МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Центр перепідготовки і підвищення
кваліфікації кадрів
Кафедра екології та охорони довкілля

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: Біокліматичні умови міста Одеса

Виконав студент групи Е-V
спеціальності 101 – Екологія
Сікора Денис Іванович

Керівник Грабко Наталія Вікторівна

Консультант к.г.н., доцент
Полетаєва Лариса Миколаївна

Рецензент
Кур`янова Світлана Олександрівна

Одеса 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *центр перепідготовки і підвищення кваліфікації кадрів*
Кафедра *екології та охорони довкілля*
Рівень вищої освіти *бакалавр*
Спеціальність *101 - Екологія*
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма *Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування*
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри екології
та охорони довкілля
Сафранов Т.А.
22 квітня 2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

студенту(ці) *Сікорі Денису Івановичу*
(прізвище, ім'я, по батькові)
1. Тема роботи *Біокліматичні умови міста Одеса*
керівник роботи *Грабко Наталія Вікторівна*
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ОДЕКУ *від 19 березня 2021 року № 32-«С»*

2. Строк подання студентом роботи *11 червня 2021 року*

3. Вихідні дані до роботи *Значення температури повітря і швидкості вітру за строки спостережень 00, 03, 06, 12, 15, 18, 21 години кожної доби з листопаду по березень 2020-2021 років*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити:
1) Динаміка середньодобових значень біокліматичних показників холодного періоду року (3 графіки);
2) Динаміка середньомісячних значень біокліматичних показників холодного періоду року (3 графіки);
3)Графіки повторюваності біокліматичних показників за відповідними градаціями у холодний період року (3 графіки);
4)Графіки повторюваності біокліматичних показників за холодний період в цілому (3 графіки).

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
1) Динаміка середньодобових значень біокліматичних показників холодного періоду року (3 графіки);
2) Динаміка середньомісячних значень біокліматичних показників холодного періоду року (3 графіки);
3)Графіки повторюваності біокліматичних показників за відповідними градаціями у холодний період року (3 графіки);
4)Графіки повторюваності біокліматичних показників за холодний період в цілому (3 графіки);
5) Шкала Бордмана для характеристики зимового періоду (1 таблиця).

Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	*Полетаєва Л.М., доц.*		
		22.04.2021	30.04.2021
2	*Полетаєва Л.М., доц.*		
		03.05.2021	10.05.2021
3	*Полетаєва Л.М., доц.*		
		14.05.2021	21.05.2021
4	*Полетаєва Л.М., доц.*		
		23.05.2021	02.06.2021

7. Дата видачі завдання *22 квітня 2021 року*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	*Збір інформації про рекреаційні ресурси Одеської області*	*22.04.21-30.04.21*	*80*	*4(добре)*
2	*Навколишнє середовище і його вплив на організм людини*	*01.05.21-10.05.21*	*84*	*4(добре)*
	Рубіжна атестація	***11.05.21-15.05.21***	***82***	***4(добре)***
3	*Збір і узагальнення інформації про основні біокліматичні індекси*	*16.05.21-21.05.21*	*86*	*4(добре)*
4	*Оцінка біокліматичних умов м. Одеси*	*22.05.21-31.05.21*	*84*	*4(добре)*
5	*Узагальнення отриманих результатів. Оформлення електронної версій роботи. Перевірка на наявність плагіату. Складення протоколу керівником та авторського договору студентом.*	*01.06.21-06.06.21*	*85*	*4(добре)*
6	*Підготовка паперової версій роботи і презентаційного матеріалу до процедури передзахисту. Внесення коректив. Рецензування роботи. Підготовка до публічного захисту.*	*07.06.21-11.06.21*	*85*	*4(добре)*
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		***84,0***	

Студент _____ *Сікора Д.І.*_____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ *Грабко Н.В.*_____
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦИЯ

Біокліматичні умови міста Одеса. Сікора Д.І.

Актуальність. М. Одеса традиційно є містом курортного призначення і питання пов'язані з розвитком рекреаційної діяльності слід вважати вкрай актуальними.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи стали оцінка і аналіз певних температурно-вітрових біокліматичних індексів для території м. Одеса.

Об'єктом дослідження є такі біокліматичні показники (показники холодового стресу) як вітро-холодовий індекс Сайплу, індекс жорсткості погоди Бордмана і індекс жорсткості погоди Арнольді.

Предметом дослідження стали біокліматичні умови м. Одеса в період з листопада по березень 2020-2021 років, оцінені на основі вказаних вище біокліматичних індексів.

Вихідними даними для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра послужили матеріали, які представляють собою результати метеорологічних спостережень за температурою повітря і швидкістю вітру за кожен з 8 стандартних строків спостережень (00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 і 21 години місцевого часу) кожної доби кожної доби періоду року з 1 листопада 2020 року по 31 березня 2021 року.

Методи. Під час проведення дослідження використовувалися порівняльно-описові, розрахунково-індексні, графічні, а також загально-статистичні методи обробки і надання інформації.

Практичне значення результатів роботи полягає у тому, що отримані в роботі результати щодо комфортності і дискомфортності біокліматичних умов в м. Одеса можна враховувати під час планування і організації рекреаційних заходів для як для місцевого населення, так і для гостей м. Одеси, які відвідали його із ціллю оздоровлення.

Обсяг та структура роботи. Робота складається зі вступу, 4 основних розділів, висновку і переліку посилань. Обсяг роботи складає 59 с., в т.ч. 12 рис., 1 табл. і 17 літературних джерел.

Ключові слова: біокліматичні умови, біокліматичний індекс, вітро-холодовий індекс Сайпла, індекс жорсткості погоди Бордмана, індекс жорсткості погоди Арнольді.

ЗМІСТ

ВСТУП 7
1 УЯВЛЕННЯ ПРО РЕКРЕАЦІЙНІ РЕСУРСИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ 8
1.1 Загальні відомості про рекреаційні ресурси і природно-рекреаційний потенціал територій 8
1.2 Рекреаційні ресурси Одеської області 16
1.2.1 Кліматичні умови 16
1.2.2 Ресурси таласотерапії 16
1.2.3 Ресурси мінеральних вод і лікувальних грязей 19
1.2.4 Ресурси підземних питних вод 20
1.2.5 Природно-заповідний фонд 21
2 НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ І ЙОГО ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ 23
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ БІОКЛІМАТИЧНИХ ІНДЕКСІВ 36
3.1 Біокліматичні показники (індекси) 36
3.2 Температурно-вітрові індекси (індекси холодного стресу) 38
4 ОЦІНКА БІОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ 44
4.1 Вітро-холодовий індекс Сайпла W 44
4.2 Індекс жорсткості погоди Бордмана S 48
4.3 Індекс жорсткості погоди Арнольді T 52
ВИСНОВКИ 56
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 58

ВСТУП

Кваліфікаційна робота присвячена актуальній проблемі дослідження біокліматичних умов в м. Одеса, широко відомому своїм рекреаційним потенціалом. В роботі основну увагу приділено дослідженню температурно-вітрових індексів (або індексів холодового стресу) які широко використовуються для оцінки біокліматичних умов в холодний період року, оскільки для м. Одеси існує досить велика кількість досліджень, які приділяють основну увагу біокліматичним умовам переважно в теплий період року.

В кваліфікаційній роботі бакалавра визначалися такі біокліматичні показники як вітро-холодовий індекс Сайпла, показник жорсткості погоди Бордмана, показник жорсткості погоди Арнольді, градаційні шкали яких передбачають, що показники визначаються саме в холодний період року.

Вихідними даними послужили результати спостережень за температурою повітря і швидкістю вітру на станції Одеса-аеропорт у стандартні строки спостережень 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21 год. місцевого часу в період з 1 листопада 2020 року по 31 березня 2021 року.

Під час виконання роботи увагу було приділено опису основних рекреаційних ресурсів Одеської області, характеристиці теоретичної інформації щодо впливу факторів довкілля (в тому числі кліматичних і метеорологічних) на організм людини. В роботі було описано структуру класифікації основних біокліматичних індексів, а також безпосередньо підходи до визначення температурно-вітрових індексів (індексів холодового стресу). В заключній частині роботи представлено результати оцінки автором трьох біокліматичних індексів та характеристик їх динаміки і мінливості за досліджуваний період.

1 УЯВЛЕННЯ ПРО РЕКРЕАЦІЙНІ РЕСУРСИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Загальні відомості про рекреаційні ресурси і природно-рекреаційний потенціал територій

Термін «рекреаційні ресурси» з'явився в наукових публікаціях слід у 1968-1971 рр., коли було видано низку робіт Ю.К. Єфремова [1, с. 108]. В одній з них до рекреаційних ресурсів він рекомендував відносити місця відпочинку і туризму, мальовничі пейзажі, красиві і декоративні види організмів. У той же період В.Б. Нефедова запропонувала розглядати як рекреаційні ресурси такі елементи природи, як геологічна будова, рельєф, клімат, поверхневі і підземні води, рослинність і ґрунт. У дослідженнях Б.Б. Родоман рекомендовано відносити до рекреаційних ресурсів тільки ті елементи географічного середовища, які можуть бути використані для відпочинку. Відомий вчений А.А. Мінц відзначав, що основними критеріями, від яких залежить включення тих чи інших елементів природи до складу природних ресурсів, є технічна можливість, економічна необхідність (потреба) і доцільність використання, а також певний рівень вивченості [1, с. 108].

У наукових публікаціях поняття «природні ресурси», як правило, супроводжує поняття «природні умови». Деякі автори відзначають, що природні умови часто обмежують можливості використання ресурсів або, навпаки, сприяють їх ефективному використанню, але не можуть компенсувати їх відсутність.

Очевидно, що природні рекреаційні ресурси, з одного боку, входять в зі ставши природного середовища як її компоненти (водні ресурси - частина гідросфери, мінеральні ресурси - частина літосфери), а з іншого - є частиною соціально економічного життя суспільства.

На думку П.В. Большаніка, існує група природних ресурсів, які безпосередньої участі в рекреаційному процесі не беруть, а забезпечують нормальне функціонування закладів відпочинку (майданчики для будівництва).

Крім того, існують соціально-економічні об'єкти, які в процесі відпочинку виступають або як умови, або як ресурси (наприклад, населення курортної місцевості виступає як умова рекреаційної діяльності, а частина його, яка може бути зайнята в закладах відпочинку, - це вже трудові ресурси господарства). Цей автор пропонує «розуміти під рекреаційними ресурсами природні, природно-технічні та соціально-економічні геосистеми і їх елементи, які при існуючих технічних та матеріальних можливостях можуть бути використані для організації рекреаційного господарства» [1, с. 109].

Власова О.Я. і Полякова Л.А. визначають рекреаційні ресурси як сукупність взаємопов'язаних і взаємообумовлених елементів природно-ресурсного потенціалу, як частина екосистеми, що забезпечує функції з відновлення фізичного та духовного потенціалу людини [1, с. 109].

Залучення рекреаційних ресурсів в процес рекреаційної діяльності може бути різним за характером: сприйматися візуально (пейзажі, екскурсійні об'єкти), використовуватися без прямого витрачання, безпосередньо витрачуватися в процесі рекреації.

У найзагальнішому випадку рекреаційні ресурси можна класифікувати за [1, с. 109]:

1) походженням - фізичні, біологічні, енергоінформаційні;

2) видам рекреаційного використання;

3) швидкості вичерпання - швидко і повільно вичерпні , невичерпні;

4) можливості економічного заповнення;

5) можливості заміни одних ресурсів іншими;

6) можливості самовідновлення і культивування - поновлювані, відносно поновлювані і непоновлювані.

Рекреаційні ресурси підрозділяються за походженням на фізичні, біологічні, енергоінформаційні.

Фізичними рекреаційними ресурсами є всі компоненти неживої при пологи, віднесені до фізико-географічним ресурсів: геологічні, геоморфології етичні, кліматичні, гідрологічні, термальні.

Під біологічними рекреаційними ресурсами розуміються всі компоненти живої природи, включаючи ґрунтові, фауністичні, флористичні.

Енергоінформаційні рекреаційні ресурси представляють собою поля ноосферної природи, що служать факторами аттрактивности місцевості або ландшафту і позитивно впливають на психофізичний (емоційний і духовний) стан людини. Всі природні рекреаційні ресурси (фізичні, біологічні, енергоінформаційні), об'єднані між собою і нерозривно пов'язані потоками речовини і енергії, формують комплексні рекреаційні ресурси природно-територіальних рекреаційних комплексів. На цій підставі виділяють такі типи природних рекреаційних ресурсів, як геологічні, морфологічні, кліматичні і ін. Кожен тип має властивими тільки йому ознаками [1, с. 109-110].

Рекреаційні ресурси багато в чому є похідним від рекреаційних по потреб населення, які, в свою чергу, визначаються завданнями соціокультурного освоєння території. Таким чином, основні причина і фактор перетворення сукупності тих чи інших властивостей території в рекреаційні ресурси - це потреби соціокультурного освоєння території.

Поєднання і наявність природно-рекреаційних ресурсів території свідчить про існування природно -рекреаційний потенціалу як необхідної умови розвитку рекреації.

На думку Т.В. Ніколаєнко [1, с. 110], під рекреаційним потенціалом територій слід розуміти «сукупність природних, культурно-історичних і соціально економічних передумов для організації рекреаційної діяльності на визна діленої території». Дуже часто рекреаційний потенціал передбачав би наявність на території унікальних або, принаймні, цікавих не тільки для місцевих жителів об'єктів.

Н.Ф. Реймерс розуміє під рекреаційним потенціалом «один з показників природно-ресурсного потенціалу - ступінь здатності природної території здійснювати на людину позитивний фізичний, психічний і соціально-психологи ческий вплив, пов'язаний з відпочинком» [1, с. 110].

Природно-рекреаційний потенціал території представляє собою сукупну можливість задоволення потреб духовного і фізичного розвитку суспільства і відтворення головної продуктивної сили – людини - шляхом раціонального використання властивостей і якостей природних ресурсів і об'єктів.

Існування природно-рекреаційного потенціалу можливе лише при зберіганні його здатності до саморегуляції і самопідтримки. Порушення цього умови призводить до деградації природного середовища, втрати її рекреаційних властивостей і якостей. Обов'язковою умовою використання рекреаційного потенціалу території є визначення допустимої межі кількісного і якісного споживання рекреаційних ресурсів, що не допускає необоротних процесів зміни природного середовища, котрі призводять до аномалій, і допомагають визначити терміни їх наступленія [1, с. 110].

Здатність природно-рекреаційного потенціалу до самовідновлення і підтриманню стійкого стану може бути реалізована за допомогою механізмів раціонального природокористування, а також ряду інших факторів як внутрішньосістемного характеру, так і тих, що відносяться до зовнішнього середовища [1, с. 111].

Рекреація відноситься до такого виборчого виду діяльності, який стає необхідною умовою нормальної життєдіяльності людини, засобом кому компенсації напруги і відновлення працездатності, умовою продовження

самого виробництва. Головне її завдання - служити відновленню і розвитку фізичних і психічних сил кожного члена суспільства, всебічному розвитку його духовного світу.

Основні функції природно-ресурсного потенціалу можна розділити на три основні групи [1, с. 112]:

1) медико-біологічна функція;

2) соціально-культурна;

3) економічна.

У медико-біологічної функції розрізняють два аспекти - санаторно-курортне лікування і оздоровчий відпочинок. Обидва передбачають відновлення працездатності людини, зняття у неї нервово-психічної напруги за допомогою природних факторів, занять фізичною культурою, психотерапевтичних і фізіотерапевтічних методів оздоровлення, а також культурно-розважальних заходів. Оздоровлення через туризм - один із шляхів вирішення проблеми зняття виробничого і позавиробничого психічного стомлення людини.

Соціально-культурна функція - це провідна функція рекреації, яка визначає пізнавальну рекреаційну діяльність, пов'язану з оглядом нової території, природного ландшафту, передбачає знайомство з архітектурними пам'ятками, культурно-історичними цінностями і т. д. Соціально-культурна функція природно-рекреаційного потенціалу задовольняє специфічні потреби населення у відпочинку, оздоровленні, спілкуванні з природою, що сприяє зміцненню фізичного і розумового здоров'я суспільства.

Економічна функція відображає можливість за допомогою проведення рекреаційних заходів забезпечувати просте розширене відтворення робочої сили. Рекреація зберігає необхідний час. Завдяки рекреації підвищується здатність трудящих до праці, збільшується період збереження повноцінної працездатності людини, що веде до збільшення фонду робочого часу внаслідок скорочення захворюваності, підвищення життєвого тонусу. До економічної функції належать також [1, с. 112]:

• розширення сфери застосування праці і прискорений розвиток соціальної та про виробничої інфраструктури на територіях інтенсивного рекреаційного природокористування;

• прискорений розвиток господарської структури певної частини території країни;

• розширення сфери прикладання праці, т. е. збільшення зайнятості населення за рахунок рекреаційного обслуговування в галузях, опосередковано пов'язаних з рекреацією;

• істотний вплив на структуру балансу грошових доходів і витрат населення по території країни на користь рекреаційних районів;

• підвищення ефективності іноземного туризму як джерела надходження іноземної валюти.

За функцій, виконуваних у процесі відтворення людських трудових ресурсів, рекреацію можна розділити на просту (компенсація) і розширену (розвиток сил). До функцій цих форм відтворення відносяться [1, с. 112]:

1) компенсаторна;

2) компенсаторно-розширена;

3) розширено-компенсаторна;

4) розширена.

Взаємозв'язок чотирьох названих функцій рекреації очевидна: вони складають єдине ціле - життєвий цикл рекреаційної діяльності, для реалізації якого необхідні відповідні кожної формі масиви рекреаційного часу (хвилини , години, дні, тижні) і особливим чином організоване середовище. Зростання продуктивності суспільної праці, з одного боку, дозволяє збільшити неробочий час, а з іншого - вимагає його нарощування, бо в рамках цього часу відбувається відновлення і множення продуктивних сил людини. Оскільки існує суспільно необхідний робочий час, то існує і суспільно необхідне час на відновлення витрачених сил - суспільно необхідний рекреаційний час, під яким ми розуміємо час, необхідний для простого відтворення сил людини, витрачених на виготовлення будь-якого продукту при суспільно нормальних умовах виробництва (при середньому рівні техніки, середньої інтенсивності праці і кваліфікації працівників на підприємствах, що виробляють основну продукцію даного виду), а також час, необхідний для розширеного відтворення, забезпечує подальше зростання продуктивності праці [1, с. 112-113].

Очевидно, що на кожному етапі розвитку суспільства рекреаційний час так чи інакше повинен досягати суспільно необхідної величини. В іншому випадку прогрес продуктивних сил суспільства не може бути забезпечений. Людство не змогло б досягти сучасного рівня розвитку, якби не збільшувалася частка рекреаційного часу, в рамках якого відбувається множення виробничих сил людини - головної рушійної сили прогресу. Оскільки витрати сил і їх відновлення знаходяться в діалектичній єдності, то зміна характеру витрат має вести до зміни характеру відновлення. Тому ставку потрібно робити на збільшення частки рекреаційного часу, підвищуючи або виявляючи рекреаційну функцію певної діяльності. Однак чітко розмежувати перелічені вище функції рекреації важко, так як вони пов'язані між собою і доповнюють один одного.

Важливо також визначити загальні тенденції розвитку рекреації в сучасний період. Дані напрямки розвитку, безсумнівно, будуть визначати співвідношення всіх розглянутих вище функцій рекреації.

З найбільшою часткою умовності можна ви ділити такі тенденції [1, с. 113]:

- наближення місць відпочинку до центрів рекреаційного попиту;
- формування систем короткочасного відпочинку городян;
- організація національних і природних парків, а також невеликих лісо-луків і гідропарків для організації активного відпочинку на природі;
- створення нових форм і видів відпочинку;
- скорочення сезонності функціонування рекреаційних підприємств і марш рутових, т. е. прагнення до цілорічному дії.

Методичне використання природно-рекреаційного потенціалу передбачає єдність таких процесів, як організація рекреації населення з використанням природних ресурсів і умов, прогноз зміни стану навколишнього середовища під впливом рекреаційної діяльності, задоволення потреб населення в природних рекреаційних ресурсах з метою

відновлення сил. Як правило, визначальним (первинним) елементом територіально-виробництв венного комплексу є виробнича структура. Невиробнича сфера забезпечує умови існування і функціонування виробничої та являється як би вторинною. Лише коли регіон має рекреаційну спеціалізацію, невиробнича сфера стає первинним фактором, який визначає умови розвитку виробничої [1, с. 113].

Виникає необхідність створити нові форми кооперування підприємств і організацій в рамках єдиного територіального комплексу з метою максимального і ефективного надання рекреаційних послуг. Однією з них є територіально-рекреаційний комплекс), який характеризується наявністю єдиної території, що має значний рекреаційний потенціал, сукупність рекреаційних установ з тісними виробничими зв'язками, єдністю організаційних форм правління, які забезпечують ефективне використання природних рекреаційних ресурсів і соціально-економічних умов на цій території.

Здавалося б, проблема рекреаційного природокористування поширюється тільки на об'єкти природи, проте в дійсності вона охоплює широке коло об'єктів антропогенного походження, які впливають на ефективність освоєння, використання, відновлення та охорону цих ресурсів. Сукупність таких об'єктів в регіоні утворює територіально-рекреаційний комплекс.

Таким чином, рекреаційне природокористування має регіональну локалізацію і може розглядатися як елемент регіональної економічної і соціальної політики. Тому в якості об'єкта рекреаційного природокористування в умовах його інтенсифікації слід розглядати саме територіально-рекреаційний комплекс [1, с. 114].

1.2 Рекреаційні ресурси Одеської області

1.2.1 Кліматичні умови

Клімат Одещини можна охарактеризувати як вологий й помірно-континентальний. В цілому він має риси континентального, а також морського, в південній частині проявляються виразні ознаки клімату субтропічного.

Зима в Одесі м'яка, малосніжна і нестійка. Вона характеризується середньою температурою січня від 0 ^{0}C в районі Одеси до -4 ^{0}C у північній частині області. Тут можливі короткочасні (до 7-15 днів) морози, коли температура знижується до -25 ° С - -30 ^{0}C. Можуть спостерігатися сильні вітри зі швидкістю 7-15 м/с, особливо у лютому і в південній частині області. Для весни характерною є похмура погода, а також тумани, виникнення яких пов’язують із охолоджуючим впливом моря. Літо на Одещині переважно спекотне і сухе. Середня температура липня складає від 21 ^{0C} на північному заході до 23 ^{0}C на півдні. Максимальна до 36-39 ^{0}C (в останні роки температура повітря сягала і більших значень). Осінь досить тривала, як правило, тепліше весни і в основному хмарна. Середньорічна температура коливається від 8,2 ^{0}C на півночі до 10,8 ^{0}C на півдні області. Загальна сума опадів складає 340-470 мм на рік. Опади випадають переважно влітку (часто у вигляді злив).

Число годин сонячного сяйва близько 2200 за рік. Тривалість вегетаційного періоду складає 168-210 діб із загальною сумою температур від 28 до 34 ^{0}C. Взимку переважають північні і південно-західні вітри, влітку - північно-західні і північні. Для південної половини області характерними є засухи, пилові бурі, суховії.

1.2.2 Ресурси таласотерапії

Сприятливі кліматичні умови, значна протяжність пляжів та інші природно-рекреаційні ресурси дозволяють говорити про перспективність

прибережної зони Північно-Західного Причорномор'я для різних форм рекреації та оздоровлення, включаючи таласотерапію- лікування морським кліматом і купаннями в поєднанні з сонячними ваннами. Саме можливість таласотерапії (насамперед, пляжний відпочинок) у прибережній зоні Північно-Західного Причорномор'я є дуже важливим фактором привабливості для рекреантів [2, с. 226-227].

Морські вода і ропа лиманів на організм людини впливають сукупністю різних солей (хлориди натрію і магнію, сульфати магнію, кальцію та калію, бромід магнію, солі йоду) і біологічно активних мікроелементів (залізо, мідь, марганець, фосфор, миш'як, кремній, цинк йод та ін.). Враховуючи невисоку концентрацію солей у морській воді, морські ванни призначаються більш широкому колу осіб, ніж хлоридні натрієві мінеральні води. Крім того, морська вода використовується для полоскань, зрошень, обливань, обтирань, інгаляцій, душових та ін.

При купанні організм насичується морським повітрям, збагаченим аероіонами. Морські хвилі здійснюють своєрідний масаж тіла. Купання проводиться при хвилюванні не більш 2-3 бали. Тривалість та інтенсивність купання залежить від стану здоров'я. При купанні в морі призначають три режими холодового навантаження на організм: слабке (84-105 кДж/м^2), середнє (126-147 кДж/м^2), сильне (167-188 кДж/м^2), які залежать від температури води і тривалості перебування хворого у воді. Серед факторів, що визначають можливості бальнеотерапії, особливе значення мають солоність і хімічний склад морських і лиманних вод [2, с. 227].

Протягом останніх 20 років не відбувалося істотних коливань солоності морської води, значення якої варіювали в інтервалі 8-16 $^{o}/_{oo}$. Найбільшою мірою процеси опріснення морських вод відбувалися в пригирлових зонах Дніпра, Південного Бугу, Дністра і Дунаю. Локальне опріснення морських вод могло бути обумовлено також скиданням стічних та інших зворотних вод з берегових антропогенних джерел (об'єктів) та схиловим стоком. Середня солоність морських вод становить 14,3-15,7 %, тобто їх можна віднести до

категорії з «мінімальною» або «оптимальною» солоністю з позицій бальнеології. У максимально опріснених пригирлових ділянках їх слід розглядати як з позицій бальнеотерапії, так і гідротерапії. Через меншу концентрацію солей дещо знижуються ефекти «внутрішньошкірної ін'єкції» та «сольового плаща». Але вважається, що купатися в такій воді приємніше, ніж у більш солоній океанічній або лиманній воді, оскільки приблизно в два рази менше утворюється сольовий наліт. Крім того відносно невисока солоність морської води в меншій мірі обмежує можливості бальнеотерапії для пацієнтів і рекреантів.

Морські води містять не тільки іони і недиссоційовані мінеральні речовини, але і розчинені органічні речовини з сумарною концентрацією порядку декількох мг/дм^3. Крім мінеральних і органічних речовин морські води містять водорозчинні гази [2, с. 228-229].

Поряд з солоністю і хімічним складом морських вод їх бальнеологічні і терапевтичні властивості визначаються температурними умовами. Режим температури води визначається географічним положенням і залежить від співвідношення складових теплового басейну. Середня багаторічна температура поверхневого шару води складає 15,2 0С. У шарі 0-10 м, де відбуваються найбільші сезонні коливання, спостерігається поліімодальна структура розподілу температур: 1-4 ^{0}С (зимовий період), 6-12 ^{0}С (осінній період), 18-24 ^{0}С (літній період. Екстремально високі значення температури води в літній період становили 29,4 ^{0}С.

Протягом купального сезону, який триває близько 120 днів (приблизно з середини травня до середини вересня) температура морської води становить 18-24 ^{0}С, в окремі дні більш 29 ^{0}, тобто досить комфортна для купання та інших процедур. Умови для проведення таласотерапії сприятливі в зв'язку з хорошим нагріванням води біля берегів в літній період, зазвичай слабким хвилюванням моря і наявністю піщаних і піщано-черепашкових пляжів. Найкращий період для морських купань – червень-серпень [2, с. 230].

1.2.3 Ресурси мінеральних вод і лікувальних грязей

Мінеральні води є важливою складовою частиною природних лікувальних ресурсів. Залежно від мінералізації, наявності у мінеральних водах специфічних біологічно активних компонентів та сполук, вони можуть використовуватися в бальнеологічній практиці при зовнішньому та внутрішньому застосуванні, а також надходити до промислового фасування як природні столові, лікувально-столові та лікувальній. Всього в Одеській області обстежено більше 200 проявів мінеральних вод, але гідромінеральний потенціал області використовується вельми нерівномірно. У санаторно-курортних бальнеокомплексах мінеральних вод використовують курорти «Куяльник», «Сергіївка», «Клінічний санаторій ім. Горького», «Торгівельно-виставочний комплекс» [2, с. 233].

Експлуатація бромних, йодо-бромних вод в районі курортів Одеси утруднена великою глибиною залягання водовмісних порід. Так, єдина в Одесі свердловина «Одеса-глибока», пробурена на йодо-бромні мінеральні води в районі Гагарінського плато, вивела їх з інтервалу глибин 1425-1478 м, практично була законсервована і не експлуатується.

Заслуговують уваги йодо-бромні води, розкриті при розвідці галогенових відкладів між оз. Катлабух та Китай. Бальнеологічно значимий вміст брому фіксується у водах палеогену на курортах «Кароліно-Бугаз» (20-33 мг/дм^3) і «Сергіївка» (52,3 мг/дм^3).

В Одеській області слабкосульфідні води розкрито рядом свердловин, пробурених на відклади середнього сармату у Татарбунарському, Арцизькому, Білгород-Дністровському районах, а також відкладення юри в Болградському і Ізмаїльському районах. Сульфідні води використовувалися в бальнеологічному комплексі дитячого санаторію «Дальній», с. Приморське Білгород-Дністровського району і у водолікарні м. Татарбунари [2, с. 233].

Лікувальні грязі (пелоїди) – унікальні природні ресурси лиманно-гирлових комплексів прибережної зони Одеської області. У прилеглих до

Одеси районах лікувальні грязі (пелоїди) знаходяться в лиманах Бурнас, Шаболатський (Будакський), Хаджибейський, Куяльницький, Тилігульский.

Їх донні відклади представлено чорними і темно-сірими мулами з незначною кількістю механічних домішок. Ці водойми включено до переліку водних обєктів, що відносяться до категорії лікувальних.

Серед всіх природних територій Одеської області виділяється природна територія курорту Куяльник, медична спрямованість якого визначається наявністю пелоїдів та ропи Куяльницького лиману, мінеральні води Куяльницкого родовища та клімату, що сполучає у собі властивості морського та степового [2, с. 234].

Ропа Куяльницього лиману південної частини водойми може використовуватися при зовнішньому застосуванні за такими медичними показниками: захворювання опорно-рухового апарату, нервової системи, шкіри, гінекологічні захворювання, захворювання обміну речовин [2, с. 235].

В Одеській області також розташовані родовища лікувальних грязей Тилігульского та Хаджибейського лиманів.

1.2.4 Ресурси підземних питних вод

Сучасний стан підземних вод є задовільним на більшості площ з локальними проявами техногенних змін, але тенденція до забруднення ландшафтів поверхневих і підземних вод в зонах впливу деяких промислово-міських та аграрних об’єктів свідчить про надмірне техногенне навантаження на довкілля. При цьому погіршується стан підземних вод, які є останнім екологічним резервом водозабезпечення людини. Погіршенню еколого-гідрогеологічного стану в південній частині України сприяє також порушення режиму експлуатації та охорони підземних вод, що призвело у деяких районах цієї території до їх вичерпання і забруднення.

Природні ресурси підземних вод по території Одеської області розподілені нерівномірно. До найбільш забезпечених слід віднести Ренійський та Ізмаїльський райони, де спостерігається розповсюдженість

алювіального пліоценового горизонту (величина природних ресурсів підземних вод тут складає 211,4 тис. $м^3$/доб.). Найменш забезпечені питними підземними водами Болградський, Кілійський, Комінтернівський, Овідіопольский, Савранський, Саратський та Татарбунарський райони (65,0 тис. $м^3$/доб.) [2, с. 242].

1.2.5 Природно-заповідний фонд

Природно-заповідний фонд Одеської області має в своєму складі 123 територій та об'єктів, загальна площа яких становить 159970,8471 га. Відношення площі природно-заповідного фонду до площі Одеської області становить 4,5 %. На територіях та об`єктах природно-заповідного фонду охороняються більше 194 видів представників рослинного і 382 види тваринного світів, які є рідкісними та знаходяться під загрозою зникнення.

У північних районах заповідні території представляють переважно дубово-ясеневі і соснові ділянки лісу, паркові насадження колишніх панських маєтків, де ще збереглись історико-культурні об'єкти (парк «Гетьманівський» у 127 смт. Гетьманівка, Кардамичівський).

У центральній, східній і західній частинах області окрім лісових насаджень у природно-заповідному фонді зберігаються ділянки типчаково-ковилово-різнотравного степу, притаманного даній місцевості в минулому.

На півдні - це гирлові ділянки найбільших рік України Дунаю і Дністра з їх своєрідним ландшафтом і унікальною острівною системою та мережа причорноморських лиманів (Тилігульський лиман, Тузловська група лиманів (Шагани-Алібей-Бурнас), водосховище Сасик, придунайські озера Кугурлуй і Картал). Ці території включені до світової мережі водно-болотних угідь міжнародного значення, первісні природні комплекси яких зберігаються в Дунайському біосферному заповіднику, Нижньодністровському національному природному парку, національному природному парку «Тузловські лимани», регіональних ландшафтних парках «Ізмаїльські острови» і «Тилігульський», заказнику місцевого значення «Лунг».

На заповідних територіях дельти Дунаю зустрічаються 63 % птахів, зареєстрованих на території України та 42 види птахів, занесених до Червоної книги України і Європейського Червоного списку. Лише на Тузловських лиманах на великій відстані поки що уникла перетворення унікальна піщана коса зі специфічною біотою, яка з'єднує лимани з Чорним морем.

2 НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ І ЙОГО ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Як відомо, навколишнє середовище відчуває на собі навантаження не тільки ендогенних і екзогенних процесів, що змінюють спрямованість і інтенсивність природних процесів і явищ, але одночасно і антропогенних.

Це додаткове навантаження призводить не тільки до його трансформації, до порушення сформованого динамічної рівноваги всієї еколого-кліматичної системи Землі, а й впливає на інші екосистеми Землі. Останнім часом багато робіт присвячено глобальним, теоретичним і понятійним питанням щодо досвіду геоекологічної оцінки урбанізованих територій (Москва, Ленінград, Новосибірськ) дав можливість розробляти географічні основи стратегії збереження сталого розвитку природного середовища і суспільства з аналізом нестійкості біосфери і глобальної екодинаміки. Цій проблемі присвячені роботи В.Г. Горшкова, К.Я. Кондратьєва, К.С. Лосєва, В.І. Данилова-Данильяна, В.А. Василенко, в яких дано аналітичний огляд проблем і пошуків шляхів сталого розвитку екології та економіки в природокористуванні. Сталий розвиток природного середовища на глобальному і локальному рівнях з пропозиціями шляхів і способів вирішення цих проблем розглянуто різними дослідниками [3, с. 17]. Особлива увага приділяється вивченню зон геоекологічного ризику, природних катастроф; формування експертної системи для оцінки геоекологічного ризику урбанізованих територій. Досліджені геоактівні зони Землі, їх вплив на біо-, етносфери і проблеми глобального екологічного ризику, закладені в навчаннях В.І. Вернадського, А.Л. Яншина, В.Н. Сакса, А.Н. Флоренсова та інших [3, с. 17]. Разом з тим, основний напрямок геоекологічних досліджень в даний час - це оцінка антропогенного тиску на навколишнє середовище. Вивчення сталого розвитку природного середовища і еколого-географічна оцінка конкретної території вимагають знання всіх законів розвитку географічної сфери Землі як планети і її геопростору,

пов'язаного з сонячною активністю, впливом сонячних і магнітних бур на Землю, а також основних законів географічної зональності, пов'язаних перерозподілом сонячної радіації, вологи, температури, випаровування, а також з характером залягають гірських порода, тектонікою. Пропонована С.С. Андрєєвим [3, с. 17] оригінальна концепція передбачає виділення детермінуючої ролі природної складової досліджуваного регіону, забезпечуючи територіальну повноту і цілісність дослідження і, як наслідок, підвищення об'єктивності територіального аналізу розподілу параметрів і характеристик природних систем.

Концепція еколого-географічного дослідження закономірностей просторово-часового розподілу кліматичної комфортності, яка ґрунтується на принципах геоцентрізму, антропоцентризму і хорологічної спрямованості, полягає в тому, що для об'єктивної еколого-географічної оцінки впливу клімату конкретної території (факторів ризику здоров'я, зокрема) на організм людини необхідний детальний аналіз біокліматичної природної складової середовища проживання [3, с. 18].

Для кожного виду біоти, в тому числі і для людини, існують оптимальні умови, які обмежуються стресовими зонами і межами виживання, що визначаються кожним одиничним фактором навколишнього середовища, хоча рідко зустрічаються випадки впливу на навколишнє середовище лише одного фактору. У переважній більшості випадків довкілля піддається одночасному впливу досить великого числа факторів, і їх вплив неможливо оцінювати простим підсумовуванням. При цьому слід пам'ятати про закон лімітують (закон мінімуму Лібіха і правило Шелфорда), які стверджують, що, якщо єдиний фактор виходить за межі свого оптимального значення, це призводить до стресу організму, а значне його перевищення може призвести до загибелі.

Антропогенний вплив відбувається на тлі природних умов. Більш того, різні забруднюючі середу компоненти можуть різною мірою знешкоджуватися нею в процесі самоочищення і, взаємодіючи між собою і

природними факторами, здатні створювати нові, вторинні, часто ще більш шкідливі впливи, посилюючи їх негативний вплив, в тому числі і на живі об'єкти (сінергетний ефект) [3, с. 18].

Дослідження біокліматичної природної складової дозволяють отримувати не лише максимально об'єктивні результати, що характеризують рівень сприятливості навколишнього середовища для життєдіяльності людини, але і дають можливість більш якісного нормування антропогенного навантаження.

Методика проведення аналізу кліматичної комфортності як природної складової навколишнього середовища в повній мірі поки не розроблена. Однак розробка такої методики особливо актуальна для регіонів, представлених промислово-сільськогосподарським комплексом, підприємствами житлового комунального господарства, що інтенсивно впливають на природне середовище, в межах яких, можливо, екологічна ситуація погіршується кліматичним дискомфортом.

Вплив природних факторів навколишнього середовища на здоров'я і життєдіяльності людей очевидний. Тому слід зосередитися на розгляді питань причинно-наслідкового зв'язку між життєдіяльністю, здоров'ям населення і природними умовами, в якості яких виступають кліматичні і биоклиматические особливості. Об'єктивний аналіз впливу природних факторів навколишнього середовища на фізіологічні показники людського організму дозволить виробити відповідні заходи і рекомендації, що коректують особливості життєдіяльності населення на деяку перспективу.

Так, маючи дані, що характеризують биоклиматические особливості досліджуваного регіону, можна зробити економічну оцінку ролі клімату по таблиці індексів доходів і витрат при виконанні робіт на відкритому повітрі [4, с. 19], згідно з даними якої виробництво продукції вигідно лише за умови комфорту або помірного дискомфорту.

Для інших рівнів трудова діяльність людини вимагає дотацій і державного регулювання.

Комфортність (дотримання закону оптимуму) середовища проживання і виробничої діяльності людини залежить від багатьох природно-соціальних факторів. Так, наприклад, Н.Г. Родзянко, Ю.Н. Меринів, А.С. Орлинский основними критеріями, що визначають комфортність території, вважають показники її доступності, ступінь забезпечення підприємствами обслуговування, наявність природно-рекреаційних комплексів, рівень впливу промислового і сільськогосподарського виробництва на навколишню територію, природоохоронні заходи. Однак при цьому не приділяють уваги природній складовій, а її кількісний і якісний аналіз дуже важливий, так як антропогенний вплив накладається на існуючу природне середовище, які поглиблюють або нівелює цей вплив [4, с. 19].

В результаті цього небезпека виникнення багатьох напружених екологічних ситуацій значно зростає або, навпаки, зменшується. Використання можливостей географії та екології в формуванні еколого-географічного підходу здатне істотно збагатити засоби пізнання дійсності. Згаданий вище підхід представлений як сукупність:

- геоцентризму - сприйняття географічного середовища як фундаментального поняття, вихідного для геоекологічного аналізу, де головною областю застосування є географічне середовище;

- антропоцентризму - висунення на перший план в биотическом ланці людини і людства в цілому з урахуванням усіх видів їх діяльності;

- хорологической спрямованості - тобто прив'язки дослідження до певної місцевості, регіону, країні [4, с. 19-20].

Завдяки цьому, стає можливим виявлення просторово-часових закономірностей кліматичної комфортності, а отже, і природної складової екологічної обстановки різних рівнів від локального до глобального. Багатодисциплінарного дослідження проявляється при реалізації підходу у використанні методологічного апарату, який належить великому числу наук: екології, геоекології, фізичній географії, екології людини, екологічній кліматології, біометеорології, геофізики і іншим. Аналіз якості середовища

проживання людини і її змін дозволить виконати оцінку ступеня сприятливості або комфорту середовища для проживаючого населення, а також встановити причини дискомфорту умов проживання і виробничої діяльності людини на даній території під впливом як природних, так і антропогенних факторів. При цьому передбачається, що стан комфортності людського організму слід розглядати як стан оптимального рівня його фізіологічних функцій без відчуттів холодового або теплового впливу [4, с. 20].

Оцінюючи забруднення природного середовища за рахунок антропогенного чинника, враховують масштаби викидів, тривалість перебування («життя») забруднюючих речовин в середовищі, а також характер руху повітряних потоків в атмосфері, водних мас в гідросфері, що визначають процеси розсіювання (виведення) або накопичення забруднюючих речовин. При цьому, враховується, що кожному виду забруднення супроводжують свої, збільшують або нейтралізує умови природного середовища, що вимагають обов'язкового обліку при оцінці. У максимальному ступені це стосується несприятливих явищ погоди, супутніх забруднень і провокуючим масові захворювання населення. Захворювання, спровоковані природно-кліматичних факторами і забрудненням середовища проживання людини, представлені далі, причому по кожному виду захворювань згадані умови ранжовані і розташовані в порядку убування від максимально значимого [4, с. 20]. Аналіз списку захворювань, пов'язаних з погодно-кліматичними факторами і забрудненням навколишнього середовища, дозволяє зробити висновок про те, що природно-кліматичні умови домінують більш ніж в 65% від поданих захворювань. Разом з цим, природні фактори кліматичної комфортності в природничо-наукових дослідженнях враховуються недостатньо.

Список захворювань (за А.В. Киселевим, К.Б. Фридманом) такий:

Захворювання системи кровообігу - на них впливають антропогенне забруднення атмосфери, шум і вібрація, соціально-побутові умови,

електромагнітні поля, антропогенне забруднення питної води, біогеохімічні особливості місцевості, забруднення довкілля пестицидами та отрутохімікатами, природно-кліматичні умови: різка зміна погоди, добові різкі перепади значень основних метеоелементів, рівень інсоляції.

Захворювання органів дихання – на них впливають природно-кліматичні умови: різка зміна погоди, добові різкі перепади значень основних метеоелементов, рівень інсоляції соціально-побутові умови антропогенне забруднення атмосфери.

Захворювання органів травлення – на ці хвороби можуть вплинути забруднення довкілля пестицидами та отрутохімікатами, недолік або надлишок мікроелементів в середовищі існування, соціально-побутові умови антропогенне забруднення атмосфери, шум і вібрація антропогенне забруднення питної води.

Заїворювання крові та кровотворних органів – відчувають вплив біогеохімічних особливості місцевості, антропогенне забруднення атмосфери електромагнітних поля, антропогенного забруднення питної води, забруднення довкілля пестицидами та отрутохімікатами.

Захворювання шкіри і підшкірної клітковини – на ці хвороби впливають природно-кліматичні умови: рівень інсоляції, антропогенне забруднення атмосфери, недолік або надлишок мікроелементів в середовищі мешкання.

захворювання ендокринної системи - на них можуть вплинути природно- кліматичні умови: рівень інсоляції, недолік або надлишок мікроелементів в середовищі існування, антропогенне забруднення атмосфери, шум і вібрація, електромагнітні поля, антропогенне забруднення питної води. Новоутворення органів дихання відчувають вплив антропогенного забруднення атмосфери, природно-кліматичних умов.

Гострі респіраторні захворювання – на ці хвороби впливають природно-кліматичні умови: різка зміна погоди, добові різкі перепади

значень основних метеоелементов, рівень інсоляції, антропогенне забруднення природного середовища.

Гріпп – на цю хворобу здатні вплинути природно-кліматичні умови: різка зміна погоди, підвищена вологість, добові різкі перепади значень основних метеоелементов, рівень інсоляції, антропогенне забруднення природного середовища.

Аналіз робіт, присвячених оцінці територіальної комфортності умов і впливу навколишнього середовища на людину [4, с. 24] дозволяє зробити висновок про те, що переважна більшість з них досить докладно аналізують антропогенний тиск на довкілля, недооцінюючи вплив природних факторів, що часто призводить до суб'єктивних висновків, що не завжди відповають істині. Отже, об'єктивною еколого-географічна оцінка може бути лише в тому випадку, коли врахована природна складова досліджуваного навколишнього середовища. Природне середовище представлено екотопом (костною частиною), що включає воду, повітря і грунт, а також біоценозом (живою природою): рослинністю, мікроорганізмами, тваринним світом. Основною ланкою третьоъ спільноти, яку умовно можна назвати «нооценозом», тобто «співтовариством розуму», є суспільство з його соціальними законами розвитку [4, с. 24]. В основі взаємодії системи «суспільство-природа» лежить суспільне виробництво, всі головні моменти якого входять до складу нообиогеоценоза. Одним з процесів, що визначає функціонування нообиогеоценоза як елементарної осередки системи «суспільство-природа», є процес взаємодії «людина - довкілля». Об'єктивний аналіз впливу факторів навколишнього середовища на фізіологічні показники людського організму дозволяє виробити заходи і рекомендації, які мінімізують негативний вплив кліматичних умов і прояви метеопатичних реакцій і станів [4, с. 25].

Взаємодія основних компонентів, що входять в глобальну екологокліматіческую систему планети (атмосфера - гідросфера - літосфера - криосфера - біосфера) в просторі і часі, визначає стан навколишнього

середовища, впливаючи на формування і коливання клімату. Складність функціонування такої системи полягає в тому що, з огляду на найважливіший компонент - біосферу, необхідно пам'ятати про її інтерактивну динаміку біотичних процесів, враховуючи і соціально-економічну складову і те, що біосфера, по В. І. Вернадському, - це не «тонка плівка життя на поверхні планети», а вся земна оболонка, що підтримує життя. У XX ст. біосфера переходить в новий стан під впливом людської діяльності. В. І. Вернадський назвав цей новий стан ноосферою[4, с. 25].

Система взаємин елементів еколого-кліматичної системи знаходиться під постійним впливом сонячної радіації і численних антропогенних факторів [26, с. 69]. Загальний стан сучасних знань про функціонування саморегулювальної системи Землі характеризується, з одного боку, досить повним поданням про основні її елементи на підставі даних спостережень і теоретичних моделей, але, з іншого боку, кількісні характеристики окремих зв'язків у природі, частина з яких ще недостатньо визначена, не дають можливості з упевненістю прогнозувати її зміни. Слід зауважити, що причиною невизначеності є не стільки брак даних спостережень, а й високий ступінь саморегулювання природної системи. Еколого-кліматична система Землі дозволяє спостерігати і реєструвати величезні потоки тепла, океанської води, повітря, атмосферних опадів та іншого, приховуючи при цьому складові механізмів саморегуляції, значно менші в порівнянні з спостерігаються потоками, але істотно впливають на функціонування всієї системи. Комплекс еколого-кліматичних явищ, що проявляються в результаті взаємодії природних середовищ Землі, - найскладніший і найважливіший об'єкт наукових досліджень, тому що являє собою середовище проживання людства.

Концепція геоекологічного дослідження кліматичної комфортності [3, с. 26] дозволяє виключити існуючі протиріччя в сучасних концепціях, де динамічна базова природна складова середовища проживання видається, як правило, статичної, а чинники, що визначають кліматичну комфортність,

відображаються покомпонентно, без урахування наявності різноманітних (прямих і зворотних) зв'язків між ними. Вона дозволяє, в кінцевому підсумку, розглядати питання «екстремальності» або «комфортності» місця існування для життєдіяльності населення з урахуванням детермінують ролі природного середовища, грунтуючись на принципах геоцентризму, антропоцентризму і хорологической спрямованості.

Інтерес до навколишнього середовища і клімату є майже універсальною і, можливо, основною рисою людства, відображаючи тісний зв'язок між середовищем проживання і живими істотами. Концепція «єдиної Землі» ніде не демонструється краще, ніж в поведінці атмосфери як складової частини еколого-кліматичної системи. Думки про біологічному значенні місця існування висловлювалися в працях основоположника класичної медицини Гіппократа, що досліджував вплив клімату на людину і дав пояснення цьому явищу. У семи книгах, що описують епідемічні захворювання, Гіппократ спочатку розглядав погодні умови, а потім приводив характеристику конкретних форм захворювань. У 400 рр. до н. е. греки мали календар погоди з характеристикою пір року. У 432 р. до н.е. Метон, афінський астроном, склав перший календар погоди, а його сучасник Еуктемон представляв пори року як основні метеорологічні градації. У Стародавній Греції існували пункти спостережень за небесними світилами і станом погоди, встановлені на вершинах гір (Гімметос, Парнас і інші). Збереглися і роботи грецького лікаря Діокла з Каріста по біометеорології (IV ст. До н.е.), де він розділяє рік на шість періодів, протягом кожного з яких повинен змінюватися спосіб життя. Лікар Стародавнього Риму Асклепій з Біфінії (близько 130 - 90 до н.е.) вважав, що при кровопускання необхідно обов'язково враховувати природні умови і клімат. Авл Корнелій Цельс (30 р до н.е. - 50 н.е.) рекомендував при певних хворобах зміну клімату, причому завжди на більш теплий, а лікар Гален (129 - 199 рр. Н.е.) легеневі захворювання пропонував лікувати в сприятливих кліматичних умовах гір і пустель [3, с. 27].

Знаменитий Абу Алі ібн Сіна (Авіценна) в своєму «Каноні лікарської науки» (1020 г.) відзначав: «Знай, що зміна пори року створює у будь-якому кліматі який-небудь вид захворювань. Лікарю добре це знати щодо кожного клімату, щоб запобіжні заходи призначення режиму були засновані на справжньому знанні». У середні століття знання стародавніх греків, римлян, арабів в області біокліматології потрапляють в Середню Європу, завдяки мандрівним ченцям. На початку XVI ст. Теофраст фон Гогенгейм, більш відомий під ім'ям Парацельс (1493 - 1541), наводить у своїх працях основні биоклиматические параметри, що впливають на здоров'я людини і певні захворювання. З його ім'ям пов'язують початок кліматичних і метеорологічних досліджень з точки зору медицини. Вперше визначив і довів зв'язок між смертністю населення і кліматичними умовами Гуфелянд (особистий лікар Гете І.В.). Важливий внесок в наукові дослідження в галузі медичної метеорології і кліматології вніс Воєйков А.І. [3, с. 27].

Протягом всієї історії розвитку людства вчені намагалися знайти певну залежність між навколишнім середовищем і здоров'ям. Другий Міжнародний биоклиматический конгрес в 1960 р. сформулював визначення біокліматології як самостійної науки. Визначивши її цілями «вивчення прямих і непрямих взаємозв'язків між геофізичними, геохімічними факторами атмосферного середовища і живими організмами: рослинами, тваринами і людиною» (біометеорологія, 1965). У XX ст. цей науковий напрям розвивали: Айзенштат Б.А., Ассман Д., Міссенард А., Мезерніцкій П.Г., Чижевський А.Л., Будико М.І., Авцин А.П., Бокша В.Г., Богуцький Б.В., Русанов В.І., Данішевський Г.М., Воронін Н.М., Казначеєв Л.П., Данилова Н.А., Поволоцкая Н.П., Хайрулін К.Ш. , Скляр О.П., Головіна О.Г., Ісаєв А.А., Малхазова С.М. та інші. При становленні теоретичних положень біокліматології важливу роль зіграли великі узагальнення в області медико-біологічних і географо-геологічних наук. Серед них необхідно відзначити вчення про природу осередків хвороб Павловського Е.Н., 1961, 1964; теорію гельмінтогеографії Скрябіна К.І., 1924, 1958; закони загальної епідеміології

Громашевського Л.В., 1965; теорію обгрунтування екології живих збудників хвороб в складі біоценозів Беклемишева В.Н., 1970, а також праці з проблем палеоекології людини Алексєєва В.П., 1975, 1985, 1993; вчення про геосистемах Сочава В.Б., 1978; дослідження географічних аспектів екології людини Преображенського В.С., Райх Е.Л., 1988, 1991; вчення про біогеохімічні провінції Виноградова А.П., 1938 та інші наукові праці [3, с. 28].

Взаємодія людини з середовищем існування спирається на специфічні закони, теоретичні орієнтири, аксіоми, сформульовані в ряді наведених постулатів:

• Процес взаємодії людини і людських спільнот з навколишнім їх середовищем протікає безперервно і всюди на Землі з моменту появи людини.

• Один і той же фактор або елемент навколишнього середовища може впливати на людину (співтовариство) двояко: як позитивно, так і негативно. • Вплив навколишнього середовища на людину (співтовариство) може проявлятися безпосередньо після впливу (хвилини, години, дні) і пролонговано, через дуже тривалі проміжки часу (роки, десятки років, в наступних поколіннях).

• Прогрес людства неминуче провокує збільшення факторів ризику за рахунок антропогенного впливу на навколишнє середовище, а захист від них призводить до появи нових, або модифікації вже відомих.

• Зростання чисельності населення Землі, що супроводжується збільшенням його потреб, не може тривати до нескінченності, так як ресурси біосфери кінцеві і можуть бути вичерпані.

• Біологічна та соціальна адаптація - основа можливості виживання людини (спільнот) в постійно мінливих умовах навколишнього середовища.

• Альтернативою глобальної катастрофи - загибелі всього живого на Землі - є співпраця всіх країн світової спільноти при обов'язковій умові відмови ними від національного і економічного егоїзму по відношенню до

навколишнього середовища.Тут основна увага зводиться до розгляду питань причинно-наслідкового взаємозв'язку між життєдіяльністю, здоров'ям населення і кліматичними або біоклиматичними умовами, тобто особливостями навколишнього природного середовища.

Так, Всесвітня Організація Охорони Здоров'я визначає здоров'я як «... стан повного фізичного, психічного і соціального благополуччя, а не просто відсутність хвороб і слабкості» [6, с. 198; 7, с. 119; 8, с. 127], тобто організм повинен знаходитися в стані стійкої рівноваги з природного і соціальної навколишнім середовищем. Погода і клімат являють собою найбільш важливі аспекти навколишнього середовища, що визначають самопочуття людини і його працездатність, а адаптивні реакції організму можуть розглядатися як відповідь на ті чи інші збурення в атмосфері і навколишньому середовищу. Здоровий організм адаптується за рахунок автоматичного регулювання, що проходить, як правило, непомітно, проте у метеочутливих людей, що хворіє і літнього населення, вагітних жінок, а також дітей механізми адаптації нерідко піддаються перевантаженням. Часто, в залежності від індивідуальних особливостей, при зміні метеорологічної ситуації у перерахованих вище категорій людей можуть спостерігатися загострення хронічних захворювань або виникнення метеопатичних реакцій [9, с. 21-25]. Фактори зовнішнього середовища, в тому числі і метеорологічні, мають безпосереднє відношення до забезпечення життєдіяльності та здоров'я людей. Кожен з метеорологічних елементів має своє біологічне значення.

Цей різновид факторів зовнішнього середовища часто стає причиною людини патологічних реакцій, що виникають в організмі, які називаються метеопатичними. Результатом недостатньої працездатності механізмів адаптації є виникнення негативної метеопатичних реакцій, що приводить до розвитку дезадаптації. Виникнення екстремальних ситуацій у навколишньому середовищі викликає, як правило, порушення фізіологічного стану організму і спотворення нормального перебігу адаптації. Однак необхідно зауважити, що екстремальні умови, в тому числі і метеорологічні,

для однієї людини можуть бути абсолютно нормальними, для іншої - екстремальними. Отже, метеопатичні реакції - це результат взаємодії навколишнього середовища і конкретного організму [3, с. 30].

Клімат і погода впливають на людину як прямим, так і сигнальним шляхами.

Прямий вплив - це вплив метеорологічних факторів на тепловий стан організму людини, а сигнальний вплив викликає патологічні (метеопатичні) реакції у «метеотропних» хворих і погіршення самопочуття у здорових людей. І що найважливіше, на стан людини впливають не тільки самі метеорологічні умови, а, що набагато важливіше, мінливість окремих метеоелементов в просторі і часі [3, с. 30]. Велике число і різноманітність змінних клімату, що здійснюють негативний вплив на самопочуття і здоров'я людини, часто ускладнюють виявлення простих причинно-наслідкових зв'язків між параметрами атмосферного середовища і самопочуттям людей. Реакції, в тому числі і біологічні, на різні фактори навколишнього середовища варіюють від повної байдужості до виникнення відчуттів занепокоєння, слабкість, предклініческіх змін, захворювань і навіть призводять до летального результату. У зв'язку з цим непросто визначити критичні значення параметрів, що визначають зв'язок між кліматом і здоров'ям. Разом з тим, очевидним є як прямий, так і непрямий вплив клімату на стан організму людини, що складається з теплового навантаження, стресів, пов'язаних з переохолодженням, забруднення повітря, що посилюється метеорологічними умовами, ультрафіолетового випромінювання, стихійних лих. Однак є і позитивний вплив кліматичних умов (зони здорового клімату), що використовується для медичних цілей в кліматотерапії [11, с. 179; 12, с. 66-71; 13, с. 51].

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ БІОКЛІМАТИЧНИХ ІНДЕКСІВ

3.1 Біокліматичні показники (індекси)

Біокліматичні індекси є опосередкованими індикаторами оцінки стану навколишнього середовища, характеризуючи у фізичному відношенні особливості її теплової структури. Реакція на вплив окремого метеорологічного елементу або їх сукупності може проявлятися миттєво або пролонговано, й тривати протягом годин, діб, днів або навіть періоду, порівняного з тривалістю життя людини. Спроби пов'язати найбільшу кількість факторів навколишнього середовища, що впливають на теплосприйняття в певний загальний показник, знайшли свій вираз у вигляді ряду індексів. В наш час відомі й використовуються для розрахунків близько 30 біометеорологічних індексів, які умовно поділяються на шість основних груп (згідно із класифікацією, розробленою Є.Г. Головіною і М.А. Трубіною) [14, с. 109]. А С.С. Андрєєв додав до цієї класифікації ще і сьому групу. Згідно з цією класифікацією біометеорологічні індекси поділяють на такі групи [14, с. 109-110]:

1. Температурно-вологісні показники – ефективна температура нерухомого повітря, індекс дискомфорту, запропонований дослідниками з США, індекс дискомфорту, запропонований дослідниками з Японії.
2. Температурно-вітрові індекси (індекси холодового стресу) - вітро-холодовий індекс П. Сайпла, Уточнений вітро-холодовий індекс Канапда, бал суворості погоди по Бордману; коефіцієнт жорсткості погоди по Арнольді, індекс вітрового охолодження по Хіллу, коефіцієнт жорсткості погоди по І.М. Осокіну, еквівалентно-штильова температура.

3. Температурно-вологісно-вітрові індекси – це еквівалентно-ефективна температура (показник теплової чутливості з врахуванням впливу вітру), еквівалентно-ефективна температура, нормальна еквівалентно-ефективна температура (показник теплової чутливості з врахуванням впливу вітру для нормально вдягненої людини.
4. Температурно-вологісно-вітрові (з врахуванням сонячної радиації) – радиаційно-еквівалентно-ефективна температура (деякі спеціалісти вважають її як найбільш інформативний індекс), біологічно активна температура, індекс приведеної температури по Адаменко та Хайруліну, самльдо теплового балансу тіла людини за В.І. Русановим, теплоізоляція одягу, коефіцієнт дискомфортності клімату за В.І. Русановим.
5. Індекси патогенності й мінливості клімату – індекс патогенності метеорологічної ситуації за В.Г. Бокшею, парціальна щільність кисню по В.Ф. Овчаровій, клас погоди моменту за В.І. Русановим, індекс міливості КМП за В.І. Русановим, БІСМ за В.Ш. Бєлкіним; метеорологічний індекс здоров'я за О.Г. Богаткіним, показник напруження механізмів терморегуляції за Б.А. Айзенштатом, індекс теплового навантаження за К.Я. Кондратьєвим.
6. Індекси континентальності клімату – індекс по Л.А. Горчинському, індекс по С.П. Хромову.
7. Індекси, що характеризують стан атмосфери – сумарний індекс забруднення атмосфери, потенціал забруднення атмосфери, під яким розуміють поєднання метеорологічних факторів, що обумовлюють рівень забруднення атмосфери, кліматичний потенціал самоочищення атмосфери (для кліматичної оцінки комплексу метеорологічних умов, характерних для конкретної місцевості, які сприяють накопиченню або розсіюванню домішок й викидів в атмосферному повітрі).

3.2 Температурно-вітрові індекси (індекси холодного стресу)

Під час аналізу біокліматичних умов в м. Одеса особливу увагу було приділено холодному періоду року – з листопада по березень. Для характеристики такого періоду найбільш доцільно використовувати так звані індекси холодного стресу – температурно-вітрові показники, до яких належать - вітро-холодовий індекс П. Сайпла, Уточнений вітро-холодовий індекс Канапда, бал суворості погоди по Бордману; коефіцієнт жорсткості погоди по Арнольді, індекс вітрового охолодження по Хіллу, коефіцієнт жорсткості погоди по І.М. Осокіну, еквівалентно-штильова температура.

Для опису цих показників використовуються такі одиниці вимірювань:

W – вітро-холодовий індекс за П. Сайплом;

Ws – уточнений вітро-холодовий індекс (запропонований дослідниками з Канади);

S – бал суворості погоди за Бордманом;

T – коефіцієнт жорсткості погоди по І.А. Арнольді;

H – індекс вітрового охолодження по Хіллу;

So – коефіцієнт жорсткості погоди по І.М. Осокіну;

ЕШТ – еквівалентно-штильова температура;

Під час оцінки теплосприйняття велике значення має вітер. Тому П. Сайплом в 1957 році для оцінки впливу негативної температури повітря і швидкості вітру на тепловий стан людини було запропоновано «вітро-холодовий індекс», який визначався за таблицями або номограмими з використанням формули (3.1) [3, с. 62; 15, с. 64; 16, с. 288]:

$$W = (10{,}45+10\cdot V^{0,5} - V)(33 - t); \qquad (3.1)$$

де W – вітро-холодовий індекс Сайплу, кДж/год.;

V – швидкість вітру, м/с;

t- температура атмосферного повітря, ^{0}C.

Для індексу Сайпла встановлено такі діапазони значень [15, с. 64; 16, с. 288]

W > 600 – прохолодно;

W > 800 – холодно;

W > 1000 – дуже холодно;

W > 1200 – жорстко холодно;

W > 1500 – екстремальний холод;

W > 2500 – нестерпно холодно.

Вітро-холодовий індекс Сайпла дозволяє оцінити охолодження організму людини під впливом певної швидкості вітру за умови різноманітних коливань температури повітря.

Одним з найбільш відомих індексів, що служать для оцінки суворості зимових умов, є індекс Бордмана S, який показує «жорсткість» зимової погоди в умовних одиницях по шкалі балів «жорсткості» (табл. 3.1). В основу розрахунків було покладено час, необхідний для охолодження посудини з водою, від температури +30 до +20 ^{0}C [3, с. 62; 15, с. 63; 16, с. 288].

$$S = (1 – 0,04t)(1 +0,272V). \quad (3.2)$$

S – вітро-холодовий індекс, бали

V – швидкість вітру, м/с;

t – температура повітря, ^{0}C.

Однак, як показали дослідження, бали «жорсткості погоди» за Бордманом, при одному й тому ж балі й одній і тій же швидкості вітру, дають великий діапазон розходження температур.

І.М. Осокін спробував уточнити формулу, ввевши додаткові коефіцієнти і змінивши константи перед температурою і швидкістю вітру. В результаті було отримано формулу (3.3) [3, с. 63]:

$$So = (1 – 0,006t)(1+0,20V)(1+0,006Нк)HbAc, \quad (3.3)$$

де So - вітро-холодовий індекс, бали;

V – швидкість вітру, м/с;

t - температура повітря, ^{0}C;

Нк – абсолютна висота місцевості, м;

Hb – коефіцієнт, що враховує вплив відносної вологості;

Ас - коефіцієнт, що враховує роль добових амплітуд температури.

Таблиця 3.1 – Шкала Бордмана для характеристики зимового періоду [3, с. 63; 16, с. 288]

Бал «суворості» S	Характеристика зими
<1,0	Несувора, м’яка
1,1-2,0	Малосувора
2,1-3,0	Помірно сувора
3,1-4,0	Сувора
4,1-5,0	Дуже сувора
5,1-6,0	Жорстко сувора
>6,0	Вкрай сувора

Для визначення коефіцієнтів І.М. Осокін склав таблиці. Однак, розрахунки за цією формулою «жорсткості погоди» у трьох містах , які істотно відрізняються за рівнем суворості зими, показали, що саме бал «жорсткості погоди» за цією формулою буде дуже схожий. З цього було зроблено висновок, що коефіцієнти, введені І.М. Осокіним в формулу Бордмана, не відображають реальної погодної ситуації, тому для розрахунків «жорсткості погоди» найбільш придатною є формула Бордмана в її першоначальному вигляді [3, с. 63-64].

Коефіцієнт «жорсткості погоди» по І.А. Арнольді – це імпіричний показник, у відповідності до якого збільшення швидкості вітру на 1 м/с

мовно дорівнює до зменшення темпеератури повітря на 2 ^{0}C і розраховується за формулою:

$$T = t – 2V, \quad (3.4)$$

де Т – коефіцієнт «жорсткості погоди» по І.А. Арнольд, ^{0}C;

V – швидкість вітру, м/с;

t - температура повітря, ^{0}C.

Значення коефіцієнту Т «чітко корелюють з фізіологічними даними» [17, с. 47]. З врахуванням результатів досліджень, ступінь функціонального напруження систем терморегуляції може бути оцінена з допомогою такої шкали [3, с. 64; 16, с. 289]:

-15 ^{0}C – 0 ^{0}C – напруження апарату терморегуляції слабке;

-29 ^{0}C - -16 ^{0}C – середнє;

-30 ^{0}C - -45 ^{0}C – сильне;

< -45 ^{0}C – надмірне;

Індекс Т не тільки відображає ступінь суворості зимніх умов, але і дозволяє визначити потребу людини у одязі, який забезпечує йому тепловий комфорт під час роботи на свіжому повітрі.

Індекс вітрового (сухого) охолодження за Хіллом визначається за допомогою такої формули [3, с. 64]:

$$H =(0,13 + 0,47\ V^{0,5})(36.6-Тн), \quad (3.5)$$

Н – індекс ветрового (сухого) охолодженн, Вт/м^2;

V – швидкість вітру, м/с;

Тн – температура оточуючого повітря, ^{0}C.

Теплосприйняття за значенням Н поділяються:

0,35 – жарко;

0,6-0,9 – комфортно;

>1,7 – холодно;

>2,3 – екстремально холодно.

При значеннях Н більш 0,7 Вт/м^2 можливі випадки обмороження.

Індекс вітрового охолодження за Хіллом з врахуванням поправки за рахунок пружності водяної пари визначається за формулою[3, с. 65]:

$$Hw = H + (0{,}085+0{,}102V^{0,3})(61{,}1-e)^{0,75}, \quad (3.6)$$

Hw – індекс вітрового охолодження по Хиллу;

Н – індекс вітрового (сухого) охолодження, Вт/м^2;

V – швидкість вітру, м/с;

е – пружність водяної пари, гПа.

Цей індекс характеризує інтенсивність втрат тепла у вологому потоці повітря, що рухається. За умови Hw в межах від 4,5 о 5,5 Вт/м^2 зимові погодні умови вважаються дискомфортними, а за умови Hw > 8 Вт/м^2 – абсолютно дискомфортними.

А. Бартон і О. Едхолм ввели поняття «еквівалентно-штильової температури», що характеризує теплосприйняття людини в залежності від швидкості вітру, яка розраховується за допомогою розрахункової формули [3, с. 65; 16, с.290]:

$$ЕШТ = t - n\Delta t, \quad (3.7)$$

де ЕШТ – еквівалентно-штильова температура, 0С;

t - температура повітря, ^{0}С;

n – відношення теплопродукції у спокої до теплопродукції під час виконання робіт;

Δt – поправка до температури повітря при різних швидкостях вітру, ^{0}С.

Еквівалентно-штильова температура враховує і ступінь рухливості людини:

n = 1 – відповідає стану спокою;

n = 2 – стану виконання легкої роботи;

n = 3 – робота середньої важкості;

n = 4 – тяжкій роботі.

Цей показник використовується у тих випадках, коли «суворість» погоди оцінювалася без врахування теплоізоляційних властивостей одягу. Тоді комфортні умови за еквівалентно-штильовою температурою розташовуються в діапазоні комфортних температур еквівалентно-ефективної температури від +18 до +24 ^{0}C [3, с. 65].

4 ОЦІНКА БІОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Для території Одеської області було здійснено оцінку біокліматичних умов з точки зору її природно-рекреаційного потенціалу.

Теплий період року для Одещини, яка традиційно належить до міст-курортів і широко відвідується рекреантами влітку, досить добре вивчений. Отже, в роботі було приділено істотну увагу біокліматичним характеристикам території в холодний період року.

Для оцінки біокліматичних умов послужили такі індекси як вітро-холодовий індекс Сайплу, показник жорсткості погоди Бордмана та коефіцієнт жорсткості погоди по І.А. Арнольді (формули (3.1), (3.2) і (3.4)).

Вихідними даними для виконання біокліматичної оцінки послужили значення температури повітря і швидкості вітру за період з 1 листопада 2020 року по 31 березня 2021 року, отримані за стандартні строки спостережень 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21 годин місцевого часу для станції Одеса-аеропорт, які були отримані на сайті www.pogodaklimat.ru.

За досліджуваний п’ятимісячний холодний період року було оброблено по 1207 значень температури атмосферного повітря і швидкості вітру (значення 1 листопада у строк 00 годин і 2 березня у строк 15 годин відсутні).

Для кожного строку спостережень кожної доби періоду були розраховані значення вітро-холодового індексу Сайплу, коефіцієнта жорсткості погоди Бордмана та коефіцієнта жорсткості погоди І.А. Арнольді.

Для показників, які характеризують холодний період року, доцільніше аналізувати середньодобові значення, які й були спочатку розраховані а далі всебічно досліджені.

4.1 Вітро-холодовий індекс Сайпла W

Динаміка вітро-холодового індексу Сайпла за холодний період 2020-2021 років представлений на рис. 4.1.

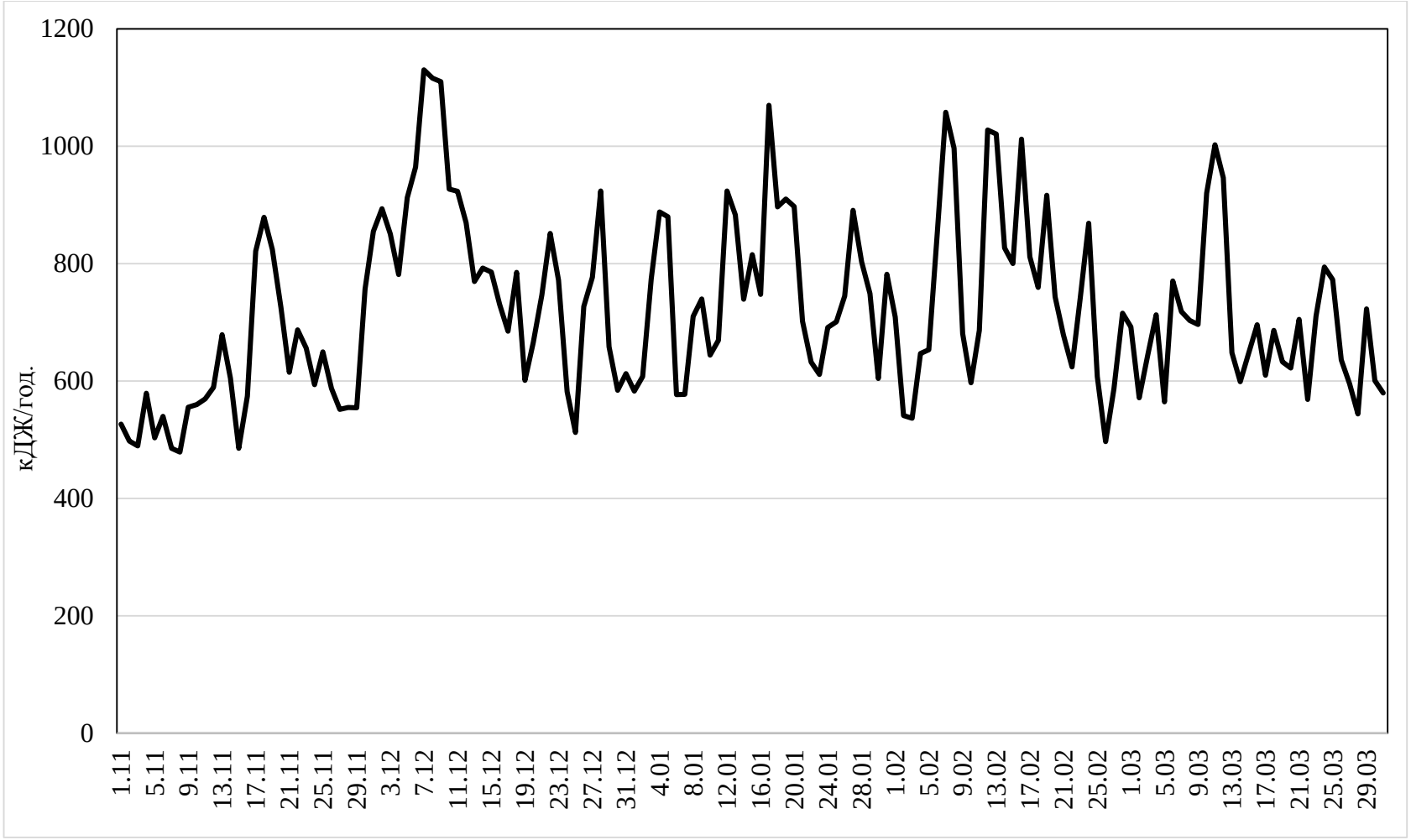

Рисунок 4.1 – Динаміка показника W у холодний період 2020-2021 років

На рис. 4.1 можна побачити слабо виражений сезонний хід показника із мінімумами на початку періоду (осінь) і наприкінці періоду (весна), а також із максимумом у зимні місяці, який вірогідно визначаються відповідним ходом температури.

Середнє значення за увесь період для вітро-холодового індексу Сайпла складає 722,1 кДж/год., тобто належить діапазону значень W > 600 кДж/год. – прохолодно. На рис. 4.2 представлено динаміку показника W по місяцях холодного періоду 2020-2021 років. Можна побачити, що найменше значення 605,9 кДж/год. спостерігається в листопаді 2020 року – саме у цей місяць спостерігаються найм'якіші упови, а найбільше середньомісячне значення – 798,2 кДж/год. – спостерігається у грудні 2020 року, саме у цей місяць умови були найжорсткіші. Проте усі середньомісячні значення належать діапазону W > 600 кДЖ/год. і не перевищують 800 кДж/год, тобто належать діапазону «прохолодно», хоча в листопаді цей показник знаходиться на нижній межі діапазону, а у грудні – на верхній межі діапазону.

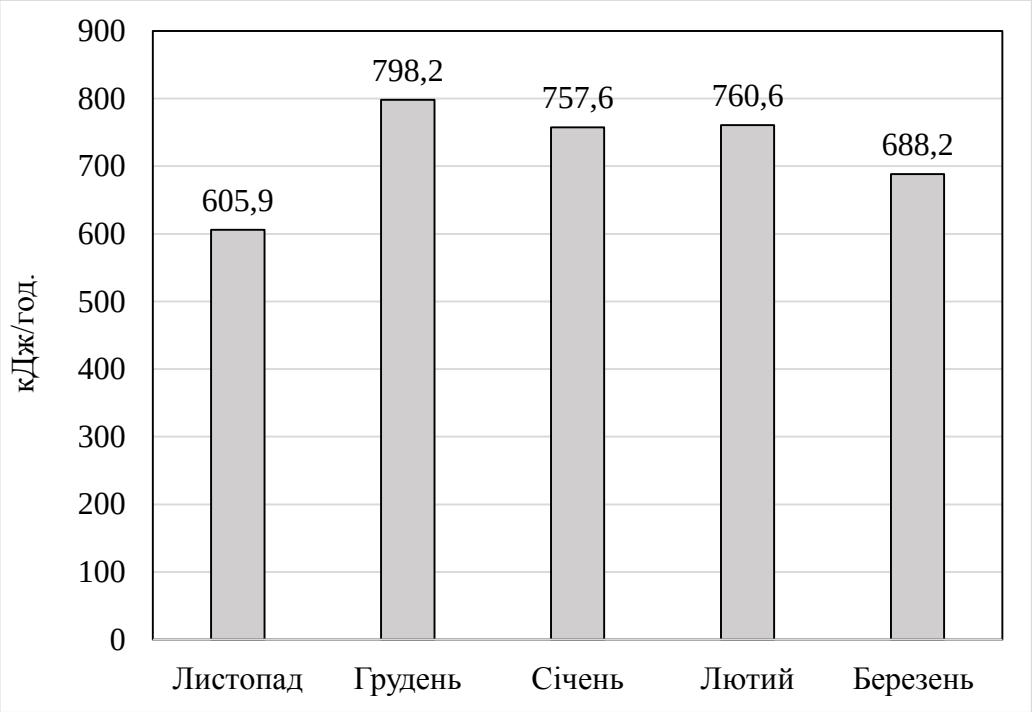

Рисунок 4.2 - Динаміка середньомісячних значень показника W

Для деталізації ситуації було розраховано повторюваність вітро-холодового індексу Сайпла за відповідними градаціями теплосприйняття. Результати розрахунків представлені на рис. 4.3, на якому можна побачити, що протягом чотирьох місяців з п’яти (з грудня по березень) переважають умови, які характеризуються як «прохолодно» - їх повторюваність складає від 26,7 % випадків у листопаді до 67,7 % випадків у березні.

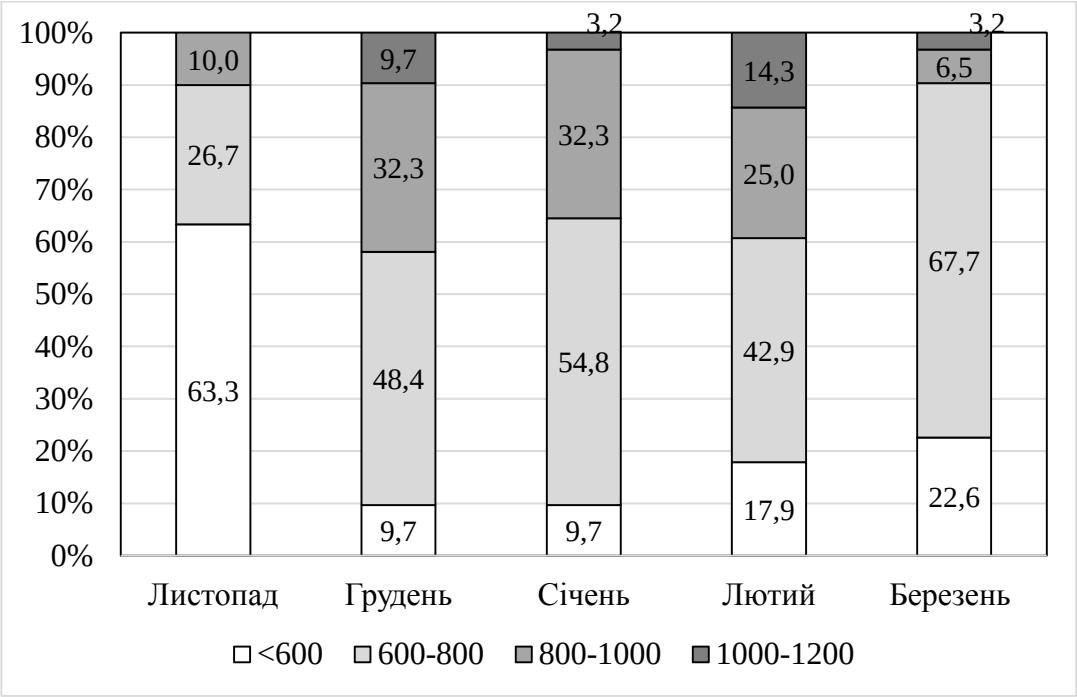

Рисунок 4.3 – Повторюваність W за відповідними градаціями по місяцях холодного періоду року

Листопад виявився досить теплим, протягом цього місяця умови зі значенням показника W, меншим за 600 кДж/год. (цей діапазон був умовно названий «помірно м’яко»), в цьому місяці ці умови спостерігалися у 63,3 % випадків. Умови із характеристикою «холодно» спостерігаються у 6,5 % випадків (березень) до 32,3 % випадків (грудень і січень). Умови, які можна охарактеризувати як «дуже холодно» спостерігаються лише з грудня по

березень (повторюваність цих умов складає по 3,2 % випадків у січні і березні, 9,7 % випадків у грудні і найбільша у лютому 14,3 % випадків).

Узагальнену за весь період ситуацію можна побачити на діаграмі, представленій на рис. 4.4.

Протягом всього холодного періоду 2020-2021 років переважають умови «прохолодно» з повторюваністю 48,3 % випадків, на другому місці (24,5 % випадків) знаходяться умови, які характризуються як «помірно м'яко», умови «холодно» спостерігаються у 21,2 % випадків, а «дуже холодно» - у 6 % випадків.

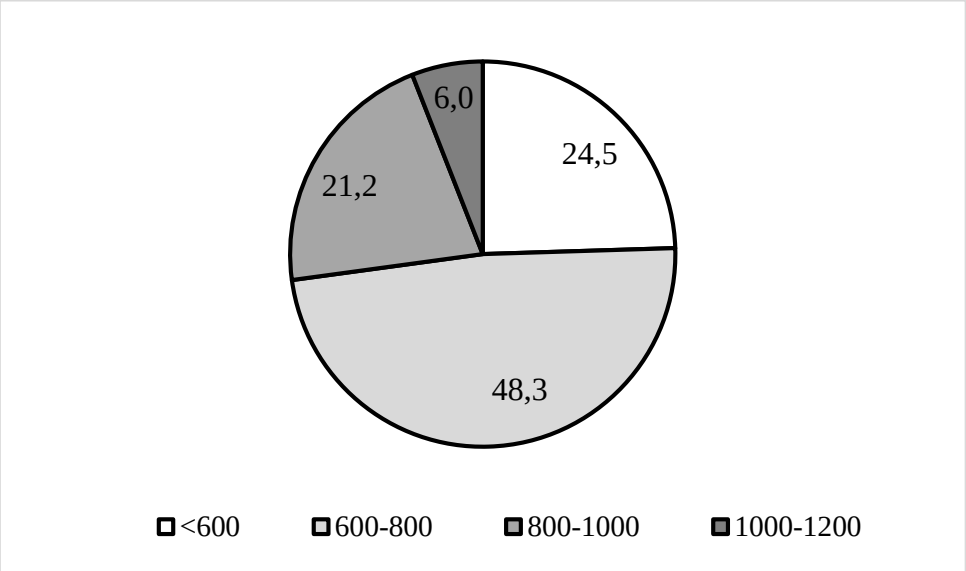

Рисунок 4.4 – Повторюваність W за відповідними градаціями протягом холодного періоду року в цілому

Усі отримані за показником W результати свідчать про досить м'які умови протягом холодного періоду року 2020-2021 років.

4.2 Індекс жорсткості погоди Бордмана S

Динаміка індексу жорсткості погоди Бордмана S за холодний період 2020-2021 років представлений на рис. 4.5.

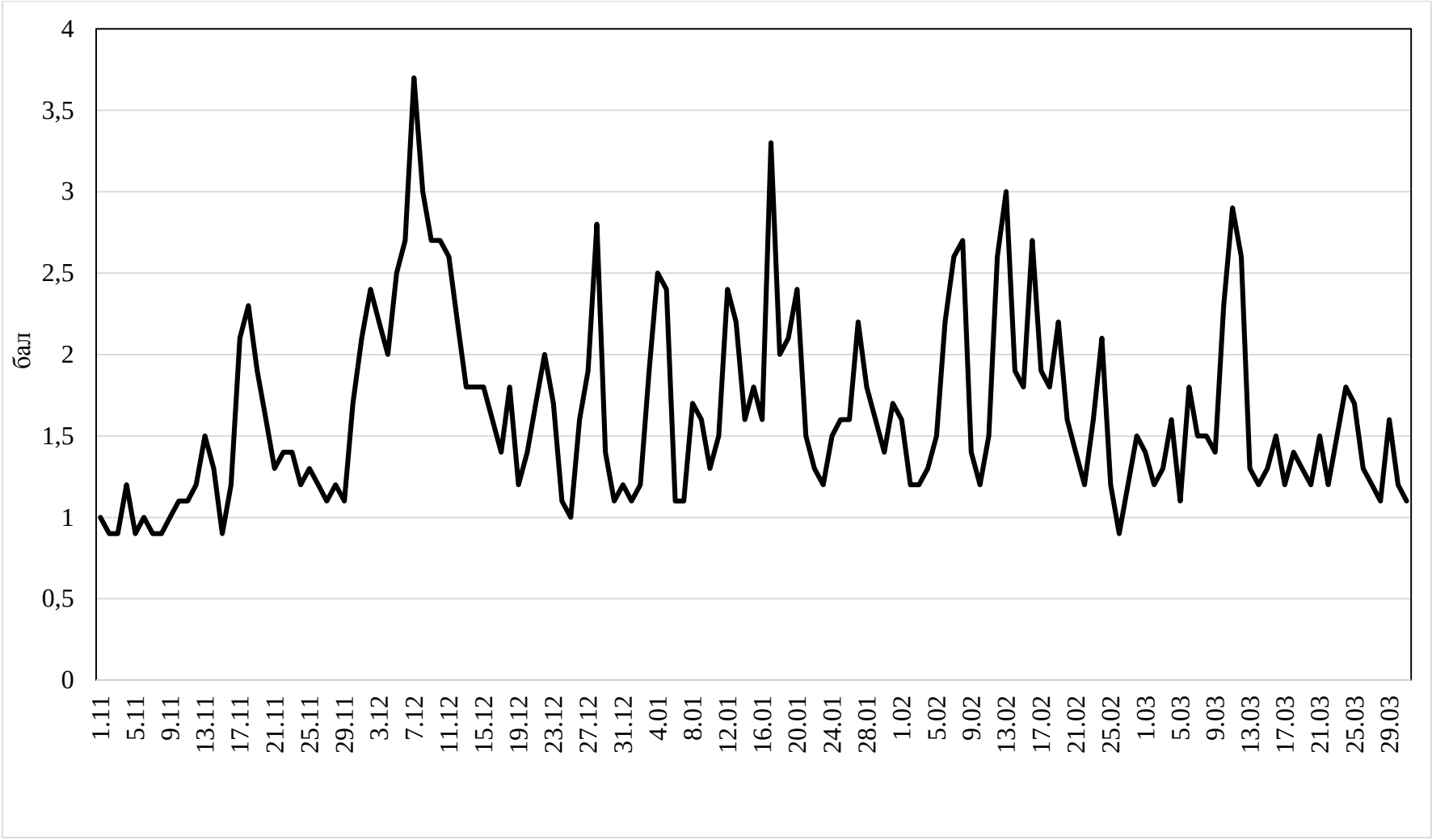

Рисунок 4.5 – Динаміка показника S у холодний період 2020-2021 років

На рис. 4.5 можна побачити, що сезонний хід показника ще менш виражений, ніж у індексу W (ця особливість обумовлена сезонним ходом температури). На початку періоду (листопад) і наприкінці періоду (березень) спостерігається істотно менша мінливість значень індексу Бордмана, а в зимові місяці ця мінливість значно істотніше.

Мінімальне значення індексу Бордмана складає 0,9 бали (умови несуворої, м'якої землі) і спостерігається 2-3, 5, 7-8 і 15 листопада, а максимальне значення показника S складає 3,7 бали (умови суворої зими) – 7 грудня. Середнє за увесь холодний період значення індексу Бордмана складає 1,6 бали, що відповідає умовам «малосуворої зими». На рис. 4.6 представлено динаміку середньомісячних значень показника S по місяцях холодного періоду 2020-2021 років. Середньомісячні значення індексу S знаходяться в діапазоні від 1,3 до 2,0 бали, тобто протягом кожного з п'яти досліджених місяців спостерігаються умови «зими малосуворої».

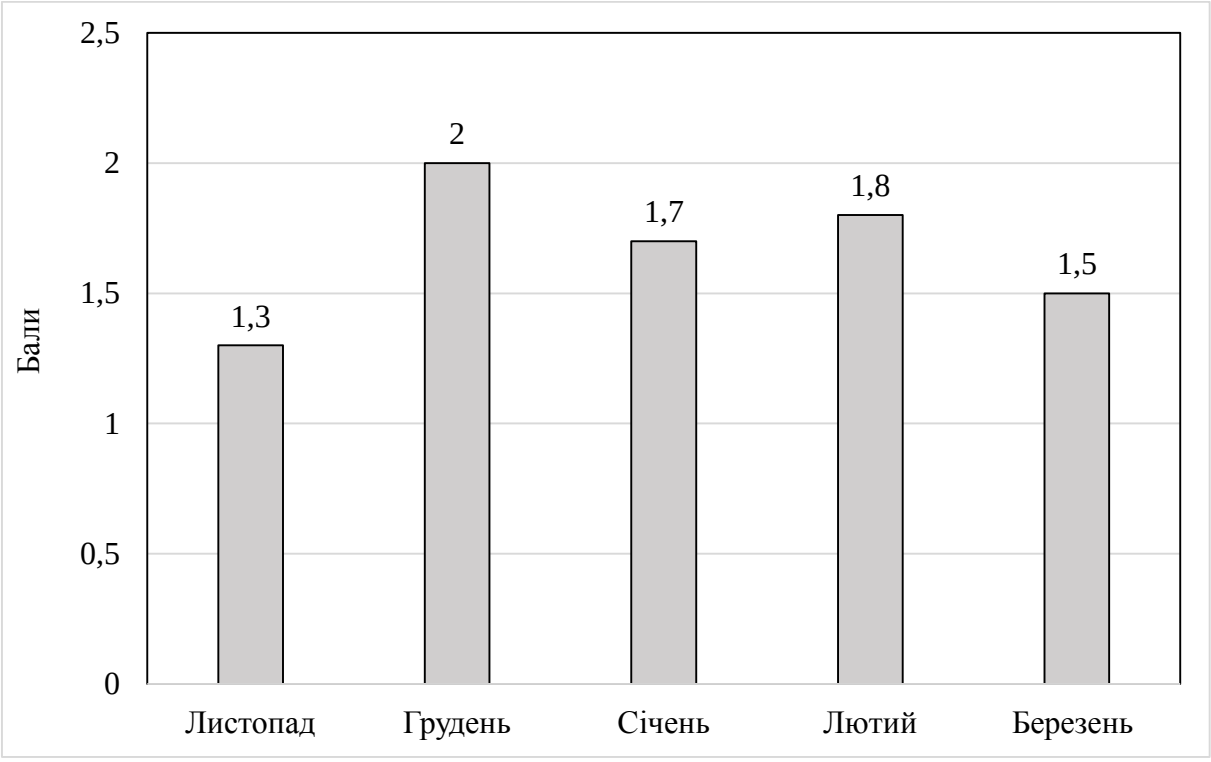

Рисунок 4.6 - Динаміка середньомісячних значень показника S

Деталізація повторюваності умов зими різного типу по місяцях холодного періоду 2020-2021 років представлена на рис. 4.7. Аналіз рис. 4.7 показує, що умови «малосуворої зими» мають найбільшу повторюваність – вона складає від 58,1 % (грудень) до 90,3 % випадків (березень). Умови «несуворої, м'якої зими» протягом холодного періоду року спостерігаються лише в три місяці з п'яти. Істотною їх повторюваність залишається лише в листопаді (30,0 % випадків), а в інші два місяці (грудень і лютий) показники були досить незначні і складали відповідно 3,2 і 3,6 % випадків. Умови «помірно суворої зими» мають відносно високу повторюваність (25,8-32,3 % випадків) лише в зимні місяці, а у листопаді і березні – відносно невелику.

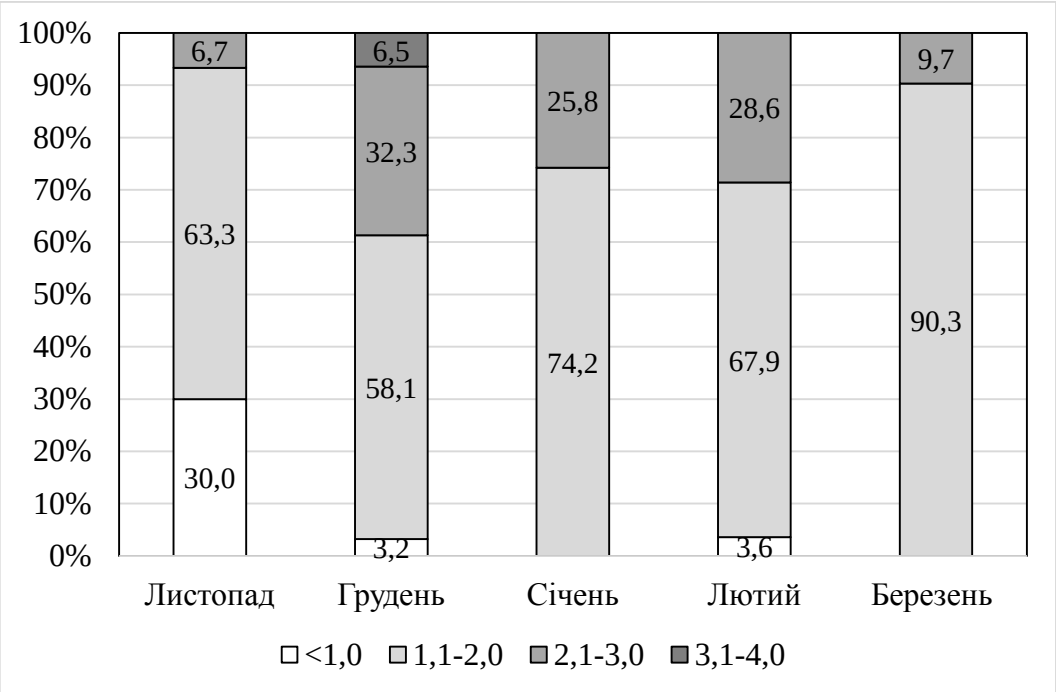

Рисунок 4.7 – Повторюваність S за відповідними градаціями по місяцях холодного періоду року

У листопаді вона складає 6,7 % випадків, а у березні – 9,7 %. Умови «зими суворої» спостерігаються лише в грудні – 6,5 % випадків, а у всі інші місяці відсутні взагалі.

На рис. 4.8 представлена ця ж ситуація, узагальнена за весь період.

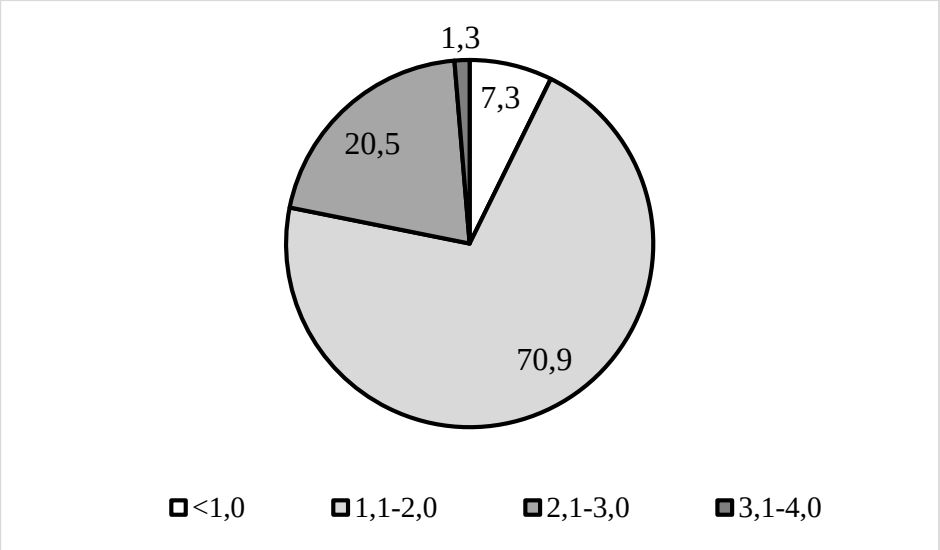

Рисунок 4.8 – Повторюваність S за відповідними градаціями протягом холодного періоду року в цілому

На рис. 4.8 можна побачити, що для всього холодного періоду року в м. Одеса в цілому переважають умови «малосуворої зими», повторюваність цих умов складає 70,9 % випадків. На другому місці знаходяться умови «помірно суворої зими». Умови «зими несуворої, м'якої» мають досить невелику повторюваність 7,3 % випадків. А умови «суворої зими взагалі зустрічаються досить рідко і мають повторюваність 1,3 % випадків.

Отже, за показником S зиму 2020-2021 року в м. Одеса слід вважати «малосуворою» у переважній кількості випадків.

4.3 Індекс жорсткості погоди Арнольді T

Часовий хід цього середньодобових значень цього показника представлений на рис. 4.9 0С. Він представляє собою картину, зворотну часовому ходу індексів W і S – досить слабко виражений мінімум всередині періоду і слабкі максимуми на початку (листопад) і наприкінці (березень). Переважна кількість значень індексу T є від'ємною (як це і передбачається фізичним сенсом).

Мінімальне значення показника Т складає -19,7 ^{0}С і спостерігається 7 грудня 2020 року, а максимальне значення складає 6,8 ^{0}С і спостерігається 7 листопада. Отже дата мінімального і максимального значень усіх трьох досліджених показників співпадає повністю.

Середнє значення індексу Арнольді складає -3,2 ^{0}С, що дозволяє віднести цей показник до діапазону температур від -15 ^{0}С до 0 ^{0}С, при якому «напруження терморегуляції організму слабке» Отже весь досліджуваний період за індексом Арнольді можна віднести до діапазону «слабкого напруження терморегуляції організму».

На рис. 4.10 представлено графік розподілу середньомісячних значень Т за холодний сезон 2020-2021 років. На рис. 4.10 можна побачити, що додатне значення показник Т має лише в листопаді (градація значень Т>0 була названа як «напруження терморегуляції організму неістотне).

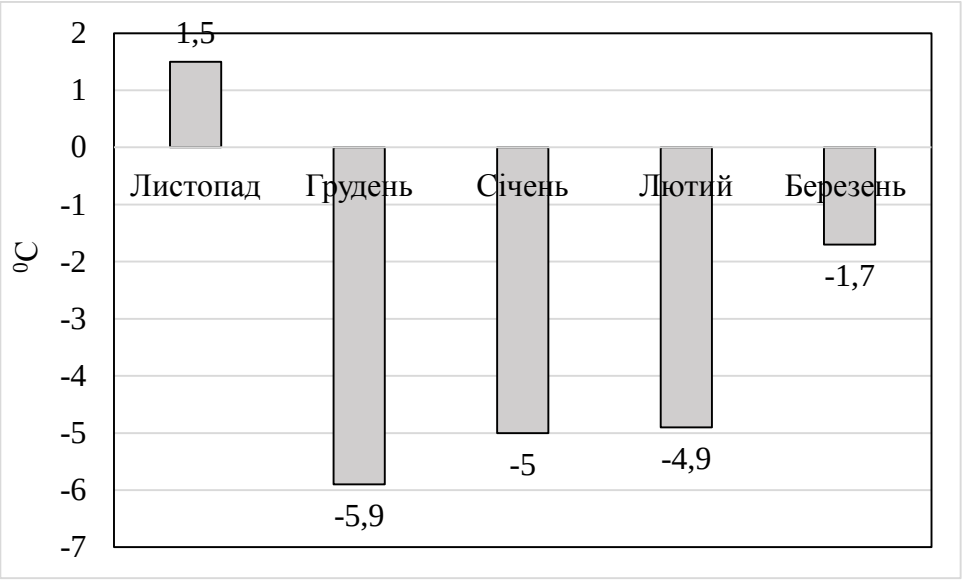

Рисунок 4.10 - Динаміка середньомісячних значень показника Т

У інші місяці холодного періоду 2020-2021 років цей показник знаходиться в діапазоні від -5,9 ^{0}С до -1,7 ^{0}С, тобто усі середньомісячні

значення Т належать діапазону значень -15 – 0 0С, який характеризується як «напруження терморегуляції організму слабке».

На рис. 4.11 представлена повторюваність випадків різних діапазонів напруження терморегуляції організму за показником Т.

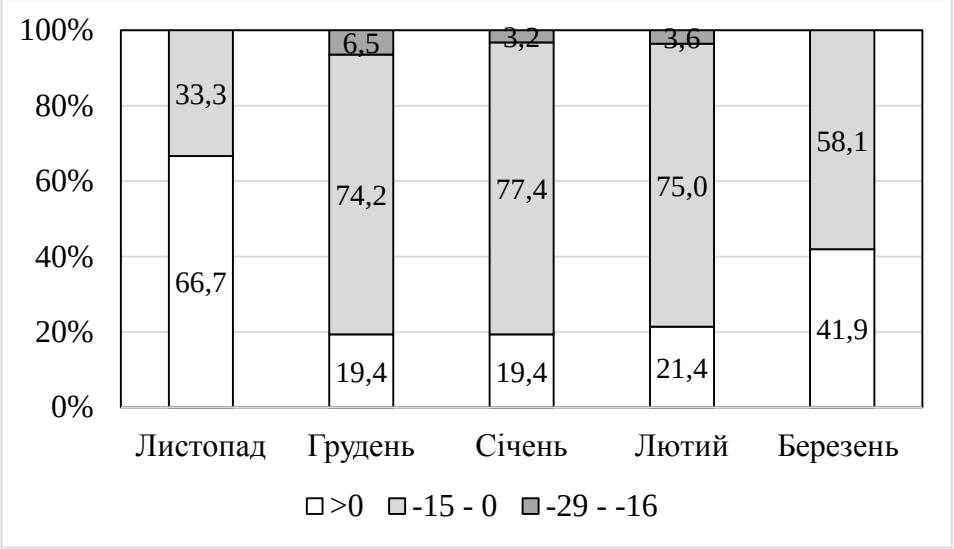

Рисунок 4.11 – Повторюваність Т за відповідними градаціями по місяцях холодного періоду року

На рис. 4. 11 можна побачити, що протягом холодного періоду року в листопаді в Одесі переважали умови, які умовно було охарактеризовано як «напруження терморегуляції організму неістотне», повторюваність цих умов складає 66,7 % усього місяця. А з грудня по березень переважають умови «слабкого напруження терморегуляції організму», повторюваність яких складала від 58,1 % (березень) до 77,4 % (січень). Умови «середнього напруження терморегуляції організму» спостерігалися лише у зимові місяці і дуже рідко. Їх повторюваність складала від 3,2 % (січень) до 6,5 % (грудень).

Ситуація, яка характеризує холодний період в Одесі в цілому, представлена на рис. 4.12.

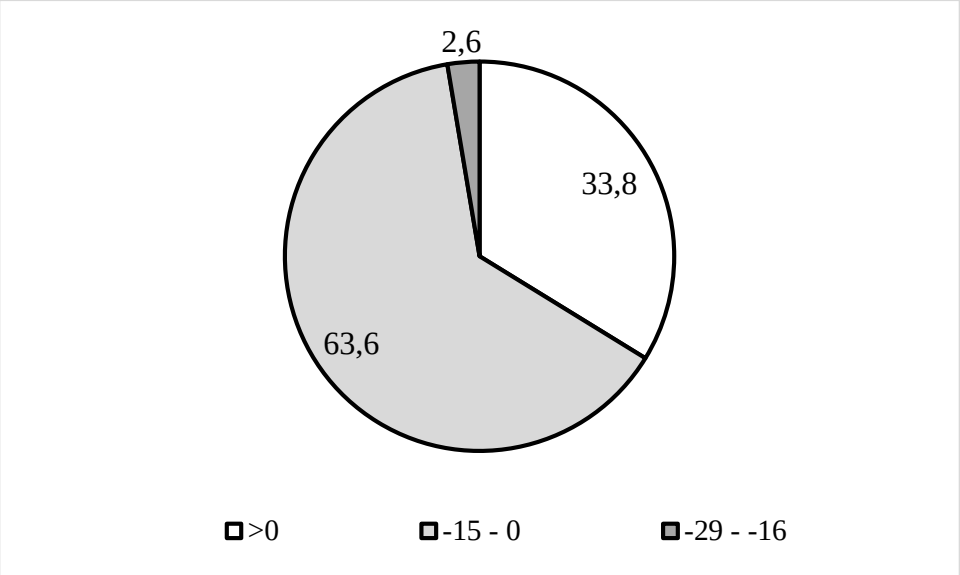

Рисунок 4.12 – Повторюваність Т за відповідними градаціями протягом холодного періоду року в цілому

На рис. 4.12 можна побачити, що протягом усього холодного періоду (с листопада по березень) переважають умови «слабкого напруження терморегуляції організму», повторюваність яких складає 63,6 % випадків. Умови так званого «неістотного напруження терморегуляції організму» мають повторюваність 33,8 % випадків, а повторюваність «середнього напруження терморегуляції організму» дуже низька – лише 2,6 % випадків.

Таким чином, за індексом Арнольді можна повторити висновки, отримані для вітро-холодового індексу Сайпла і індексу жорсткості погоди Бордмана , а саме, протягом холодного періоду 2020-2021 років переважали досить мякі і комфортні умови, які слід вважати досить сприятливими для розвитку зимових різновидів рекреаційної діяльності.

ВИСНОВКИ

На основі матеріалів за період з листопада 2020 року по березень 2021 року були визначені такі біокліматичні показники як індекс Сайпла, індекс Бордмана та індекс Арнольді, які були ретельно проаналізовані і на основі аналізу яких було зроблено такі висновки.

1. Згідно із результатами аналізу вітро-холодового індексу Сайпла, значення цього показника знаходилися в діапазоні 478,8 – 1130,3 кДж/м^2, із середнім значенням 722,1 кДж/м^2. Це вказує на переважанням умов, які характеризуються як «прохолодно». Їх повторюваність протягом дослідженого періоду складала 48,3 % випадків. Умови «прохолодно» також переважали у всі місяці дослідженого періоду, окрім листопада, в якому переважали умови «помірного охолодження» з повторюваністю 63,3 % випадків. Умови «холодно» спостерігалися відносно, а умови «дуже холодно» взагалі були дуже рідкими.
2. Згідно із результатами аналізу показника жорсткості погоди Бордмана, його значення коливалися в діапазоні 0,9-3,7 бали. Середнє значення цього показника складало 1,6 бали, що дозволяє віднести ці умови до умов «малосуворої зими», що підтверджується повторюваністю цих умов, яка протягом усього досліджуваного періоду склала 70,1 % випадків. Також умови «малосуворої зими» мали найбільшу повторюваність у всі п’ять місяців досліджуваного періоду часу. Умови «несуворої, м’якої зими мали відносно високу повторюваність лише в листопаді (30,0 %), а в інші місяці або спостерігалися дуже рідко, або були відсутні взагалі. Умови «помірно суворої зими» мали помітну повторюваність лише в зимні місяці, а умови «суворої зими» взагалі спостерігалися лише в грудні.
3. Показник жорсткості погоди Арнольді знаходиться в діапазоні -19,7-6,8 0С, має середнє значення 3,2 0С, згідно з яким весь цей період відноситься до умов «слабкого напруження терморегуляції організму», повторюваність цих умов протягом всього періоду складає 63,6 % випадків. Умови «неістотного

напруження терморегуляції організму» займають близько третини усього дослідженого періоду. А умови «середнього напруження терморегуляції організму» через їхню низьку повторюваність слід вважати майже неістотними.

4. Результати дослідження трьох біокліматичних показників дали досить схожі результати, отже, холодний період 2020-2021 років в м. Одеса слід вважати досить комфортним для розвитку зимових видів рекреаційної діяльності.

ПРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Власова Е.Я., Полякова Л.А. Рекреационные ресурсы, природно-рекреационный потенциал территории: сущность, особенности и функции / Известия УрГЭУ. 4 (36), 2011. С. 108-114.

2. Стан і якість природного середовища прибережної зони Північно-Західного Причорноморя: монографія / за ред. Т.А. Сафранова, А.В. Чугай. Харків: ФОП Панов А.М., 2017. 298 с.

3. Андреев С.С. Интегральная оценка климатической комфортности на примере территории Южного Федерального округа России. Монография. СПб: РГГМУ, 2011. 304 с.

4. Вернадский В.И. Биосфера. Избр. соч. в 7 т, т. М.: Изд. АН СССР, 1960. 422 с.

5. Бокша В.Г. Медицинская климатология и климатотерапия. . Богуцкий Б.В .Киев, 1980. 261 с.

6. Ассман Д. Чувствительность человека к погоде.–Л.: Гидрометеоиздат, 1966. 245 с.

7. Бокша В.Г. Физиологические основы климатолечения // Климатотерапия. Киев: Здоровье, 1966. 248 с.

8. Поволоцкая Н.П. Биоклиматические условия района Кавказских Минеральных Вод. Дис. канд. геогр. наук: 11.00.36 / Поволоцкая 203 Нина Павловная. Л.,1975. 154 с.

9. Андреев С.С. Биоклиматическая характеристика города Ростова-на-Дону // Эколого-географический вестник юга России, № 2. Ростов-на-Дону: Гефест, 2000, с.21-25.

10. Андреев С.С. Биоклиматическая характеристика летнего сезона на примере г. Туапсе (на основе экспериментально-натурных наблюдений) [// Вулканизм и экология: тез. докл. II-ой Междунар. конф. Туапсе, 2000. 29-32.

11. Айзенштат Б.А., Лукина Л.П. Биоклимат и микроклимат Ташкента.–Л.: Гидрометеоиздат, 1982. 221 с.

12.Айзенштат Б.А. Оценки радиационного влияния различных элементов городской среды на теплоаое состояние человека для целей градостроительства. Строительная климатология. Сб.ст. М.: Стройиздат, 1987, с.66-71.

13.Кожин А.А. Введение в экологию. Ростов-на-Дону: Эверест, 1996. 74 с.

14.Андреев С.С. Биоклиматические показатели (индексы) / Известия ВУЗов. Северо-кавказский регион. Естественные науки, № 2, 2002. С. 109-110.

15.Шипко Ю.В., Шувакин Е.В., Бородулн И.А. Научно-методический подход к оценке жесткости климата Северных территорий / Гелиокгофизические исслдования: Выпуск 8, 2014. С. 63-66.

16.Руководство по специализированному обслуживанию экономики климатической информацией, продукцией и услугами / Под редакцией д-ра геогр. наук, профессора Н.В. Кобышевой. СПб, 2008. 336 с.

17.Арнольди И.А. Акклиматизация человека на Севере и Юге. М.: Медгиз, 1962. 71 с.