

*АНАЛІЗ БІОКЛІМАТИЧНИХ ЧИННИКІВ ЯК УМОВИ  
РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ*

*Представлені результати багаторічних досліджень теплового стану організму людини та окремих біокліматичних чинників, які впливають на ефективність різних видів рекреації.*

*Ключові слова: рекреація, біокліматичний чинник, тепловий стан людини.*

*Представлены результаты многолетних исследований теплового состояния организма человека и отдельных биоклиматических факторов, которые влияют на эффективность различных видов рекреации.*

*Ключевые слова: рекреация, биоклиматический фактор, тепловое состояние человека.*

*The results of long-term researches of the thermal state of man`s organism and separate bioclimatical factors are presented that influence on efficiency of different types of recreation.*

*Key words: recreation, bioclimatical factor, the thermal state of organism of man*

*Постановка проблеми та актуальність.* Курортно-рекреаційна діяльність у багатьох країнах світу вважається головним потенціалом та істотним чинником економічного розвитку. Західні регіони України мають природні умови придатні для широкого розвитку курортно-рекреаційної діяльності різних напрямів – лікувального, оздоровчого, спортивного, наукового, ділового, пізнавального.

Одним з найважливіших завдань на сьогодні є оцінка ролі погоди і клімату в рекреаційній індустрії, що включає різноманітні сфери діяльності, у тому числі організацію спортивних змагань, туризму, проведення різноманітного відпочинку.

Оскільки санаторії, курортні зони, туристські маршрути організовують і вони функціонують в районах з найбільш сприятливим кліматом, а ефект лікування і відпочинку багато в чому залежить від погоди, погодно-кліматичні фактори можна розглядати як рекреаційний ресурс, що сприяє збереженню здоров'я, психічного і фізіологічного комфорту людини.

Не дивлячись на те, що погода і клімат є найважливішими компонентами туристської індустрії, як правило, небезпека виникнення несприятливих погодних умов, практично не береться до уваги. Насамперед вона виходить з проблеми акліматизації у різних типах клімату. Вплив кліматичних і погодних контрастів може проявлятися як у хворих, так і здорових людей, у тому числі й спортсменів, які не встигли акліматизуватися в новому кліматі й показали у зв'язку з цим не найкращі результати. Особливо це характерно для Олімпійських ігор, які взимку проходять у гірських районах, для міжнародних зустрічей і змагань, в умовах несприятливих погодних умов.

Окрім фактора акліматизації, на ефективність проведення рекреаційних і спортивних заходів можуть здійснювати вплив природні явища, що відносяться до стихійних лих. До них належать повені, засухи, землетруси, селі, сильні зливові опади, снігопади, снігові лавини тощо.

Як відомо, Україна планує подати офіційну заявку на проведення зимових Олімпійських ігор 2022 р. Планується, що змагання відбудуться у Львові, Тисовці (Львівська обл.) та Боржаві (Закарпатська обл.). У процесі підготовки до змагань необхідно не тільки створити відповідну інфраструктуру, а й здійснити ґрунтовні дослідження сучасного гідрометеорологічного режиму території.

*Аналіз основних джерел та публікацій.* Перші розрахунки складових теплового балансу для території України, зокрема для Києва, зроблені Б.А. Айзенштатом. Л.І. Сакалі доповнив ці дослідження розрахунками теплового балансу тіла людини для Київської приміської курортної зони (1980). Розподіл по території України складових теплового балансу людини, еквівалентно- ефективних та радіаційно- еквівалентно- ефективних температур досліджувався Л.І. Сакалі, Л.В.Дмитренко, Є.М.Кіптенко. А.А. Малютіна та Л.Г.Приходько оцінили вплив кліматичних умов в Українських Карпатах на тепловий стан людини, визначивши теплоізоляцію одягу у одиницях кло, що забезпечує комфорт.

Оцінка комфортності західних районів України була виконана В.М. Пищолкою. Вона досліджувала режим ультрафіолетової радіації, тривалість сонячного сяйва, а також були визначені типи погоди сприятливі для кліматотерапії.

Дослідженням місцевих погод методом комплексної кліматології займалися в межах усіх Карпат І.О.Бучинський, М.М.Волеваха, В.О. Коржов. Тривалість комфортного періоду для Закарпатської області була визначена К.І.Геренчуком.

*Ціль дослідження.* Ціллю даної роботи є викладення деяких результатів оцінювання впливу погоди і клімату на загальний стан та самопочуття людини. У рекреаційній географії з цією метою застосовують різні наукові підходи та методи, найчастіше - методи комплексної кліматології, ефективної температури та теплового балансу. Для оцінки біокліматичних ресурсів стосовно задач курортології та кліматотерапії важливими є розрахунки складових теплового балансу людини. Цей метод дозволяє кількісно оцінити процеси, які пов'язані з нагріванням та охолодженням людського організму в горах, можливі термічні навантаження, виявити оптимальні умови для життєдіяльності та відпочинку, більш строго підійти до дозування сонячних, повітряних ванн та інших лікувальних і оздоровчих процедур.

*Викладення основного матеріалу.* Для оцінювання впливу погоди на самопочуття людини, як показник мінливості умов погоди, прийнята міждобова мінливість (різниця між двома днями за один і той же строк спостережень) атмосферного тиску.

Характеристика міждобової мінливості атмосферного тиску набуває практичного значення і для рекреаційної діяльності. Максимум міждобової мінливості тиску (34,8 гПа) спостерігався 10 грудня 1973 р. у Львові. Таке різке зростання атмосферного тиску було зумовлено проходженням активного фронту через територію України і нестійкістю погоди.

Найбільше зниження тиску (25,0 гПа) за добу, з яким пов'язана різка зміна характеру погоди, було зафіксовано у Львові 13 лютого 1979 р. (табл. 1).

Відмічається загальна тенденція до зменшення міждодової різниці тиску з переходом від холодного періоду року до теплого, що зумовлюється загальним послабленням інтенсивності циклонічної діяльності. У деякі роки у зимові місяці міждодова мінливість тиску у 1-3 рази перевищувала її середні значення у літні місяці. Весною екстремальні значення міждодової мінливості тиску зменшуються, залишаючись в межах  $\pm 29$  гПа. Влітку амплітуда міждодових коливань перевищує  $\pm 20$  гПа. Восени атмосфері процеси перебудовуються, збільшуються абсолютні значення міждодових перепадів тиску в межах  $\pm 12 \dots \pm 22$  гПа.

Таблиця 1  
Міждодова мінливість (гПа) атмосферного тиску. 9 год. Львів

Показник	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Найбільше підвищення	26,0	25,6	28,6	19,0	23,5	22,0	12,6	12,6	12,9	22,1	22,3	34,8
Рік	1967	1979	1971	1969	1978	1972	1969	1977	1977	1971	1973	1973
Середня	5,7	5,4	5,0	4,6	3,8	3,2	3,0	3,0	3,7	4,6	5,4	5,8
Найменше зниження	19,3	25,0	15,9	18,4	13,4	16,3	14,6	13,2	16,6	20,2	20,2	24,1
Рік	1976	1979	1968	1978	1978	1972	1970	1978	1977	1970	1973	1977

Установлено, що різкі зміни стану погоди (атмосферного тиску, температури повітря тощо) викликають так звані метеопатичні реакції у здорових і хворих людей. Різким підвищенням або зниженням атмосферного тиску за добу прийнято вважати зміну його понад 8 гПа, температури повітря – на 4°C і більше. Інформацію щодо перепадів тиску для Львова наведено у табл. 2.

Таблиця 2  
Число днів з різким (більше 8 гПа) підвищенням і зниженням міждодової мінливості (гПа) атмосферного тиску. Львів

Показник	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII
Підвищення	5,1	2,5	3,1	2,5	1,5	1,4	2,9	4,1	5,1
Зниження	3,9	2,5	2,9	1,9	1,0	0,7	2,1	3,3	3,5

Щододово організм людини реагує не тільки на зміни температури повітря, коливання атмосферного тиску, а й на кількість кисню у повітрі, яка безперервно змінюється. Кисень відіграє важливу роль у загальному обміні речовин, що відбувається в організмі людини. Щільність кисню (вміст його в одиниці об'єму) у поверхні землі коливається в межах 240-

300 г/м<sup>3</sup>. Зменшення щільності кисню на 10-15 г/м<sup>3</sup> (погодна гіпоксія) може призвести до загострень ряду серцево-судинних захворювань, коронарної недостатності, зміни кислотного складу організму, провокує порушення функцій щитовидної залози.

Підвищення температури та вологості повітря призводить до зниження вмісту кисню в атмосфері, що, в свою чергу, викликає гіпоксичні явища. Зниження температури та вологості повітря, підвищення атмосферного тиску, навпаки, зумовлює збільшення вмісту кисню, яке має тонізуючий ефект. Різке збільшення кисню у повітрі може призвести до погіршення самопочуття, у разі виникнення спастичних явищ. Середній вміст кисню у Львові коливається 270 г/м<sup>3</sup> до 296 г/м<sup>3</sup>. Взимку він досягає найбільших значень – 291...296 г/м<sup>3</sup> і більше. Від зими до літа кількість кисню зменшується до 270-272 г/м<sup>3</sup> (табл. 3).

Таблиця 3

Середній вміст (г/м<sup>3</sup>) кисню у повітрі. Львів

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
292	296	288	278	272	272	270	270	274	281	287	291

Міждобовий вміст кисню у повітрі найчастіше залишається постійним або змінюється мало (до 5 г/м<sup>3</sup>). Повторюваність таких днів у січні становить від 55-60%. Весною повторюваність днів з вмістом кисню, що не перевищує 5 г/м<sup>3</sup>, між добами зростає до 67-70%. Найменше цей показник змінюється влітку – у липні повторюваність міждобової мінливості кисню становить 80-85%. Залежно від характеру циркуляції вміст кисню у повітрі в окремі дні може значно відхилитися від середніх значень. Найбільші зміни спостерігаються під час посилення циклонічної діяльності та проходження фронтів. Значні зміни вмісту кисню (5-14 г/м<sup>3</sup>) відмічаються щомісяця. Різкі перепади кількості кисню (більше 15 г/м<sup>3</sup>) відмічаються зрідка – 1-2 випадки на рік (табл. 4).

Таблиця 4

Повторюваність (%) міждобової мінливості вмісту кисню у повітрі для різних градацій. 12 год. Львів

Міждобова мінливість вмісту кисню, г/м <sup>3</sup>	I	IV	VII	X
0	5,1	5,3	8,3	11,6
1	11,6	25,8	6,6	23,3
2	11,6	13,8	18,4	21,7
3	16,7	15,5	10,0	13,4
4	15,0	6,9	15,0	10,0
5-9	28,4	27,6	20,0	16,7
10-14	11,6	3,4	1,7	3,3
>15		1,7		

Для оцінки стану людини у холодний період року необхідно враховувати дію на організм не лише температури повітря, а також і швидкості вітру. Для цього в індексах холодного стресу ефект тепловідчуття та дискомфорту в основному уточнюється поправкою на швидкість вітру. Згідно І.А. Арнольдї, кожний метр збільшення швидкості вітру умовно прирівнюється до зниження температури повітря на 2°C.

Для оцінки охолоджуючої сили довікїлля в холодний період року застосовують «індекс суворості погоди» Г. Бодмана:

$$S = (1 - 0,04t) (1 + 0,272v), \quad (1)$$

де  $S$  - індекс Бодмана;  $t$  - температура повітря, °C;  $v$  - швидкість вітру, м/с.

Індекс Бодмана дозволяє оцінити суворість погодних умов (в балах) у холодний період року:  $S < 1$  – м'які погодні умови;  $S = 1...2$  – мало суворі;  $S = 2...3$  – помірно суворі;  $S = 3...4$  – суворі;  $S = 4...5$  – дуже суворі;  $S = 5...6$  – жорстко суворі;  $S > 6$  – надзвичайно суворі.

У окремі дні під час знижень температури повітря до -15...-10°C і одночасного зростання швидкості вітру до 8-10 м/с індекс Бодмана може значно відрізнитися від середніх значень, зростаючи до 4-5 балів і навіть більше, такі погодні умови характеризуються як дуже суворі та жорстко суворі.

Для Львова середній бал суворості січня становить 2,1 (табл. 5), у лютому він дещо вищий (2,2 бала), а весною (квітень) і восени (жовтень) значення цього індексу для міста незначні (1 бал).

Таблиця 5

X	XI	XII	I	II	III	IV
1,1	1,6	1,8	2,1	2,2	1,7	1,1

Під час оцінювання рекреаційних ресурсів клімату у центрі уваги заходиться тепловий стан людини як відповідна реакція на комплексну дію погоди. Аналіз багатьох методів свідчить, що характеристика теплового стану людини, яка зазнає впливу комплексу метеорологічних факторів, одним з найбільш обґрунтованих є метод теплового балансу. Цей метод дозволяє кількісно оцінювати сумарні втрати тепла організмом або ж його надходження до організму за різних кліматичних умов. Методика розрахунку складових теплового балансу людини викладена у [1]. За критерій теплового навантаження була взята величина FLE, яка дорівнює сумарному надходженню тепла до організму. Рівняння теплового балансу тіла людини, не захищеної одягом, можна записати у вигляді:

$$FLE = FR + FP + B + q, \quad (2)$$

де FLE - витрати тепла на випаровування поту; FR - радіаційний баланс тіла; FP - теплообмін між тілом і повітрям шляхом конвекції; B - витрати тепла з поверхні дихальних шляхів при диханні; q - теплопродукція організму; F - ефективна площа поверхні тіла ( $F = 1,5 \text{ м}^2$ ); L - захована теплота пароутворення ( $L = 2411 \text{ Дж/г}$ ).

Всі члени рівняння (14) виражаються у ватах (Вт). Теплопродукція організму в стані спокою приймалася рівною 93 Вт.

Додатні значення FLE ( $FLE > 0$ ) характеризують тепловий стан організму людини, яка зазнає теплових навантажень різної інтенсивності. Якщо величина FLE від'ємна ( $FLE < 0$ ), то це вказує на режим охолодження організму.

Середні значення складових теплового балансу людини в стані спокою в районі досліджень наведені в табл. 6.

Таблиця 6

Складові теплового балансу людини (Вт), яка знаходиться в стані спокою. Львів. 13 год

Місяць	FR	FP	B	q	FLE
I	35,2	-1256,5	-17,8	93	-1146,1
II	68,7	-1275,1	-18,5	93	-1131,9
III	98,5	-1065,9	-16,7	93	-891,1
IV	126,7	-818,0	-15,2	93	-613,5
V	189,9	-546,5	-12,8	93	-276,4
VI	175,6	-541,5	-12,6	93	-285,5
VII	196,9	-480,4	-11,8	93	-201,9
VIII	214,8	-429,0	-11,6	93	-132,8
IX	179,3	-616,0	-12,9	93	-356,6
X	107,0	-788,9	-14,6	93	-603,5
XI	31,8	-1012,8	-16,5	93	-904,5
XII	5,6	-1130,8	-17,1	93	-1049,3

Радіаційний баланс тіла людини R характеризує кількість тепла, яке одержує (або втрачає) організм за рахунок променистого теплообміну із зовнішнім середовищем. Протягом року R у Львові має додатні значення і збільшується від зими до літа (табл. 6). Найменші значення R відмічаються у грудні (5,6 Вт), найбільші – у серпні (214, 8 Вт).

Теплообмін між тілом і навколишнім повітрям шляхом конвенції (P) залежить насамперед від температури повітря та швидкості вітру. Середня швидкість вітру протягом року змінюється незначно (від 2,5 до 3,4 м/с). Тому основним фактором, який визначає інтенсивність теплообміну, є температура повітря. Як відомо, середня температура шкіри людини, яка знаходиться в стані теплового комфорту, приблизно дорівнює 33°C. Якщо температура повітря буде нижча цього рівня, то тіло втрачатиме тепло за рахунок конвективної тепловіддачі в повітря. У Львові середня температура повітря навіть найтеплішого місяця липня нижча комфортної температури тіла (19,7 °C). Протягом року організм втрачає тепло шляхом конвекції. Інтенсивність втрат тепла збільшується відповідно до зниження температури повітря і досягає взимку максимальних значень.

Втрати тепла при диханні B незначні, влітку вони найменші (11-13 Вт), взимку – найбільші (17-19 Вт).

Від'ємні значення FLE характеризують режим охолодження організму. Щоб забезпечити стан теплового комфорту, організм повинен виділити кількість тепла рівну від'ємному значенню FLE. Таку кількість тепла організм може виділити за рахунок підвищення фізичної активності або використовуючи відповідний одяг. При виконанні роботи середньої важкості втрати тепла організмом можуть знизитись взимку на 8-9%, влітку – на 35-80%.

За кліматичними умовами виділяються два періоди рекреаційної діяльності: холодний (листопад-березень) і теплий (квітень-жовтень).

Для холодного періоду року за дією погоди на організм людини виділено чотири групи рекреаційних типів погоди: прохолодна погода з температурою повітря нижче 10°C; слабо холодна, коли температура повітря у межах -10...-1; холодна погода з температурою повітря -15...-10°C та дискомфортна – температура повітря нижча -15 °C (табл. 7). Для виявлення впливу погоди і клімату на організм людини враховували передусім його теплообмін. Спека або холод зумовлюють значне напруження терморегуляторних механізмів людини.

Таблиця 7

Число днів з рекреаційними типами погоди. Теплий період (квітень-жовтень). Львів

Тип погоди	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Комфортна	5	11	14	13	12	10	8	73
Тепла					3	2		5
Прохолодна	17	11	11	12	13	16	18	98
Дискомфортна	8	9	5	6	3	2	5	38

Характеристика рекреаційних типів погоди доповнювалась оцінюванням метеорологічних величин і атмосферних явищ, які впливають на організм людини і проведення відпочинку. Для організації зимових видів рекреаційної діяльності додатково враховано тривалість дня, температуру повітря, залягання стійкого снігового покриву, його висоту, повторюваність відлиг тощо. Сприятливою для лижного туризму є погода з температурою повітря у межах -15...-2 °C, швидкістю вітру не більше 5 м/с, висотою стійкого снігового покриву не менше 20 см.

Прохолодна дощова, холодна та морозна погода негативно впливає на відпочинок. Крім того, у західних районах часто спостерігаються несприятливі явища погоди (туман, ожеледиця, хуртовини, сильний вітер тощо), які значно обмежують відпочинок.

Найбільша повторюваність прохолодної погоди відмічається у весняні та осінні місяці. Сприятливий період для всіх видів відпочинку становить у середньому 176 днів за теплий період.

*Висновки.* Таким чином, для оцінки умов життя та режиму праці населення необхідна інформація про умови формування різних небезпечних явищ, термічних навантажень тощо. В західних районах

України різні аспекти життєдіяльності людини, яка знаходиться не в приміщенні й зазнає впливу комплексу факторів довкілля, пов'язані зі складними ландшафтно-геофізичними умовами регіону. Необхідність врахування цих чинників обумовлюється практичними завданнями раціонального використання природних ресурсів регіону, а також при створенні ефективних засобів захисту людини від несприятливих природних явищ, які мають підвищену повторюваність, при нормуванні праці на відкритому повітрі, проектуванні одягу і житла, організації різних видів рекреації тощо.

*Використані джерела:*

- 1. Тепловой и водный режим Украинских Карпат – Под ред. Л.И.Сакали /-Л.; Гидрометеоиздат, 1985 -365с.*
- 2. Климатические ресурсы Украинских Карпат и горных районов Болгарии /Под ред.Л.И.Сакали, С.Х.Линговой. – Москва, Московское отделение гидрометиздата,- 1988, 339с.*
- 3. Клімат Львова. / За ред.В.М.Бабіченко, Ф.В.Зузука. -Луцьк, 1998, с.151-157.*
- 4. Клімат України /За ред.В.М.Ліпінського, В.А.Дячука, В.М.Бабіченко, - Видавництво Раєвського, - Київ. 2003.*