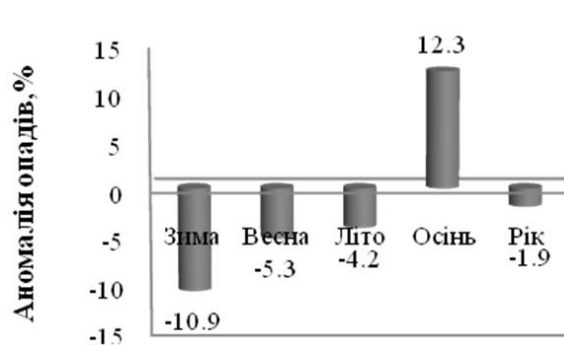


**Рис. 13. Екстремальні погодні умови теплового періоду зумовлені зміною температури**

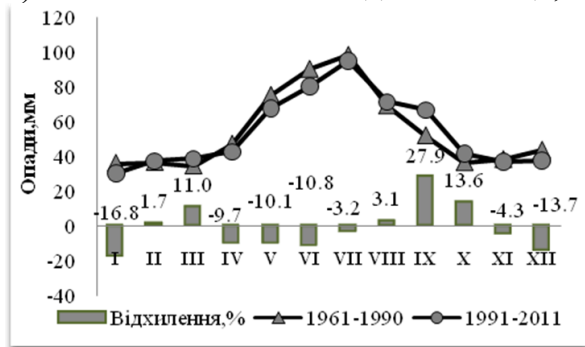
а) аномалія кількості опадів за рік;



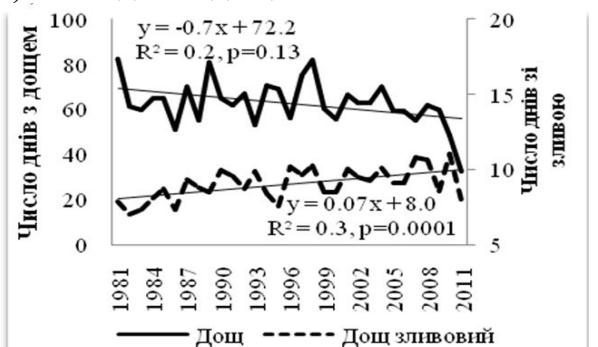
б) аномалія кількості опадів за сезон;



в) аномалія кількості опадів за місяць;

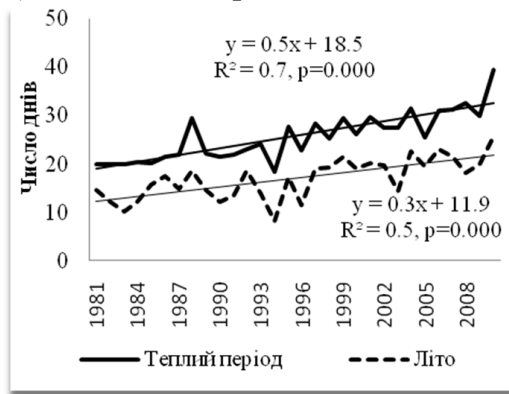
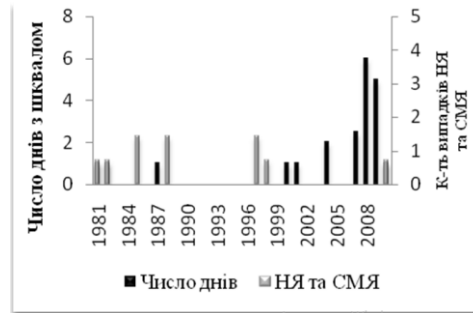


г) число днів з дощем та зливою

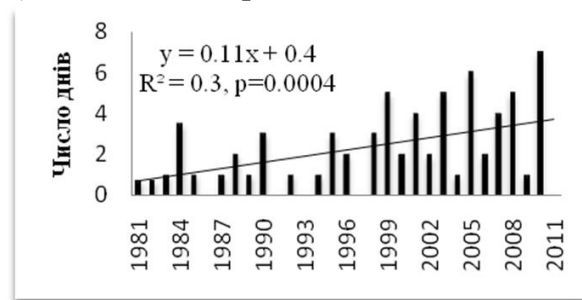
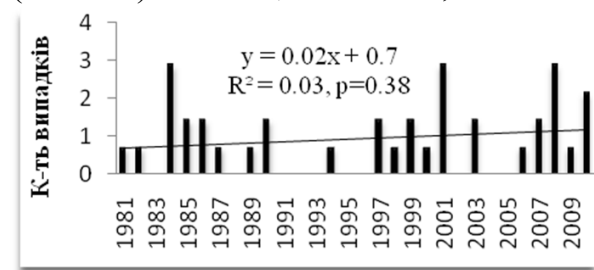


**Рис. 14. Зміна режиму зволоження в Тернопільській області**

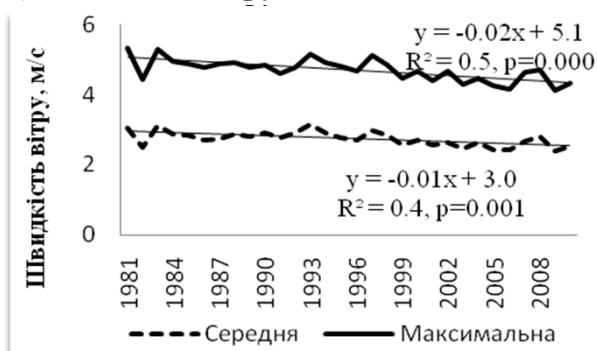
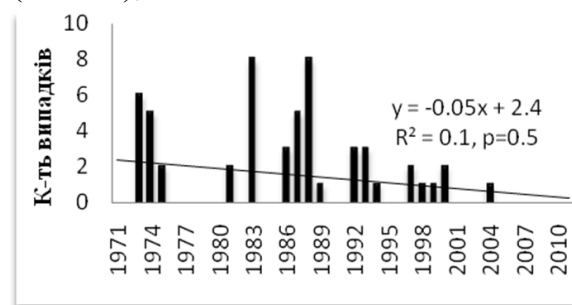
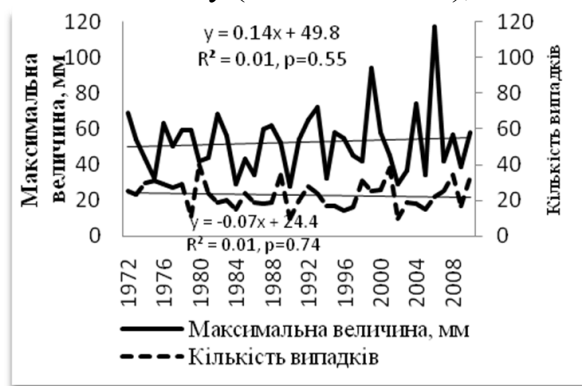
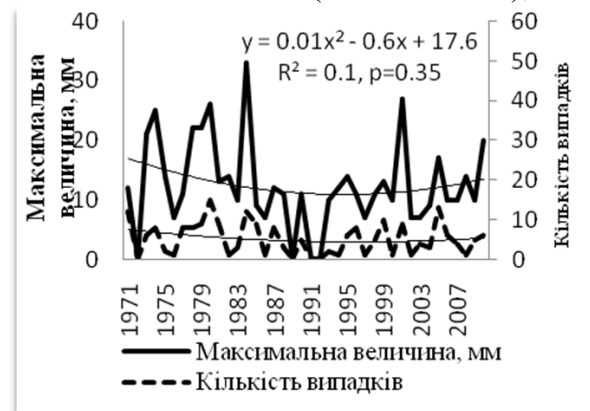
а) число днів з грозою;

б) число днів зі шквал та кількість випадків небезпечного і стихійного шквалу; ( $\geq 15$  м/с)

в) число днів з градом;

г) кількість випадків стихійного граду ( $\geq 20$  мм) на площі 10000 км<sup>2</sup>;

д) швидкість вітру;

е) кількість випадків стихійного вітру ( $\geq 25$  м/с);є) повторюваність та інтенсивність сильного дощу ( $\geq 15$  мм/12 год);ж) повторюваність та інтенсивність сильних снігопадів ( $\geq 7$  мм/12 год);

**Рис. 15. Зміна повторюваності та інтенсивності небезпечних явищ погоди**

(1,4 та 1,1 °С відповідно). Найсуттєвіше підвищення торкнеться екстремальних температур у лютому: мінімальна температура може зрости на 2,1 °С, а максимальна – на 1,7 °С. Восени середня екстремальна температура повітря може збільшитися на 1,3 °С, влітку – на 0,9–1,0 °С, а навесні – на 0,6–0,7 °С. Найпомітніші зміни (1,9 та 1,7 °С) прогножуються в жовтні. Також очікується підвищення мінімальної температури в грудні (на 1,1 °С), хоча за останні два десятиліття вона залишалася незмінною або навіть мала тенденцію до зниження в окремих районах області (табл. 11).

*Проекції зміни кліматичних умов Тернопільської області до середини ХХІ ст. та їх можливий вплив на рекреаційно-туристичне використання території.* Суттєве підвищення рівня мінімальної та максимальної температури повітря у західних регіонах України може призвести до значного скорочення кількості днів із морозами в холодний період, майже на два тижні. Без сумніву можна стверджувати, що період сильних морозів із температурою нижче -10°C до середини ХХІ століття скоротиться щонайменше на тиждень. Ймовірно, зменшиться також кількість днів із морозами -20°C та нижче, хоча загальна кількість днів із сильними морозами зміниться незначно.

Періоди екстремально низьких температур і надалі фіксуватимуться в середині ХХІ століття, проте їхній негативний вплив може бути більш помітним через те, що хвилі холоду виникатимуть на тлі загального підвищення температури (табл. 12). У Тернопільській області до середини ХХІ століття очікується зростання тривалості теплого періоду. Він може збільшитись майже на два тижні (+14,5 днів) у порівнянні із сучасним кліматичним періодом. Існує висока ймовірність подовження літа (+18,6 днів) та періоду вегетації холодолюбних культур (+12,7 днів). З великою вірогідністю збільшиться тривалість вегетаційного періоду теплолюбних культур (+12,1 днів). Крім того, майже на два тижні зросте кількість днів із максимальною температурою понад 20°C. Найзначніші зміни очікуються у серпні та червні. Також прогнозується зростання на тиждень (+6 днів) кількості днів із температурою понад 25°C (табл. 12).

*Таблиця 11*  
**Середні багаторічні значення середньої, мінімальної та максимальної приземної температури повітря за місяць, сезон, рік у 1981-2010рр. та проєкції їх зміни, значимість цих змін (p) та можливі значення у 2026-2050 рр.**

Місяць, сезон, рік	Середня температура			Мінімальна температура			Максимальна температура		
	1981-2010	Відхилення		1981-2010	Відхилення		1981-2010	Відхилення	
		°C	p		°C	p		°C	p
Січень	-3,3	0,9	0,126	-5,9	1,2	0,083	-0,7	0,7	0,167
Лютий	-2,5	1,8	0,021	-5,3	2,1	0,017	0,7	1,7	0,025
Березень	1,7	0,9	0,067	-1,6	0,9	0,062	5,6	0,9	0,093
Квітень	8,4	0,4	0,153	3,8	0,5	0,128	13,6	0,3	0,369
Травень	14,2	0,7	0,030	9,0	0,7	0,013	19,8	0,7	0,079
Червень	16,9	1,0	0,001	12,0	1,0	0,000	22,2	1,0	0,006
Липень	18,8	0,5	0,099	13,9	0,7	0,011	24,3	0,4	0,341
Серпень	18,1	1,2	0,000	13,2	1,1	0,000	23,8	1,4	0,005
Вересень	13,3	1,1	0,002	9,0	1,2	0,000	18,5	1,1	0,018
Жовтень	8,2	1,8	0,000	4,5	1,7	0,001	12,7	1,9	0,000
Листопад	2,3	1,0	0,036	-0,2	1,1	0,024	5,3	0,9	0,068
Грудень	-2,2	1,0	0,102	-4,6	1,1	0,117	0,3	1,0	0,100
Зима	-2,6	1,2	0,010	-5,2	1,4	0,008	0,1	1,1	0,012
Весна	8,1	0,7	0,005	3,8	0,7	0,004	13,0	0,6	0,016
Літо	17,9	0,9	0,000	13,0	1,0	0,000	23,4	0,9	0,005
Осінь	12,2	1,3	0,000	4,4	1,3	0,000	12,2	1,3	0,000
Рік	7,8	1,0	0,000	4,0	1,1	0,000	12,2	1,0	0,000
							5,1		13,2

Таблиця 12

**Проекція зміни тривалості теплового, літнього, вегетативного періодів та екстремальних погодних умов, пов'язаних з температурою повітря**

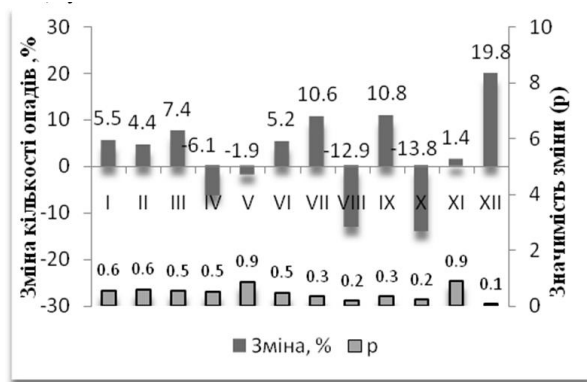
Параметр	Зміна, число днів	Значимість, р
Тривалість теплового періоду, $T_{cp} > 0$	14.5	0.002
Тривалість періоду вегетації холоднлюбивих культур, $T_{cp} \geq 5^{\circ}\text{C}$	12.1	0.091
Тривалість періоду вегетації холоднлюбивих культур, $T_{cp} \geq 10^{\circ}\text{C}$	12.7	0.008
Тривалість літнього періоду, $T_{cp} \geq 15^{\circ}\text{C}$	18.6	0.000
Сумарна тривалість спекотного періоду з $T_{\text{макс}} \geq 20^{\circ}\text{C}$	14.3	0.001
Сумарна тривалість спекотного періоду з $T_{\text{макс}} \geq 25^{\circ}\text{C}$	6.0	0.013
Сумарна тривалість морозного періоду з $T_{\text{мін}} \leq -10^{\circ}\text{C}$	-5.7	0.003
Сумарна тривалість морозного періоду з $T_{\text{мін}} \leq -15^{\circ}\text{C}$	-1.9	0.006
Сумарна тривалість морозного періоду з $T_{\text{мін}} \leq -20^{\circ}\text{C}$	-0.3	0.108

Малоймовірно, що загальна кількість опадів за рік, весну і літо на Тернопільщині зазнає значних змін до середини ХХІ століття. Дуже малоймовірно, що зміниться сума опадів восени, однак є ймовірність збільшення кількості опадів узимку. При цьому можливий значний перерозподіл опадів між місяцями: передбачається істотне зростання їх обсягу у грудні (на 20%) та ймовірне збільшення у липні й вересні (близько 11%), водночас можливо зменшення у серпні та жовтні (орієнтовно 13%). У решту місяців кількість опадів зміниться незначно (рис.12).

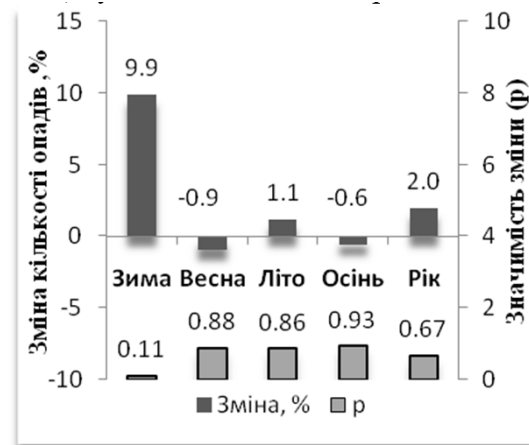
Очікується також збільшення кількості днів із сильними опадами, особливо тих, що перевищують 20 мм за добу (ймовірно). Кількість днів за рік із сприятливими умовами для утворення сильної ожеледі на заході України, ймовірно, зменшиться до середини ХХІ століття. При цьому можливі зміни у її розподілі між сезонами та місяцями. Узимку очікується суттєве збільшення кількості таких днів, тоді як навесні та восени їх стане значно менше. Найбільше скорочення днів з ожеледдю прогнозується в жовтні, дуже ймовірно зменшення – у листопаді, а також можливе скорочення у березні. Натомість, у січні дні з ожеледдю, ймовірно, траплятимуться частіше. Що стосується умов для утворення налипання мокрого снігу в західному регіоні, їхня загальна кількість суттєво не зміниться до середини ХХІ століття,

однак може спостерігатися важливий перерозподіл за місяцями. Очікується значне скорочення таких днів у жовтні, а також імовірне зменшення у листопаді, березні та квітні. Водночас зимові місяці стануть сприятливішими для цього явища: ймовірно, його повторюваність зросте, особливо в лютому.

а) сума опадів за місяць;



б) сума опадів за сезон, рік;



**Рис.16. Проекції зміни суми опадів за місяць, сезон, рік у 2021-2050 рр відносно 1981-2010 рр. та значимість цих змін (p)**

Середня та максимальна швидкість вітру в регіоні за місяць зміниться незначною мірою до середини ХХІ століття. Водночас у теплий період можливе збільшення швидкості вітру, тоді як у холодний – її зменшення, особливо в січні, лютому та жовтні. Такі зміни сприятимуть подальшому зниженню кількості погодних явищ, пов'язаних із вітром. Разом із підвищенням температури це призведе до пом'якшення зимових умов і підвищення комфортності як зимового, так і перехідних сезонів. До середини ХХІ ст. також зменшиться кількість днів із сильним вітром, за винятком випадків, коли його швидкість перевищуватиме 25 м/с.

Кліматичні зміни, що відбуваються на нашій планеті, не оминули й Тернопільську область. За останні десятиліття в регіоні суттєво трансформувалися температурний режим, зволоження, інтенсивність вітрів та частота екстремальних і небезпечних погодних явищ. До середини ХХІ ст., згідно зі сценарієм збалансованого розвитку суспільства (A1B), у області очікується подальше підвищення середньорічної, максимальної та мінімальної температури протягом року. Найбільші зміни прогнозуються в зимовий та осінній періоди.

Значний ріст температури у перехідні сезони може сприяти продовженню теплого періоду та збільшенню тривалості літнього сезону, що створить можливості для розширення літньої рекреації. Такі зміни можуть значно подовжити період вегетації як холодолюбивих, так і теплолюбивих культур, переважно завдяки активній вегетації восени, хоча рослини матимуть схильність розвиватися й раніше. Однак ранній початок вегетації може стати причиною ушкодження рослин через пізні весняні заморозки. У регіоні також прогнозується збільшення кількості спекотних днів із температурами понад 20–25 °С та загального подовження періоду високих температур.

Зростання максимальної та мінімальної температури повітря взимку, а також зменшення кількості морозних днів здатні призвести до подальшого скорочення тривалості зими та зниження її суворості. Це, у свою чергу, може вплинути на скорочення періоду зимового відпочинку. Зміни температурного режиму у цей період також вплинуть на характер опадів: можливе збільшення кількості дощових днів і зменшення днів зі снігом, зростання частоти випадіння дощів зі снігом чи мокрим снігом, налипання мокрого снігу та утворення ожеледі. Загальна кількість опадів за рік залишиться майже незмінною, проте їх розподіл протягом року буде нерівномірним, демонструючи значні коливання між різними місяцями. Зима може стати більш вологою та м'якою.

Отже, з огляду на посилення впливу погодних умов на різноманітні сфери життя людини і довкілля до середини ХХІ століття в Тернопільській області, необхідно вживати заходів для адаптації до цих змін. Важливо також працювати над пом'якшенням потенційних негативних наслідків та використовувати нові можливості, які виникатимуть у зв'язку зі зміною клімату.

*Рекреаційні ресурси клімату і погоди. Поняття про рекреаційні ресурси клімату і погоди.* До рекреаційних ресурсів традиційно відносять складові природного та культурного ландшафту, такі як кліматичні, водні, гідромінеральні, лісові, гірські, соціально-культурні ресурси, а також специфічні природні чи культурні об'єкти. Найчастіше ресурси організовуються у функціональні поєднання, що ґрунтуються на принципах доповнення та комплексного використання. Такі сполучення можуть бути монофункціональними

або поліфункціональними. Одним із важливих питань біокліматології є вибір оцінки – клімату чи погоди.

Залежно від пори року змінюються види відпочинку та туризму. Наприклад, для занять лижним спортом найкращими є зимові дні з температурою від  $-5^{\circ}$  до  $-15^{\circ}$  С, без відлиг, із глибоким сніговим покривом та спокійною або слабкою вітряною погодою. У літній період для купання ідеальною вважається температура води понад  $17^{\circ}$  С, повітря близько  $20^{\circ}$  С і хвилювання не більше 3 балів. Для занять парусним спортом необхідний свіжий вітер. Збирання ягід і грибів залежить від періоду їх дозрівання. Отже, у різних ландшафтних умовах максимальна кількість відвідувачів припадає на відповідний сезон.

Для організації зимових і літніх рекреаційних заходів створюють різні критерії оцінки клімату та погодних умов. Для точного аналізу необхідно досліджувати як клімат, так і погоду, адже клімат визначається як середня багаторічна характеристика погодних умов у різні сезони конкретного географічного регіону. Середні, максимальні та мінімальні показники кліматичних даних можна знайти в спеціалізованих довідниках та географічних описах. Окрім цього, важливо розглядати конкретні типи погоди, тобто поєднання метеорологічних елементів у визначених комбінаціях за окремі дні або певні моменти часу. Необхідно враховувати частоту повторення різних погодних типів, адже кожен із них характеризується певними значеннями метеоелементів, які впливають на функціонування фізіологічних систем людини. Цей вплив може бути як позитивним, так і негативним. Для забезпечення комфортних умов рекреації слід визначити тривалість періодів, протягом яких погодні умови сприяють або перешкоджають відпочинку та добробуту людини.

Біокліматологія людини є міждисциплінарною наукою, що поєднує знання географії (зокрема, кліматології) та медицини (фізіології людини). Вона спирається на використання різноманітних спеціалізованих оцінювальних показників, які визначаються шляхом аналізу значної кількості фактичних даних, зібраних під час спостережень у конкретних фізико-географічних умовах. Практичний досвід свідчить, що термічні умови мають найбільше значення для людського організму. Температура є інтегральним показником, який відображає сукупну дію сонячної радіації, атмосферної циркуляції та

підстилаючої поверхні. Однак вона також враховує вплив інших чинників, таких як сильний вітер, пряма сонячна радіація, підвищена вологість повітря, густі тумани, інтенсивні дощі чи снігопади.

*Методи оцінки сприятливості погоди влітку на основі фізіології людини.* Сонячна радіація та температура повітря впливають на рецептори шкіри, що, своєю чергою, спричиняє зміни у внутрішніх процесах організму: регуляцію глибини та частоти дихання, швидкості кровообігу, забезпечення клітин і тканин киснем, інтенсивність окислювальних процесів, обмін вуглецю, солей, ліпідів і води, а також впливає на тонус м'язів тощо. Температура шкіри вважається об'єктивним показником теплового стану людини. За експериментальними даними встановлено, що в теплий період температура шкіри, визначена методами теплового балансу тіла, практично збігається з реальною температурою у відповідних природних умовах. Підтвердженням цього є аналітична таблиця фізіологічних теплових станів людини залежно від теплового балансу тіла (табл. 13).

З таблиці 13 можна зробити висновок, що рекреаційна діяльність стає можливою за умов слабкого або мінімального навантаження на терморегуляторний апарат організму, тобто за теплового комфорту (рівновага чи нульовий баланс). У холодному кліматі домінує тепловіддача, яку організм прагне зменшити шляхом зниження температури шкіри. Одяг та фізична активність помірної інтенсивності також можуть знизити тепловіддачу до 70%. У спекотних умовах організм протидіє перегріванню завдяки рефлекторному розширенню судин, прискореному диханню, інтенсивній роботі серця, підвищенню температури шкіри, яка активно випромінює тепло. Крім того, випаровування поту подвоює втрати тепла порівняно з механізмом охолодження. Рівень напруги терморегуляторної системи визначається співвідношенням фактичної витрати тепла через потовиділення до максимально можливої тепловіддачі. У випадках, коли це співвідношення досягає 50–60%, організм починає перегріватися, що може призвести до теплового виснаження. Варто зазначити, що реакції на спеку чи холод відрізняються між місцевими жителями та тими, хто приїжджає на відпочинок. Тепловий баланс людського тіла визначається за спеціальною формулою:

Таблиця 13

## Фізіологічна класифікація теплових станів людини

Фізіологічні показники	В умовах від'ємного теплового балансу тіла (Т)				В умовах додатного теплового балансу тіла (Т)				
	Напряга апарату терморегуляції за умовними позначеннями								
	Надмірна 4х	Велика 3х	Помірна 2х	Слабка 1х	Мінімальна н	Слабка 1т	Помірна 2т	Велика 3т	Надмірна 4т
Середньозважена температура шкіри	<23°C	23-27 °C	27-29°C	29-31°C	31-33°C	33-34°C	>34°C	>34°C	>34°C
Температура внутрішніх частин тіла	понижена	можливо понижена	норма	норма	норма	норма	можливо підвищена	можливо підвищена	підвищена
Втрати вологості за випаровуванням поту, в г за годину	<100	<100	<100	<100	100-150	150-250	250-400	400-750	>750
Працездатність	різко знижена	знижена	норма	норма	норма	норма	норма	знижена	різко знижена
Патологічна реакція	обмороження	можливе обмороження	-	-	-	-	-	можливе запарювання	теплове виснаження
Переважаюче відчуття	дуже холодно	холодно	помірно холодно	прохолодно	комфортно	помірно тепло	тепло	жарко	дуже жарко

Джерело: [16]

$$R+M=P+LE+LE_l+P_l,$$

де  $R$  – радіаційний баланс організму,  $M$  – теплопродукція,  $P$  – турбулентний теплообмін (конвекція) з навколишнім середовищем,  $LE$  – витрати на випаровування поту,  $LE_l$  – витрати на випаровування води з поверхні легенів,  $P_l$  – альвеолярний теплообмін. Оскільки процеси теплообміну тривають безперервно, періодично можуть домінувати то одна, то інша частина балансу, а організм прагне досягти рівноваги. Біокліматологи визначили втрати вологи через потовиділення в різних фізико-географічних умовах для людини у стані спокою під час прийняття сонячних ванн влітку: в зоні мішаних лісів це становить 40–60 г/годину; у лісостеповій і степовій зонах – до 210 г/годину; у субтропіках – 700–950 г/годину. Відповідно до пори року необхідно підбирати одяг: влітку, за умов надлишкового надходження тепла, це має бути більш легкий одяг, а навесні та восени, за умов недостатнього притоку тепла, туристам і рекреантам рекомендується використовувати тепліший одяг і додаткові джерела тепла (вогнища, намети тощо). Реакція людини на погодні умови залежить від змін теплопродукції організму, що варіюються залежно від фізичного навантаження: у стані спокою теплопродукція становить близько 80 ккал/год; при роботі середньої інтенсивності – близько 220 ккал/год; під час бігу зі швидкістю 9 км/год – до 600 ккал/год; при спортивному плаванні – до 870 ккал/год. Об'єм вентиляції легенів також суттєво змінюється: у стані спокою – близько 0,5 м<sup>3</sup>/год, а під час плавання – до 2,8 м<sup>3</sup>/год. Оцінка кліматичних умов і погоди буде різною для нерухомих видів відпочинку та для фізично активних людей. Критерії оцінювання погоди для туризму та відпочинку з невеликим або середнім фізичним навантаженням влітку суттєво різняться від оцінок для альпінізму чи зимових видів спорту навіть за однакової методології.

Ускладнення виникають також через різницю у сприйнятті кліматичних умов між місцевими мешканцями і прибулими з інших регіонів. Процеси акліматизації та адаптації залежать не лише від природного середовища, до якого звикла людина, але й від її психофізіологічних особливостей і різноманітності потреб стосовно комфортних умов. Загалом спостерігається тенденція до зміщення зон комфорту з північних регіонів на південь, із перевагою до вищих

температур. В одному й тому ж районі комфортні умови змінюються залежно від сезону, причому у тепліших місцевостях потреба в підвищенні температури становить приблизно 2-3 °С.

Більшість жителів Північної Америки вважають комфортними взимку температури в межах 17,2-21,7°С, а влітку – 18,9-23,9°С. Проте американські стандарти зони комфорту (20,2-26,7°С) є завищеними у порівнянні зі східноєвропейськими або північноазійськими умовами. Для помірного кліматичного поясу Європи зону комфорту обмежено значеннями 10°С для нижньої межі та 24,5°С для верхньої. Встановлено, що реакція людей на погодні зміни залежить від віку, статі та типу одягу. Жінки зазвичай почувуються комфортніше при нижчих температурах порівняно з чоловіками того ж віку. Наприклад, англійці у теплому вовняному одязі здатні комфортно переносити на 3-5 °С нижчі температури, ніж американці, і на 9°С нижчі, ніж індонезійці.

За даними міжнародних метеорологів, складові теплового балансу людського організму включають такі аспекти: 1) тепло, яке утворюється в процесі обміну речовин; 2) тепло сонячної радіації, що втрачається внаслідок конвекції повітря; 3) тепло, яке витрачається під час випаровування. Для досягнення нульового теплового балансу організм повинен щодня витратити близько 2 500 000 калорій, інакше температура тіла підніматиметься приблизно на 2°С за годину. Рівень фізіологічного комфорту або, навпаки, дискомфорту залежить не лише від кліматичних умов, але також від індивідуальних особливостей організму людини, таких як стійкість до змін середовища та здатність адаптуватися в умовах короткострокової чи тривалої акліматизації. Людський організм реагує на цілий комплекс геофізичних і метеорологічних факторів. З точки зору Клоусона (1966), ідеальний клімат для будь-якої форми відпочинку на відкритому повітрі існує лише там, де завжди відсутній дощ, панує приємно тепле й м'яке сонце, немає високої вологості, а легкий бриз створює комфорт. Однак такого ідеального клімату не існує в природі. Більшість сучасних методів оцінювання погодних умов у літній період ґрунтуються на зіставленні реальних кліматичних умов із цим ідеалом.

*Загальна оцінка кліматичних і погодних умов для здоров'я людини як одного з факторів розвитку рекреації та туризму регіону.* Організм людини чутливий до кліматичних умов. Оцінка кліматичних

ресурсів залежить від конкретної сфери людської діяльності, і не існує єдиного універсального підходу. Це пов'язано з тим, що на людину впливає одночасно безліч різних метеорологічних, геофізичних і кліматичних факторів.

Для оцінки впливу кліматичних і погодних умов було розроблено концепцію ефективних температур, зокрема такі показники, як «ефективна температура» (ЕТ), «еквівалентна ефективна температура» (ЕЕТ) та «радіаційно-еквівалентна температура» (РЕЕТ). «Зона комфорту» для людини, враховуючи стан здоров'я, сезон і адаптацію до місцевості, зазвичай знаходиться в межах 17-23°C. Важливо відзначити, що однакове тепловідчуття та значення ЕЕТ можуть спостерігатися при різних комбінаціях метеорологічних елементів, наприклад, при 17,8°C, вологості 100% і штилі, або при 22,4°C, вологості 70% і швидкості вітру 0,5 м/сек, або при 28,6°C, вологості 20% і швидкості вітру 2 м/сек. Існують різні види ЕЕТ, наприклад, нормальна для одягненої людини та основна для неодягненої людини. Дослідження ЕЕТ для України виявили їхню залежність від температури повітря і швидкості вітру, але меншу залежність від вологості. Для Східної Європи комфортною вважається зона температур між 10°C і 18°C. На території Поділля позитивні значення ЕЕТ спостерігаються з кінця квітня до початку жовтня. Літні максимуми температури (36-39°C) перевищують зону комфорту. З жовтня по квітень комфортні значення ЕЕТ, як правило, відсутні. Згідно з показниками РЕЕТ, комфортні умови спостерігаються у травні, червні та вересні, тоді як у липні та серпні значення РЕЕТ надмірні, що може призвести до перегрівання організму.

Кліматичні умови Тернопільщини, згідно з районуванням за рівнем дискомфорту в холодну пору року, характеризуються як область з помірними зимами, де основний дискомфорт зумовлений вітрами, які взимку мають найбільшу швидкість. Ця оцінка клімату є важливим фактором при визначенні тривалості опалювального сезону. Інший, медико-біологічний, метод оцінки клімату, що застосовується переважно для потреб рекреації, передбачає аналіз впливу комплексу погодних факторів на організм людини, визначення типів і класів погодних умов та ступеня їхньої сприятливості.

У зимовий період на території Тернопільської області найчастіше спостерігається погода з невеликими або помірними морозами (від

0°C до -12°C), а також хмарність з коливанням температури навколо 0°C. Літо характеризується малохмарною або хмарною вдень, помірно теплою або теплою погодою. У західних районах області влітку до 30% зростає частота дощової та похмурої погоди, тоді як на південному сході може спостерігатися помірна посушливість (5-7%). Повторюваність похмурої погоди з переходом температури через 0°C дещо зменшується з заходу (50%) на схід і південний схід (45%). Багаторічний розподіл погодних умов у Подністров'ї в цілому схожий на південно-східне Поділля, відрізняючись лише значно меншою частотою суховійних явищ, які трапляються переважно в першій половині серпня. Згідно з довідковими даними для агрономів (1985), ймовірність років зі слабкими суховіями у західному лісостепу становить 100 %, з середніми – 87 %, з інтенсивними – 25 %, а з дуже інтенсивними посухами – 2 %. Середня кількість днів з малоінтенсивними суховіями за період з квітня по вересень становить 19, максимальна – 37, мінімальна – 7 днів. Суховії середньої інтенсивності трапляються в середньому 4 дні за теплий період (від 0,3 до 10 днів), сильні посухи повторюються від 0 до 3 днів (в середньому 0,4 дня), а дуже сильні – 0-0,6 дня за аналогічний період.

Кліматичні та біокліматичні ресурси визначаються локальними особливостями рельєфу, гідрографії, поселень, лісових насаджень, захисних лісосмуг і сільськогосподарських угідь. Згідно з мікрокліматичними відмінностями, М.І. Щербань (1985) виділяв різноманітні типи земної поверхні, що активно впливають на клімат: рівнини, схили, підвищення, западини, річкові долини, водойми, лісові масиви, сади, парки, полезахисні смуги, сільськогосподарські поля з різними видами зернових, технічних і овочевих культур на різних етапах розвитку, або під чистим паром, а також населені пункти, промислові комплекси, окремі підприємства, водосховища, ставки та інші антропогенні об'єкти. Усі ці поверхні характеризуються певною відбивною здатністю (альбедо) щодо сумарної сонячної радіації, впливають на перерозподіл опадів (особливо снігового покриву), на швидкість і напрямок вітру та розподіл інших метеорологічних параметрів (температури, вологості, туманів, роси, інею, ожеледі тощо). Варто зазначити, що на території Поділля часто спостерігаються антициклональні погодні умови, які сприяють формуванню температурних інверсій та, відповідно, стійкій

стратифікації атмосфери. Це призводить до накопичення різних домішок, аерозолів і забруднюючих речовин у приземному шарі повітря. Інверсії можуть виникати й під час циклонів, коли на територію зі сніговим покривом надходить тепле і вологе атлантичне повітря, що викликає відлиги та утворення туманів, кожна краплина яких при збільшенні концентрації оксидів сірки та азоту перетворюється на кислоту. Однак, просторово-часова динаміка забруднення нижніх шарів атмосфери поки що вивчена недостатньо, хоча це є важливою умовою для вдосконалення та розширення моніторингу стану навколишнього середовища.

*Оцінка погодних умов зимового сезону для розвитку рекреації і туризму.* Рекреаційна діяльність залежить від пори року. Кліматичні та погодні умови оцінюються по-різному в залежності від сезону. Наприклад, для катання на лижах найкраще підходять дні без відлиги, з температурою повітря від  $-5^{\circ}\text{C}$  до  $-15^{\circ}\text{C}$ , достатнім сніговим покривом і легкою або безвітряною погодою. Для купання влітку потрібна температура води у водоймах вище  $17^{\circ}\text{C}$ , а температура повітря –  $20^{\circ}\text{C}$  і вище.

Температурні показники зимового періоду на території Тернопільської області загалом сприятливі для відпочинку. Про це свідчать середні температури січня, найхолоднішого місяця: Кременець –  $4,0^{\circ}\text{C}$ ; Тернопіль –  $5,4^{\circ}\text{C}$ ; Бережани –  $4,9^{\circ}\text{C}$ ; Чортків –  $5,1^{\circ}\text{C}$ . Підвищена швидкість вітру в зимові місяці у Тернополі ( $4-4,3$  м/с) та Кременці ( $4-4,1$  м/с) призводить до зниження ефективної температури (відчуття холоду) до  $-10-15^{\circ}\text{C}$ . Некомфортні погодні умови виникають тільки при швидкості вітру понад 6 м/с. Найбільша кількість днів з сильним вітром (понад 15 м/с) у Кременці сягає 7-11 днів на місяць, у Тернополі – 4-6 днів на місяць, у Чорткові – 6-9 днів. Максимальна швидкість вітру, що фіксується раз на рік, досягає 17-22 м/с на території області, раз на 5 років – 19-26 м/с, за 15 років – до 21-29 м/с і раз на 20 років – до 30 м/с у Чорткові, до 28 м/с у Кременці, до 25 м/с у Тернополі, і до 22 м/с у Бережанах.

На основі фактичних місячних температур повітря обчислено ефективні температури, враховуючи, що сприйняття температури різними людьми (залежно від віку та стану здоров'я) відрізняється. Ефективні температури розраховані за методикою Л. Беттена для

дорослої людини середнього віку, одягненої відповідно до сезону та фізично активної.

Зимові розваги в області переважно відбуваються в місяці з мінусовими температурами (грудень, січень, лютий). Ефективні температури зазвичай знаходяться в межах комфортних погодних умов. Однак, беручи до уваги сильні вітри, визначено кількість днів із несприятливою погодою: у північній частині області у листопаді від 3 до 11 днів, у грудні – від 2 до 7, у січні – від 2 до 10, у лютому – від 2 до 8, у березні – від 2 до 10; у центральній частині області у листопаді від 1 до 4, у грудні – від 1 до 4, у січні – від 1,5 до 4, у лютому – від 2 до 5, у березні – від 2 до 6; у південній частині області – відповідно від 3 до 9, від 3 до 7, від 3 до 6, від 3 до 7 та від 4 до 9 днів.

Оцінка холодної пори року для зимового відпочинку тісно пов'язана зі стабільністю снігового покриву, що перевищує 10 см. Для Тернопільської області характерні періоди потепління: в грудні в середньому 16-20 днів, в січні – 12-14 днів, в лютому – 14-15 днів.

Зимові умови в області характеризуються значною мінливістю снігового покриву залежно від регіону. На півночі майже третина (29%) зим не має стабільного снігового покриву, в центральній частині таких зим менше (15%), а на заході та півдні цей показник сягає 24%.

Загальна тривалість періоду зі снігом, враховуючи нестабільний покрив, становить: на півночі – в середньому 79 днів, на заході – 84, в центрі – 93, а на півдні – 81 день.

Висота снігового покриву, в середньому до 8-10 см, на заході області фіксується лише в лютому. У центральних та східних районах найбільша висота снігу спостерігається у січні (9-14 см), лютому (14-16 см) та в першій половині березня (7-10 см). Проте, середні показники висоти снігового покриву тут не перевищують 8-9 см і припадають на лютий, січень та першу декаду березня.

Період появи снігового покриву коливається: на півночі - з кінця жовтня до кінця грудня (26/X - 25/XII), на заході - з кінця жовтня до середини грудня (20/X - 15/ XII), в центрі та на сході - з початку жовтня до кінця грудня (5/X - 23/XII), на півдні - з середини жовтня до середини грудня (19/X - 15/XII). Середні дати появи снігу – відповідно 22 листопада, 18 листопада, 15 листопада та 18 листопада.

Зникнення снігового покриву відбувається в різні терміни: на півночі - з кінця лютого до кінця квітня (19/II - 23/IV), в центрі та на сході - з середини лютого до початку травня (15/II - 9/V), на заході - з середини лютого до кінця квітня (17/II - 24/IV), на півдні - з середини лютого до кінця квітня (16/II - 23/IV). Середні дати сходу снігу – відповідно 29 березня, 29 березня, 2 квітня та 27 березня.

Багаторічні дані свідчать, що зимовий період загалом є субкомфортним для рекреаційних цілей, хоча середні температури є комфортними навіть у найхолодніший місяць. Найменш комфортні умови для снігового покриву спостерігаються у січні, лютому та першій декаді березня. У центрі та на сході області частіше бувають зими з комфортним сніговим покривом (понад 10 см).

Таким чином, центральна та східна частини області характеризуються найбільшою сприятливістю зимового сезону для відпочинку не лише завдяки температурному режиму, але й меншій кількості днів із сильними вітрами (понад 15 м/с) та більш сприятливим характеристикам снігового покриву. У січні та лютому тут можливі комфортні, субкомфортні та дискомфортні погодні умови. В інших районах області переважають субкомфортні та дискомфортні умови, пов'язані зі сніговим покривом. Найменш сприятливі зимові дні за параметрами вітру та снігового покриву фіксуються на півночі області, а дещо сприятливіші – на півдні. Західна частина області посідає друге місце за сприятливістю зимового сезону.

Узагальнюючи, зимовий сезон в області можна умовно поділити на чотири зони. Північна зона (Кременецько-Шумська) зазвичай має найменшу кількість днів, придатних для зимового відпочинку, з переважанням субкомфортних умов над дискомфортними. Центральна-східна зона характеризується найбільш оптимальними умовами для зимового відпочинку для здорових людей (комфортна, субкомфортна та дискомфортна погода). У Західній зоні (Зборівсько-Бережанській) комфортних днів значно менше, ніж у Центральній. Південна зона відрізняється переважанням субкомфортних умов і дещо меншою кількістю днів, несприятливих для зимових видів відпочинку, порівняно з північною зоною.

При оцінці зимового сезону в Тернопільській області важливо враховувати хмарність і мінливість погодних умов, пов'язаних з проходженням атмосферних фронтів, циклонів і зміною тиску. Це

особливо важливо для літніх людей і людей з проблемами здоров'я, хоча спостереження показують вплив цих процесів і на здорових людей та дітей, хоча це питання недостатньо вивчено в біокліматології. Кількість похмурих днів (з хмарністю 8–10 балів), днів без сонця, днів з "важкою" атмосферою на півночі області становить в середньому 19 у листопаді та грудні, 18 у січні та 16 у лютому (всього 72 дні з листопада по лютий). У центрі області найбільша кількість таких днів також припадає на листопад і грудень (по 20), 17 днів у січні і 16 в лютому, загалом 72,3 дні за 4 місяці. На заході найбільша кількість днів з хмарністю 8–10 балів у листопаді, загалом 67,6 днів за листопад, грудень, січень і лютий. На півдні кількість хмарних днів за 4 місяці становить 66,5, з найбільшою кількістю у грудні (згідно з Кліматичним атласом, 1968). Наведені дані свідчать про те, що оцінка сприятливості зимового сезону в центрі та на півночі області знижується з урахуванням мінливості погодних умов та інтенсивності циркуляційних процесів.

*Оцінка комфортності кліматичних і погодних умов теплового сезону для розвитку рекреації і туризму.* Для визначення сприятливості літнього сезону для відпочинку та туризму найчастіше враховують ряд кліматичних і метеорологічних показників, таких як температура повітря, вологість, кількість опадів, хмарність, швидкість вітру, тривалість сонячного сяйва або інтенсивність прямої сонячної радіації. Інтегрована оцінка базується на аналізі загальних типів погодних умов.

Влітку середня швидкість вітру в регіоні коливається від 2 до 3 м/с. За таких швидкостей вітру комфортна погода спостерігається при безхмарному небі і температурі від 15 до 23,9°C, а також при малохмарній і хмарній погоді з температурою 18-23,9°C. Середні місячні температури близько 18°C типові для липня, що робить цей місяць в цілому придатним для відпочинку і туризму. На півдні області комфортні умови зберігаються і в серпні. За незначної хмарності комфортні температури спостерігаються в червні, липні та серпні на всій території області. У кожному місяці трапляється від 4 до 8 днів із захмареною погодою (8-10 балів), іноді зовсім без сонця. У такі дні погода є субкомфортною та прохолодною. Субкомфортні прохолодні погодні умови також переважають у травні та вересні по всій області, при середніх температурах повітря близько 13°C. За

значної хмарності та відповідних характеристик вітру субкомфортні умови виникають при середніх температурах вище 12°C, а при помірній хмарності – вище 9°C. На основі даних про різні геофізичні та кліматичні показники за місяцями визначено типи погоди для літнього відпочинку і туризму: С – субкомфортні, К – комфортні, Д – дискомфортні. Субкомфортні, в свою чергу, поділяються на прохолодні (СП) і спекотні (СЖ). Визначення сприятливості погодних умов проведено з використанням методик різних авторів і представлено у таблиці 14.

Аналіз погодних умов показує, що протягом липня на всій території області в основному переважає комфортна погода, а на півдні, в районі Подністров'я, комфортний сезон продовжується і в серпні. У червні в середньому третина місяця припадає на дні з комфортною погодою, а 50-70% днів характеризуються субкомфортною прохолодною погодою. Комфортна погода також спостерігається протягом певної частини серпня на більшій частині території області. Їх частота на півночі області становить від 36 до 57% за місяць, на заході – 43-57%, у центрі та на сході – 35-61%. Решта днів серпня мають субкомфортну прохолодну погоду, частота якої коливається у Кременці від 43 до 64%, у Тернополі – від 39 до 65%, у Бережанах – від 43 до 65%. У жовтні на всій території області в середньому домінує субкомфортна прохолодна погода. Частота субкомфортної прохолодної погоди в листопаді сягає 31% в центрі області, 32% – на півночі та 33-34% на заході і півдні. Решта погодних умов у листопаді є несприятливими для літніх видів відпочинку і туризму.

У цілому, Чортківський район має найдовший період з прийнятними та відносно прийнятними прохолодними погодними умовами. Регіон Подністров'я відзначається найоптимальнішими умовами для відпочинку влітку. Найкоротший період прийнятних погодних умов і відносно менш сприятливі погодні умови спостерігаються в центральній та східній частинах області. Для цих територій характерна найбільша нестабільність погодних умов, що призводить до коливань у частоті комфортної погоди в серпні від 35 до 61%. Також тут відзначається найвища середня швидкість вітру в літні місяці, велика кількість днів з сильним вітром, значна загальна кількість днів з опадами, в середньому на 5–7 днів менша тривалість

теплого періоду року, а на сході – найнижчі середні температури влітку. У центральній та східній частинах області, у порівнянні з іншими регіонами, найменш тривалий період з середньодобовою температурою понад 5°C, на 6 днів коротший період з середньодобовими температурами понад 10°C і на 11-16 днів менша тривалість періоду з середньодобовими температурами понад 15°C.

Таблиця 14

**Розподіл комфортних та субкомфортних прохолодних погод для літніх видів рекреації за місяцями року (З – зимові види відпочинку; Д – дискомфортні для літнього відпочинку погоди)**

Метео-станції	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кременець	3	3	3	СП-29% Д-71%	СП	СП-69% К-31%	К	СП-43-64% К-36-57%	сп	СП-32% Д-68%	3	3
Тернопіль	3	3	3	СП-29% Д-71%	сп	СП-71% К-29%	К	СП-65-39% К-35-61%	сп	СП-31% Д-69%	3	3
Бережани	3	3	3	СП-29% Д-71%	сп	СП-70% К-30%	к	СП-65-43% К-35-57%	сп	СП-33% Д-67%	3	3
Чортків	3	3	3	СП-30% Д-70%	сп	СП-68% К-32%	к	К	сп	СП-34% Д-66%	3	3

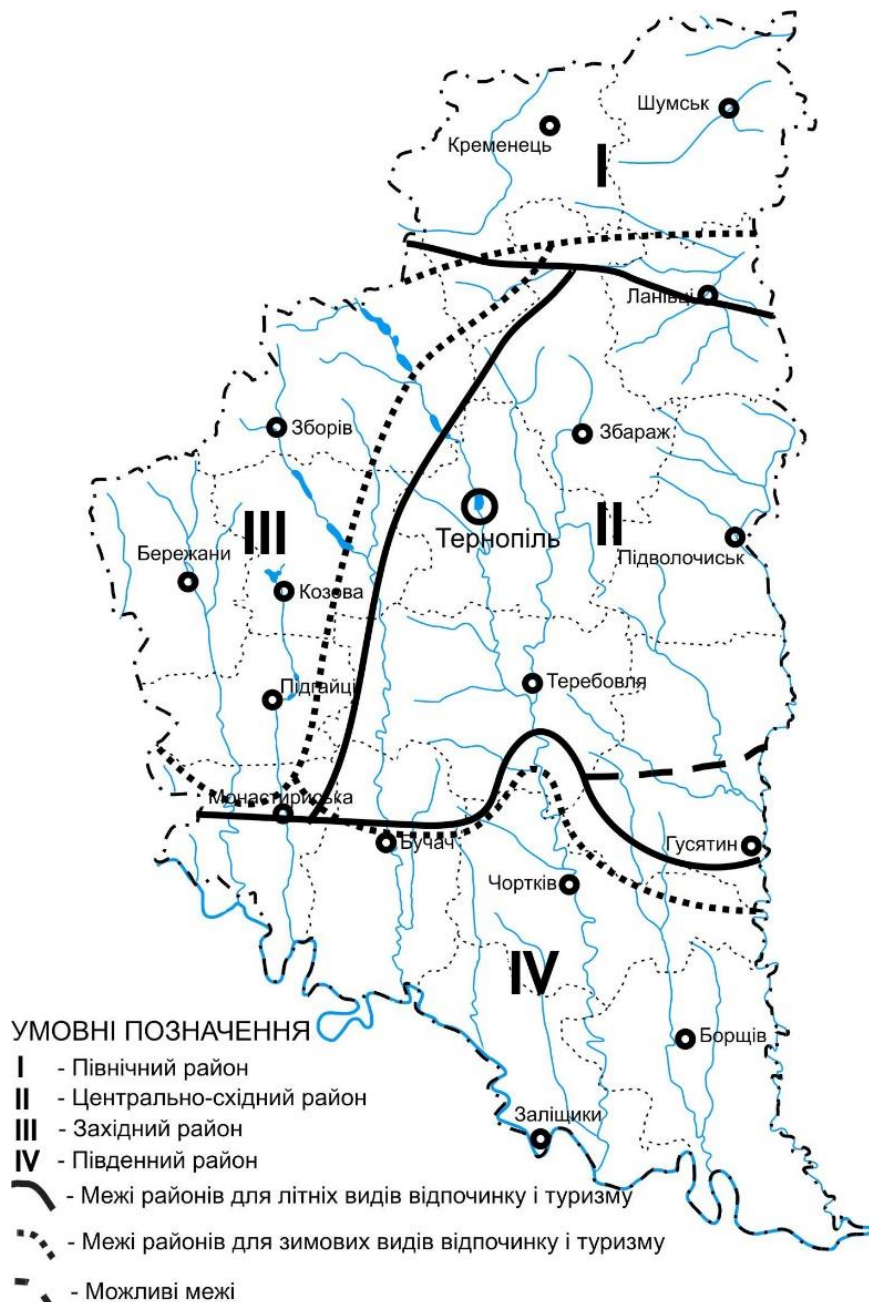
Західна та північна частини області характеризуються помірною сприятливістю погодних умов для літнього відпочинку, займаючи проміжне положення між південною та центрально-східною частинами. Тривалість періодів з комфортною та субкомфортною прохолодною погодою тут приблизно однакова. Відмінності полягають у дещо нижчих середніх температурах повітря в літні місяці та більшій кількості днів з опадами на заході. На півночі спостерігається значно вища середня швидкість вітру, дещо більша хмарність, більша кількість сонячних днів у серпні та вересні та менша – у травні, червні та липні, порівняно з Бережанщиною. Тривалість безморозного періоду, періодів з температурою понад 10°C та понад 15°C трохи довша у Кременці, ніж у Бережанах, але період з середньодобовими температурами понад 5°C трохи довше триває на Бережанщині. Кількість хмарних днів дещо більша на півночі області. Попри дещо вищі середні температури повітря у Кременці, більша швидкість вітру та хмарність дещо вирівнюють ступінь комфортності погодних умов з Бережанщиною.

Результати дослідження демонструють, що поділ території Тернопільської області на райони за ознакою сприятливості для літніх форм відпочинку та туризму відрізняється від районування, що базується на зимових погодних умовах. Найбільш оптимальні субкомфортні та комфортні погодні умови для літньої рекреації зафіксовані у Південному (Подністровському) районі, тоді як Центральний район (центральна та східна частина області) є менш сприятливим. У зимовий період Центральний район вирізняється найбільш комфортними погодними умовами для відповідних видів відпочинку для людей без протипоказань. Західний та Північний райони області мають помірну сприятливість погодних умов для літнього відпочинку та туризму, характеризуючись приблизно однаковою тривалістю періодів з комфортною та субкомфортною погодою. При цьому, середні показники температури повітря майже протягом усіх місяців року, а також в середньому за рік, є вищими у Кременці порівняно з Бережанами.

*Районування Тернопільської області для відпочинку і туризму за погодними умовами.* Аналіз кліматичних і погодних умов Тернопільської області дозволяє визначити чотири основні зони для зимової рекреації та 3-4 зони для літнього відпочинку і туризму. Межі цих зон частково збігаються, проте рівень зручності в більшості випадків різниться.

Найбільш комфортним для зимового відпочинку є Центральнo-Східний район. Ефективні температури тут, враховуючи одягнену за сезоном людину в русі, в середньому комфортні з листопада по березень включно, з найнижчими значеннями в січні (близько  $-8,5$  °C) і лютому (близько  $-7,2$  °C). Кількість днів з несприятливою погодою через сильні вітри становить 4-6 днів на місяць. У цій місцевості фіксується найбільша в межах області середня тривалість снігового покриву (до 93 днів), хоча приблизно 15 % зим не мають стійкого сніжного шару. Найкращі характеристики снігового покриву, з найбільшою висотою до 10-15 см, спостерігаються в січні, лютому та першій декаді березня. У січні та лютому переважно зустрічаються комфортні (30 %) та помірно комфортні (50 %) погодні умови, а також 15-20 % некомфортної погоди з сильним вітром і відлигами. За стійкістю та висотою снігового покриву листопад, грудень і березень пропонують помірно комфортні та частково некомфортні умови для

зимових видів відпочинку, однак в середньому в першій декаді березня найчастіше фіксується «комфортний» сніг. Хмарність, перемінність погодних умов під час проходження атмосферних фронтів і циклонів з різкими змінами тиску найбільше притаманні центру області. Тут відзначається найбільша в області кількість похмурих днів (8-10 балів) і днів без сонця: до 20 днів у листопаді та грудні, до 17 днів у січні, до 16 днів у лютому. Ці явища майже вдвічі зменшують тривалість сприятливих погодних умов взимку.



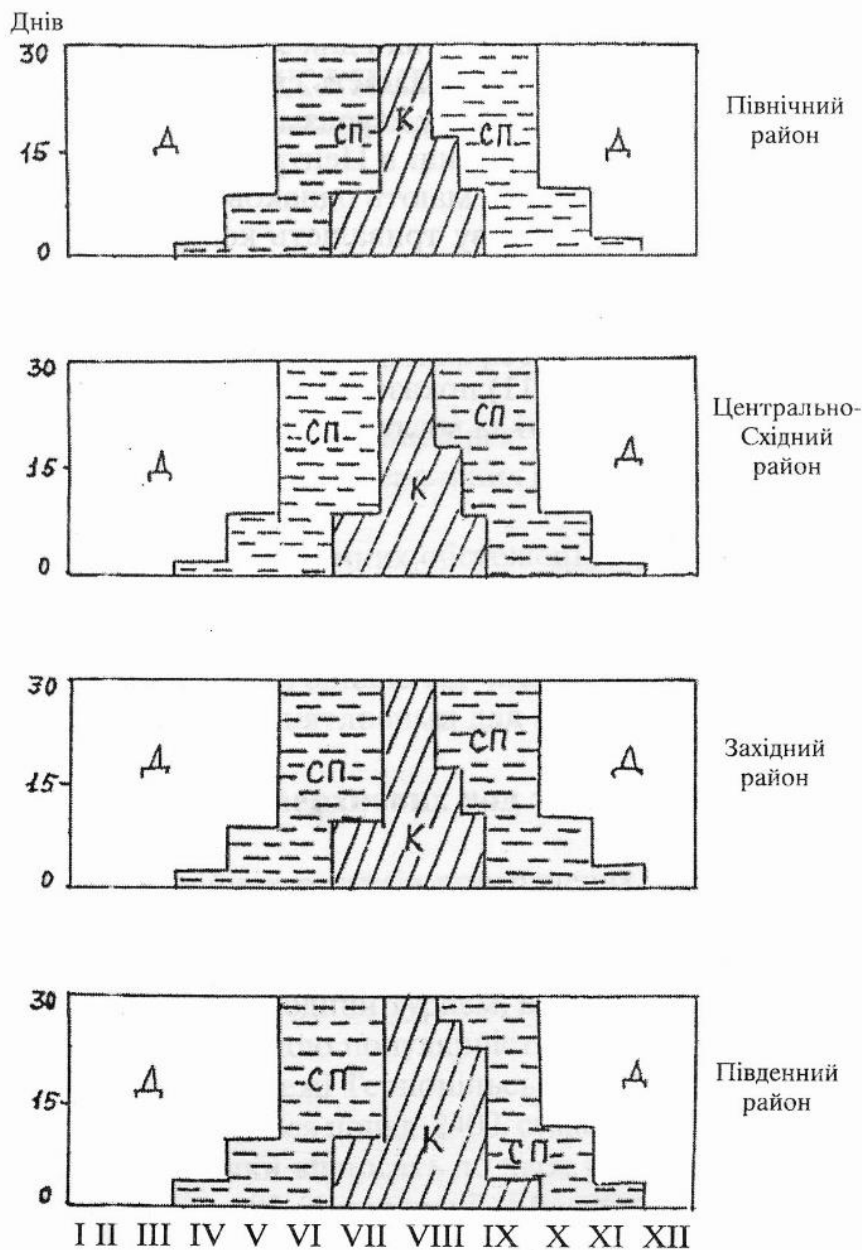
**Рис. 17. Схема районування Тернопільської області для відпочинку і туризму за погодними умовами**

Західний район (Зборівсько-Бережанський) відрізняється відносно сприятливими умовами для зимового відпочинку, займаючи друге місце за цим показником. Ефективні температури тут переважно комфортні, з найнижчими показниками у січні (до  $-7^{\circ}\text{C}$ ). Хоча умови снігового покриву рідко бувають ідеально комфортними, у січні та лютому найчастіше спостерігаються субкомфортні умови. Період зі снігом починається на кілька днів пізніше, а закінчується дещо раніше (іноді на 5-10 днів), ніж у Центральному районі. Найбільша кількість днів з «важкою атмосферою» та значною хмарністю (8-10 балів) припадає на листопад (19 днів). Загалом, у листопаді, грудні, січні та лютому кількість таких днів на 5-6 менша, ніж у Центральному районі. В середньому, сніговий покрив тримається 84 дні, проте приблизно 24% зим не мають стійкого снігового покриву, а максимальна середня висота снігу фіксується у лютому (до 8-10 см).

Південний район характеризується менш сприятливими зимовими умовами, ніж Західний, але дещо меншою кількістю несприятливих днів, ніж Північний. Ефективні температури тут також комфортні, проте спостерігається найбільша в області середня кількість днів з сильним вітром, хоча їх кількість на 1-4 дні на місяць менша, ніж у Кременці. Порівняно з іншими районами, тут найменша кількість похмурих днів та днів без сонячного світла, найбільше їх припадає на грудень – 18 днів. Тривалість періоду зі сніговим покривом у Південному районі менша, ніж у Західному, але більша, ніж у Північному, на 2-3 дні (84 дні), і в 24 % зим стійкий сніговий покрив не утворюється. За висотою снігового покриву впродовж усіх зимових місяців переважають субкомфортні умови. Дати появи снігу збігаються з датами Західного району (від 19 жовтня до 15 грудня), як і дати його зникнення (від 16 лютого до 23 квітня, в середньому 27 березня).

Північний регіон вирізняється прийнятними температурами взимку, проте характеризується значною кількістю днів з інтенсивними вітрами, що досягає 10-12 днів щомісяця. Це призводить до того, що зимові температури стають некомфортними. Північна частина області має найменшу середню тривалість снігового покриву (79 днів) і найвищу частоту зим без постійного сніжного покриву (29%). Сніг з'являється пізніше, ніж в інших районах області, а зникає одночасно з Південним регіоном. Отже, за показниками вітру

та снігового покриву, Північний регіон має найменш сприятливі умови для зимового відпочинку. Частота похмурих днів і значної хмарності (8-10 балів) аналогічна Центральному регіону, що вказує на велику мінливість погоди під час проходження атмосферних фронтів і циклонів. Вказані фактори роблять зимову погоду скоріше субкомфортною або дискомфортною, з найменшою в області кількістю сприятливих днів для зимового відпочинку та туризму.



**Рис. 18.** Діаграми розподілу погодних умов для літніх видів рекреації за місцями в різних частинах Тернопільської області:  
**К** – комфортні погоди; **СП** – субкомфортні прохолодні погоди;  
**Д** – Дискомфортні умови.

Рівень придатності території для рекреаційних занять у теплий період року корелює з розподілом, характерним для зимового сезону. Найбільш комфортні та тривалі погодні умови для літніх видів відпочинку та туризму спостерігаються у Південному регіоні області, тоді як найменш сприятливі – у Центральному та Східному. Західна та Північна зони демонструють схожий ступінь привабливості та приблизно однакову тривалість періодів з комфортними та відносно комфортними погодними умовами, проте фактори, що обумовлюють подібні результати оцінювання, відрізняються або є протилежними. Розподіл погодних умов за категоріями комфортності в розрізі місяців представлено на діаграмах (рис. 18).

### Список використаних джерел:



1. Агрокліматичний довідник агронома. К: Урожай, 1964.
2. Балабук В.О. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Тернопільській області та можливі їх зміни до середини ХХІ ст. *Наукові записки ТНПУ. Серія: географія*. Тернопіль: «ТАЙП», 2014. №1. С.43-55.
3. Довідник агронома. К.: Урожай, 1985.
4. Клімат України / [за ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко]. К.: Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
5. Краковська С.В., Паламарчук Л.В., Шедеменко І.П., Дюкель Г.О., Гнатюк Н.В. Верифікація даних світового кліматичного центру (CRU) та регіональної моделі клімату (РЕМО) щодо прогнозу приземної температури повітря за контрольний період 1961-90 рр. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2008. Вип. 257. С. 42-60.
6. Краковська С.В., Паламарчук Л.В., Шедеменко І.П., Дюкель Г.О., Гнатюк Н.В. Моделі загальної циркуляції атмосфери та океанів у прогнозуванні змін регіонального клімату України в ХХІ ст. *Геофізичний журнал*. 2011. Т. 33, № 6. С. 68-81.
7. Краковська С.В. Чисельні проєкції кліматичних змін в Луганській області до 2050 року. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2011. Вип. 261. С.37-55.

8. Навчально-краєзнавчий атлас Тернопільської області- Львів, в-во ВНТЛ, 2000. 25 с.

9. Паламарчук Л.В., Краковська С.В., Шедеменко І.П., Дюкель Г.О., Гнатюк Н.В. Верифікація даних світового кліматичного центру (CRU) та регіональної моделі клімату (РЕМО) щодо прогнозу поля опадів в Україні за контрольний період 1961-1990 рр. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2009. Вип. 258. С. 69-84.

10. Паламарчук Л.В., Краковська С.В., Шедеменко І.П., Дюкель Г.О., Гнатюк Н.В. Сезонні зміни клімату в Україні в ХХІ столітті. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2010. Вип.259. С.104-120.

11. Питуляк М.Р. Природні рекреаційні ресурси Тернопільщини, проблеми їх раціонального використання та охорони (навчальний посібник). Тернопіль, 1999. 60 с.

12. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986–2005рр. [під ред. В.М. Ліпінського, В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко ]. К.: Ніка–Центр, 2006. 312с.

13. Царик Л.П., Новицька С.Р. Природні рекреаційні ресурси. Природні умови і ресурси Тернопільської області. Тернопіль: Терно-Граф, 2011. С. 325-378.

14. Царик Л.П., Чернюк Г.В. Природні рекреаційні ресурси: методи оцінки й аналізу (на прикладі Тернопільської області). Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. 188 с.

15. Царик П.Л., Царик Л.П. Регіональні прояви погіршення природних умов тепло- та вологозабезпечення території в умовах підтримання сталого функціонування природно-господарських систем на теренах Тернопільщини. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія*. Тернопіль: ФОП Осадца Ю.В. 2024. № 1 (випуск 56). С. 194-200.

16. Царик П.Л., Царик Л.П., Кузик І.Р. Роль пасовищ і сіножатей у регулюванні кліматичних процесів (на прикладі територіальних громад). *Débats scientifiques et orientations prospectives du développement scientifique: с avec des matériaux de la VI conférence scientifique et pratique internationale*, Paris, 1er Mars 2024. Paris-Vinnitsia: LaFedeltà & UKRLOGOS Group LLC, 2024. P. 491-496.

17. Чернюк Г.В., Царик П.Л. Кліматичні ресурси Поділля. *Наукові записки ТНПУ. Серія: географія*. 2008. № 1. С. 50-59.

18. Чернюк Г.В. Клімат Тернопільської області. Природа, населення та господарство Тернопільської області. Матеріали обласної науково-практичної конференції. Тернопіль, 1991. С. 9-18.

19. Чернюк Г.В. Ресурси клімату Поділля. Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. 1999. № 2. Тернопіль: ТДПУ, С 30-38.

20. Чернюк Г.В., Царик П.Л. Клімат. Природні умови і ресурси Тернопільської області. Тернопіль: Терно-Граф, 2011. С.142-159.

21. С. Michael Hall, James Higham. Tourism, Recreation and Climate Change. Aspect of tourism. 2005. 336 p.

22. Handbook on Managing Nature-Based Tourism Destinations Amid Climate Change. Edited by Ante Mandić, Faculty of Economics, Business and Tourism, University of Split, Croatia, Anna Spenceley, CEO, Spenceley Tourism And Development (STAND Ltd) and Senior Research Fellow, University of Johannesburg, South Africa and David A. Fennell, Department of Geography and Tourism Studies, Brock University, Canada. 2024. 396p.