

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та аспірантської
підготовки

Кафедра метеорології та кліматології

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: Кліматичні показники розподілу снігового покриву
та їх динаміка на півдні України

Виконав студент 2 курсу групи ММК – 61
спеціальності 8.04010507 Кліматологія,
Русінко Сергій Миколайович

Керівник к.геогр.н., доц.
Недострелова Лариса Василівна

Консультант _____

Рецензент к.геогр.н., доц.
Барсукова Олена Анатоліївна

Одеса 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет магістерської та аспірантської підготовки
Кафедра метеорології та кліматології
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 8.04010507 кліматологія
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри метеорології та кліматології

проф. Івус Г.П.

“ 1 ” листопада 2016 року

ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Русінку Сергію Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Кліматичні показники розподілу снігового покриву та їх динаміка на півдні України

керівник роботи Недострелова Лариса Василівна, к.геогр.н., доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “14” вересня 2016 року №270с

2. Строк подання студентом роботи 1 лютого 2017 року

3. Вихідні дані до роботи

дані щоденних спостережень за сніговим покривом на метеорологічних станціях Одеської, Миколаївської та Херсонської областей

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Визначення статистичних параметрів розподілу снігового покриву за даними середньої декадної висоти. Виявлення кліматичних показників снігового покриву на 25 станціях Одеської, Миколаївської та Херсонської областей за період з 1996 по 2007 роки. Аналіз динаміки кліматичних характеристик снігового покриву за різні періоди.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____ 1 листопада 2016 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Вивчення літературних джерел за темою магістерської роботи.	листопад 2016р.		
2.	Підготовка даних метеорологічних спостережень до обробки.	листопад 2016р.		
3.	Обробка даних метеорологічних спостережень за допомогою графічно-розрахункового пакету «EXCEL»	листопад 2016р.		
4.	Отримання статистичних параметрів розподілу снігового покриву за даними середньої висоти на станціях Одеської, Миколаївської та Херсонської областей.	листопад-грудень 2016р.		
5.	Визначення кліматичних характеристик снігового покриву на півдні України за період з 1996 по 2007 роки.	листопад-грудень 2016р.		
6.	Виявлення динаміки кліматичних показників за різні періоди дослідження.	листопад-грудень 2016р.		
Атестація		5-9 грудня 2016		
7.	Аналіз отриманих результатів.	грудень 2016 – січень 2017р.		
8.	Оформлення магістерської роботи.	січень 2017р.		
9.	Підготовка комп'ютерної презентації та доповіді до захисту магістерської роботи.	лютий 2017р.		
10.	Попередній захист магістерської роботи.	лютий 2017р.		
Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)				

Студент _____ Русінко С.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Недострелова Л.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

Тема: „Кліматичні показники розподілу снігового покриву та їх динаміка на півдні України”

Автор: Русінко С.М.

Актуальність проблеми полягає в тому, що сніг активно впливає на суспільство та економіку в багатьох куточках світу. Все частіше ми розглядаємо сніг як небажану і дорогу заваду. Труднощі, пов'язані зі снігом, приймаються як непорушний фактор середовища проживання людини, а впливу снігу на господарство або його величезної цінності як природного ресурсу приділяється мало уваги. Вплив снігу на суспільство багатогранний і включає в себе складні фізичні, соціальні, економічні та психологічні аспекти. Протягом останнього десятиліття сніг, і в особливості снігові замети, завдали величезних збитків більшості міст. Отже, правильне регулювання його має велике значення для сільського господарства, економіки та екології.

Метою даної роботи є дослідження динаміки кліматичних показників розподілу снігового покриву за різні періоди.

Відповідно до поставленої мети було розв'язано такі **задачі**:

- зроблено аналіз статистичних характеристик середньої декадної висоти снігового покриву;
- визначено кліматичні показники розподілу снігового покриву;
- виявлено зміни кліматичних показників снігового покриву за різні періоди.

Об'єкт дослідження – середня декадна висота снігового покриву.

Предмет дослідження – статистичні та кліматичні характеристики снігового покриву.

Методи дослідження – фізико-статистичний та кліматичний аналіз.

Наукова новизна отриманих результатів.

В даній роботі *вперше* для території України:

- визначено кліматичні показники снігового покриву на півдні України за період 1996-2007 роки;
- виявлено динаміку кліматичних показників снігового покриву на півдні України за різні періоди.

Практичне значення отриманих результатів. Динаміка кліматичних показників снігового покриву може використовуватись для прогнозування врожайності сільськогосподарських культур.

Магістерська робота в обсязі 84 сторінок складається з 5 розділів, висновків, переліку посилань з 15 джерел, одного додатка, містить 28 таблиць.

Ключові слова: середня декадна висота снігового покриву, кліматичні показники снігового покриву.

Summary

Theme: "The climatic parameters distribution of snow and their dynamics in the south of Ukraine"

Author: Rusinko S.M.

Urgency of the issue the problem is that snow active influence on society and the economy in many parts of the world. Increasingly we view as unwelcome snow and road noise. Difficulties associated with snow, taken as immutable factor in human environment and the impact of snow on the farm or huge value as a natural resource is given little attention. The impact of snow on society is multifaceted and includes complex physical, social, economic and psychological aspects. During the last decade the snow, and especially snow drifts, causing enormous damage to most cities. Therefore, proper regulation it is important for agriculture, economy and ecology.

Aim of this study the dynamics of climatic parameters distribution of snow over different periods.

According to aim assigned **such tasks** are solved:

- the analysis of statistical characteristics of the ten-day average height of snow;
- defined climatic parameters distribution of snow cover;
- identified changes of climate parameters of snow for different periods.

Object of scientific research ten-day average snow depth.

Subject of scientific research statistical and climatic characteristics snow.

Methods of scientific research is statistical and climatic analysis.

Scientific novelty of results obtained.

In this study for the Ukraine for the first time

- defined climatic indicators snow in the south of Ukraine for the period 1996-2007 years;
- The dynamics of climate parameters of snow cover in southern Ukraine at different periods.

Practical importance of results obtained. The dynamics of climate parameters of snow can be used for predicting crop yields.

The master thesis of 84 pages consists of 5 chapters, conclusions, bibliography of 15 sources, contains 28 tables.

Keywords: ten-day average snow depth, snow cover climate indicators.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ПРОЦЕСИ УТВОРЕННЯ І ХАРАКТЕРИСТИКИ СНІГОВОГО ПОКРИВУ	8
1.1 Мінливість снігового покриву	12
1.2 Сніговий покрив та його вплив на формування клімату	14
2 МЕТОДИКА СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА СНІГОВИМ ПОКРИВОМ.....	16
3 СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗПОДІЛУ СЕРЕДНЬОЇ ВИСОТИ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ.....	18
3.1 Основні характеристики гідрометеорологічної інформації	20
3.2 Статистичні оцінки моментів розподілу випадкових величин	23
3.3 Статистичні характеристики розподілу середньої висоти снігового покриву на станціях півдня України.....	28
3.4 Диференціальний та інтегральний розподіли середньої висоти снігового покриву на півдні України.....	31
4 КЛІМАТИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОЗПОДІЛУ СНІГОВОГО ПОКРИВУ ...	38
4.1 Висота снігового покриву	38
4.2 Періоди з різним станом снігового покриву	40
4.3 Вихідні дані та аналіз отриманих результатів.....	42
5 ДИНАМІКА КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ	58
ВИСНОВКИ	78
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	81
ДОДАТОК А	83

ВСТУП

Сніг - одне з найпоширеніших явищ природи, що активно впливає на суспільство та економіку в багатьох куточках світу. Визнаючи красу снігового покриву і його корисність для ентузіастів зимового спорту, все ж таки частіше ми розглядаємо сніг як небажану і дорогу заваду. Труднощі, пов'язані зі снігом, приймаються як непорушний фактор середовища проживання людини, а впливу снігу на господарство або його величезної цінності як природного ресурсу приділяється мало уваги. Вплив снігу на суспільство багатогранний і включає в себе складні фізичні, соціальні, економічні та психологічні аспекти. Товщина, щільність, вологість і міцність снігового покриву є основними фізичними параметрами, що враховуються при використанні снігу та боротьби з ним. Товщина снігового покриву і тривалість його залягання мають соціальне і економічне значення і впливають на навколишнє середовище. Господарство у вищій ступені вразливе, коли сильний вітер, низькі температури і крижаний дощ супроводжуються або слідує за важкими снігопадами. Крім того, важливо, в який час вибухнула снігова буря. Наприклад, до найбільш неприємних наслідків може призвести буря в години пік або в період збирання врожаю [1]. Найбільшу небезпеку представляють хуртовини. Особливо небезпечне поєднання сильних вітрів, низької температури і поганої видимості. Завірюхи особливо небезпечні у безлісних районах, де немає дерев, здатні створити вітрову тінь. Міські центри особливо чутливі до рясних снігопадів, і це необхідно враховувати при плануванні міст. У міру зростання міст і агломерацій неухильно підвищується їх незахищеність від снігових буревіїв.

Протягом останнього десятиліття сніг, і в особливості снігові замети,

завдали величезних збитків більшості північних міст. Міста, розташовані в областях, для яких характерні сильні снігопади, звичайно готуються до них. Проте, коли фактичні характеристики снігопадів перевищують значення, що лежать в основі різних програм та робіт, наприклад, по снігоочищенню та будівництву, виникають труднощі.

Сніговий покрив впливає на енергетичний і водний баланс поверхні Землі, так що правильне регулювання його має велике значення для сільського господарства, економіки в цілому та екології. При випаданні снігу на земну поверхню змінюється її рельєф, текстура, схильність до ерозії і, що найважливіше, альbedo. Поверхня, покрита сухим чистим снігом, відбиває 80% сонячної радіації. Для порівняння можна навести значення альbedo поверхонь, покритих луговою і лісовою рослинністю, які становлять відповідно 15-30 і 15-18%. Таким чином, випадання снігу має великий вплив на клімат, фауну і флору, енергообмін між поверхнею Землі і атмосферою. Танення снігу служить причиною весняних повеней і обумовлює більшу частину стоку в горах. Талі води переповнюють водойми і болота, інфільтруються в ґрунт і заповнюють запаси ґрунтових вод. У аридних районах вони використовуються для зволоження ґрунтів і створення запасів вологи для потреб сільського господарства. Природне регулювання снігового покриву відбувається внаслідок вітрового переносу снігу: сніг видаляється з відкритих місць і відкладається на захищених ділянках. Потужний сніговий покрив звичайно сприяє отриманню доброго врожаю [1].

1 ПРОЦЕСИ УТВОРЕННЯ І ХАРАКТЕРИСТИКИ СНІГОВОГО ПОКРИВУ

Сніговий покрив утворюється в результаті акумуляції снігу на ґрунті в процесі відкладення твердих опадів (сніжинки, крижаний дощ, іній і ожеледь), випадання дощу, коли більша частина опадів згодом замерзає, а також відкладення домішок. Акумуляція і абляція снігового покриву залежать головним чином від атмосферних умов і стану земної поверхні. Визначальними атмосферними процесами служать випадання опадів, їх відкладення, конденсація, турбулентний тепло- і вологообмін, радіаційний баланс і рух повітряних мас, особливості рельєфу, що впливають на хід атмосферних процесів і створення вітрової тіні.

Сніговий покрив утворюється в результаті снігопадів і має характеристики, різко відмінні від тих, що спостерігалися в момент випадіння снігу. Температура в момент сніговідкладання впливає на вологість, твердість і структуру щойно випавшого снігу і, отже, на його стійкість при вітрової дефляції. Вплив температури чітко проявляється на гірських схилах, де збільшення товщини снігового покриву може бути прямо пов'язане з пониженням температури при зростанні абсолютної висоти. Вологий сніг, досить важкий і зазвичай не схильний до метельового перенесення, випадає при температурі повітря близької до 0°C. Випадання такого снігу часто спостерігається при проходженні повітряних мас над великими водними просторами. У континентальних областях, що характеризуються переважно низькими від'ємними температурами, щойно випавший сніг зазвичай сухий і легкий.

Шорсткість підстильної поверхні впливає на профіль швидкості вітру. Опір тертя повітряних мас о підстильню поверхню обумовлює турбулентність вітрового потоку поблизу поверхні, що відбивається на процесах снігонакопичення. Вітровий потік переміщує також зерна снігу, змінюючи їх форму і властивості, і перевідкладає їх у вигляді заметів або надуваючи сніг більшої щільності, ніж первинний сніг. Ущільнення снігу відбувається найчастіше

в результаті вітрової діяльності, проте на нього впливають і такі процеси, як конденсація, танення та інша діяльність.

Вітер переміщує пухкий сніг (аналогічно переміщенню опадів водними потоками в руслах річок), викликаючи дефляцію снігового покриву, перевідкладає сніг у вигляді вітрових дощок і утворює замети і надуви. Пухкий сніг, що складається із сухих кристалів діаметром 1-2 мм, легко підлітає навіть при невеликих швидкостях вітру - приблизно 10 км/г. Утворення ожеледиці в результаті замерзання конденсату та поверхневої талої води може затруднити роботу транспорту; проте за наявності сильних вітрів відбувається перенесення навіть обмерзлого снігу. Дефляція переважає на тих ділянках, де швидкість вітру зростає (сідловини хребтів), а відкладення снігу з насиченого сніговітрового потоку відбувається на ділянках, де швидкість вітру падає (уздовж кордонів лісів і міст).

Найбільша швидкість хуртовинного перенесення спостерігається на рівних великих відкритих просторах, а найменша - на ділянках, що характеризуються сильним опором руху снігопереносу на рівних відкритих територіях тундри і арктичного узбережжя, значно перевершує обсяг снігопереносу в районах з більш розчленованим рельєфом, таких як скелясті гори.

Максимум сніговідкладення припадає на навітряний бік ділянок, що відрізняються високим ступенем аеродинамічної шорсткості і значним зменшенням швидкості вітру. Найбільш потужні замети утворюються з підвітряного боку перешкод за умови, що не відбувається винесення пухкого снігу вітрами постійних напрямів. замети стають менш вираженими за наявності вітрів різних напрямків, особливо при малих швидкостях вітру. Навіть невеликі обурення повітряного потоку, що утворюються при обтіканні перешкод у вигляді пучків трави, борозен після оранки ґрунту, можуть призвести до утворення снігових заметів. У районах, що характеризуються незначними змінами способів землекористування і постійним сезонним розподілом вітрів, снігові замети з року в рік утворюються приблизно на одних і тих самих місцях і мають приблизно

однакову форму. Найбільш потужні замети формуються в результаті сильної вітрової діяльності; так, бурани характеризуються швидкостями вітру понад 40 км/г. Частоту утворення таких сильних завірюх не можливо передбачити: бурани можуть повністю бути відсутні в окремі роки і неодноразово повторюватися в інші.

Більша частина снігу переноситься в результаті процесів сальтації і турбулентної дифузії, які описуються теоріями динамічного і дифузійного снігопереносу. Основні положення цих теорій викладені в роботах Бегнолда [2] і Шмідта [3]. Як уточнив Радок [4], вихідні рівняння вказаних теорій відображають граничні умови на практиці. По суті основна відмінність теорій полягає у виділенні різних процесів в якості домінуючих і виборі різних вертикальних масштабів. Динамічна теорія розглядає перенесення снігу як приповерхневий процес, що викликається невеликими завихреннями в нижньому 10-сантиметровому шарі повітря, що призводить до виникнення сальтації. Дифузійна теорія, що описує процес снігопереносу на полярних льодовикових покривах, припускає існування у вільному повітряному потоці вихорів, вертикальні розміри яких досягають десятків і навіть сотень метрів. При оцінці цих теорій Радок вказує, що переваги дифузійної теорії визначаються більш точним прогнозом кількості снігу, який переноситься і профілів швидкості, а також більш повним відображенням сутності процесу снігопереносу.

Енерго- та масообмін в значній мірі визначає властивості снігового покриву в зимові місяці. У період сніготанення визначальним чинником зміни товщини і щільності снігу служить радіаційний обмін. Радіаційний баланс снігового покриву залежить від характеру підстильної поверхні, фізичних характеристик снігового покриву, рослинності, споруд, доріг та інших об'єктів і процесів, що впливають на властивості снігового покриву, зокрема на його оптичні характеристики. Однією з характеристик поверхні снігового покриву, що визначає кількість поглиненої снігом радіації, є альbedo - відношення кількості відбитої короткохвильової радіації до кількості сумарної радіації. Просторова мінливість альbedo снігового

покриву залежить від товщини снігу. Кунг [5] та інші з'ясував, що осереднені по поверхні альbedo досить велике при товщині снігу понад 12 см, але різко падає при її менших значеннях. Цей факт пояснюється збільшенням площі ділянок оголеного ґрунту та прозорості снігового покриву з зменшенням його товщини - в цьому випадку на альbedo впливають відбивні властивості підстильного ґрунту.

До основних факторів, що визначають характеристики снігового покриву, входять форма рельєфу і експозиція поверхні з різними тепловими властивостями і шорсткістю. У районах поширення снігового покриву найбільша товщина снігу характерна для підвітряного боку відкритих водних просторів і навітряних схилів, де снігонакопичення відбувається найбільш інтенсивно. Найменша товщина снігу спостерігається на невеликій висоті на підвітряних південних схилах, на яких найбільше ймовірні втрати снігу на танення. У разі пересіченої місцевості вплив вітру приводить до вкрай неоднорідного розподілу товщини снігового покриву.

У числі фізико-географічних чинників, що роблять істотний вплив на варіації снігового покриву, необхідно відзначити висоту над рівнем моря, нахил, експозицію, шорсткість, а також оптичні та термічні властивості підстильної поверхні. Інтенсивність опадів орографічного походження залежить головним чином від ухилу місцевості і характеристик вітрового потоку і у меншій мірі від абсолютних висот. Інакше кажучи, інтенсивність опадів з насиченої водяною парою повітряної маси прямо пропорційна швидкості підйому повітряної маси і залежить від швидкості вітру і крутизни схилу.

Навіть у тих випадках, коли орографія служить основною причиною підйому повітряних мас і повинно очікуватися збільшення інтенсивності опадів з висотою, дані про акумуляцію снігу не завжди підтверджують цю залежність. Крім того, на великих висотах частіше спостерігаються сильні вітри протягом тривалого часу, що призводять до перенесення і перерозподілу снігу.

У районах, топографічно східних зі степами і преріями, де формування снігового покриву обумовлено головним чином проходженням атмосферних фронтів, а поверхня снігу схильна до впливу сильних вітрів, ухил і експозиція є

найважливішими характеристиками місцевості, що впливають на розподіл снігу. Товщина снігового покриву вздовж схилу, орієнтованого в напрямку переважаючих вітрових потоків, має тенденцію до зменшення із збільшенням відстані від підшви схилу. У степах і преріях вершини пагорбів досить часто бувають вільні від снігу в період максимального снігонакопичення на інших ділянках. Снігозборними ділянками в таких районах служать підвітряні схили крутих пагорбів, яри і русла водотоків.

1.1 Мінливість снігового покриву

Мінливість снігового покриву обумовлена безліччю факторів: великою різноманітністю метеорологічних умов під час випадання опадів і відразу після сніговідкладення (зокрема, характеристик вітру, температури і вологості повітря); характером і частотою хуртовинних процесів у період сніговідкладення; метеорологічними умовами в періоди між снігопадами (у цьому випадку радіаційний обмін визначає зміна структури, щільності та оптичних властивостей снігового покриву, а вітрова діяльність може сприяти виникненню процесів сальтації і перевідкладення снігу, і також зміни його щільності і структури); характером процесів метаморфізму і абляції, які визначають зміну фізичних характеристик снігового покриву в порівнянні з характеристиками свіжовипавшого снігу; поверхневим рельєфом, фізико-географічними умовами та рослинним покривом.

Просторова мінливість снігового покриву зазвичай розглядається у трьох масштабах.

1. Макромасштаб, або регіональний масштаб: простір площею до 10^6 км² з відстанню між ізолініями характеристик від 10^4 до 10^5 м, в залежності від широти, висоти над рівнем моря і орографії; в цьому випадку істотну роль грають динамічні метеорологічні фактори, такі як наявність стоячих хвиль, напрямом

орографічних перешкод і ін.

2. Мезомасштаб, або локальний (у межах регіонів) масштаб: характерна відстань між ізолініями від 10^2 до 10^3 м; перерозподіл снігового покриву відбувається в результаті лавинної або вітрової діяльності, а акумуляція снігу залежить від висоти над рівнем моря, ухилу і інших характеристик місцевості, густоти рослинного покриву, видів деревної та трав'янистої рослинності, її висоти та інших геометричних розмірів.

3. Мікромасштабах: характерна відстань між ізолініями від 10 до 10^2 м, у межах яких відбуваються значні зміни акумуляції, перш за все в залежності від шорсткості поверхні, що впливає на механізм транспортування снігу [1].

Для снігового покриву характерна просторова мінливість всіх його властивостей (товщини, щільності, температури, твердості) - це характерна особливість снігового покриву, яка докорінно пов'язана з умовами життя в засніжених районах. Причиною такої мінливості служать макро-, мезо- та мікромасштабні процеси, зумовлені особливостями великомасштабної циркуляції, рельєфу, рослинного покриву і ін.

У межах одного кліматичного району сніг з року в рік акумулюється певним, характерним для конкретних ландшафтних умов чином. При цьому рослинний покрив, контролюючи просторову мінливість снігового покриву, у свою чергу сам реагує на цю мінливість. Як приклад можна навести випадок, коли сніг падає на нерівну вільну від снігу поверхню з низькою рідкісною рослинністю. Цей сніг перерозподіляється, заповнюючи западини і відкладаючись на підвітряних ділянках, залишаючи оголеними відкриті ділянки. При подальшому снігопаді сніг розподіляється вже за умов більш гладкої поверхні. Таким чином відбувається згладжування ландшафту до тих пір, поки сніг не стане переноситися на величезні відстані перш, ніж почне акумулюватися. Зі сказаного можна зробити висновок про те, що характерний початковий порядок розподілу снігового покриву і характерні зміни його в часі можуть бути передбачені. При подібному характері випадючих твердих опадів відмінності в рельєфі,

рослинному покриві, метеорологічних умовах обумовлюють відмінності в характері розподілу снігового покриву; вплив різних типів лісів на акумуляцію снігу добре відомо.

Тимчасова мінливість снігового покриву в значній мірі визначає його властивості, які роблять сніг специфічною частиною навколишнього середовища в холодних районах. Механічні зміни дуже часто відбуваються в процесі відкладення, а метаморфічні процеси є в основному результатом змін температурного режиму снігового покриву.

1.2 Сніговий покрив та його вплив на формування клімату

Сніговий покрив впливає на енергетичний і водний баланс поверхні Землі, так що правильне регулювання його має велике значення для сільського господарства, економіки в цілому та екології. При випаданні снігу на земну поверхню змінюється її рельєф, текстура, схильність до ерозії і, що найважливіше, альbedo. Поверхня, покрита сухим чистим снігом, відбиває 80% сонячної радіації. Для порівняння можна навести значення альbedo поверхонь, покритих луговою і лісовою рослинністю, які становлять відповідно 15-30 і 15-18%. Таким чином, випадання снігу має великий вплив на клімат, фауну і флору, енергообмін між поверхнею Землі і атмосферою. Танення снігу служить причиною весняних повеней і обумовлює більшу частину стоку в горах. Талі води переповнюють водойми і болота, інфільтруються в ґрунт і заповнюють запаси ґрунтових вод. У аридних районах вони використовуються для зволоження ґрунтів і створення запасів вологи для потреб сільського господарства. Природне регулювання снігового покриву відбувається внаслідок вітрового переносу снігу: сніг видаляється з відкритих місць і відкладається на захищених ділянках [1].

Оскільки сніговий покрив робить вирішальний вплив на кількість енергії, яка зберігається у вигляді тепла в атмосфері, на противагу тій, що повертається в простір, його поширення служить важливою змінною компонентою глобального енергетичного балансу, а отже, й світового клімату. Механізм циркуляції земної атмосфери надзвичайно складний. Тому важко охарактеризувати роль снігу як фактора, що впливає на глобальний клімат. Наприклад, у період кульмінації останнього покривного зледеніння, коли сніг покривав приблизно удвічі більшу територію, ніж він покриває тепер, світовий клімат був істотно іншим. Середня температура була значно нижчою, а кліматичні зони розташовувалися інакше і мали істотно інші розміри. Найважливіший внесок у подібні відмінності вносили більш високі значення альbedo великого снігового покриву, проте були і інші важливі фактори: зміни рельєфу земної поверхні, викликані зростанням льодовикових щитів, значні площі морських льдів, які згодом розтанули. Вплив кожного з цих факторів на клімат важко визначити точно.

Існують докази того, що сніговий покрив відіграє важливу роль у формуванні та зростанні льодовиків, наявність яких може викликати значні зміни глобального клімату. Внаслідок високого альbedo над великими територіями, тривалий час покритими сніговим покривом, можуть відбуватися тропосферні похолодання. При наявності інших сприятливих метеорологічних факторів таке похолодання служить причиною формування баричної улоговини у висотній циркуляції. Подібний характер висотних потоків підсилює тенденцію до пониження температури над великими покритими снігом територіями і до збільшення інтенсивності снігопадів поблизу їх південно-східних і східних кордонів [1].

2 МЕТОДИКА СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА СНІГОВИМ ПОКРИВОМ

Сніговий покрив є шаром снігу на поверхні землі, який утворюється в результаті випадання опадів [6]. Спостереження за сніговим покривом складаються з щоденних спостережень за зміною снігового покриву і періодичних снігозйомок. При щоденних спостереженнях за сніговим покривом визначають: ступінь покриття околиці станції сніговим покривом (бал); характер залягання снігового покриву на місцевості (табл. 2.1); структуру снігу; висоту снігового покриву на метеорологічному майданчику або на вибраній ділянці поблизу станції (см). Ступінь покриття снігом околиці станції, характер залягання снігового покриву і структура снігу оцінюються спостерігачем при візуальному огляді околиці станції відповідно до прийнятих шкал. Висота снігового покриву визначається на підставі вимірювань відстані від поверхні землі до поверхні снігового покриву [6].

Щоденні спостереження за сніговим покривом повинні проводитися за будь-яких погодних умов в строк, найближчий до 8 г зимового часу, відповідно до порядку проведення спостережень на станції. Ступінь покриття станції сніговим покривом оцінюється в балах за 10-бальною шкалою. За відсутності снігу на поверхні ґрунту ступінь покриття не оцінюється. Забраковане значення кодується знаком «-». При ступені покриття околиці 6 балів і більш визначається характер залягання снігового покриву (табл. 2.1). Забраковане значення кодується одним знаком «-«.

При ступені покриття околиці станції снігом менше 6 балів кодується знаком «/». Щоденні вимірювання висоти снігового покриву відбуваються по трьох снігомірних рейках, які встановлюються на метеорологічному майданчику. Якщо висота снігового покриву біля рейки $< 0,5$ см, то кодується цифра 0; відсутність снігу біля будь-якої з рейок за наявності снігу в околиці станції кодується знаком «/». Забраковане значення кодується знаком «-» [6].

Таблиця 2.1 – Характер залягання снігового покриву

Цифра коду	Залягання снігового покриву
0	Рівномірний сніговий покрив на замерзлому ґрунті
1	Рівномірний сніговий покрив на ґрунті, що відтанув
2	Рівномірний сніговий покрив, стан ґрунту невідомо
3	Нерівномірний сніговий покрив на замерзлому ґрунті
4	Нерівномірний сніговий покрив на ґрунті, що відтанув
5	Нерівномірний сніговий покрив, стан ґрунту невідомо
6	Дуже нерівномірний сніговий покрив на замерзлому ґрунті
7	Дуже нерівномірний сніговий покрив на ґрунті, що відтанув
8	Дуже нерівномірний сніговий покрив, стан ґрунту невідомо
9	Сніговий покрив з проталинами

3 СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗПОДІЛУ СЕРЕДНЬОЇ ВИСОТИ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Фізичні параметри стану атмосфери та гідросфери, Землі складають гідрометеорологічну інформацію. Знання комплексу відповідних статистичних алгоритмів та вміння правильно їх використовувати при аналізі цієї інформації допоможе рішенню актуальних питань утворення, змінення та прогнозування гідрометеорологічних процесів.

Ясно, що емпіричні дослідження в гідрометеорологічних науках мають першорядне значення. На їх основі встановлюються закономірності, які притаманні певним характеристикам атмосфери чи гідросфери. Емпіричні дані є критеріями істинності закономірностей, рівнянь гідродинаміки, особливостей атмосферних чи гідрологічних процесів та тому інше.

Таким чином, гідрометеорологічна інформація має важливі особливості, які обумовлюються характером процесів, що спостерігаються в цих сферах Землі [7, 8, 9, 10].

Перша з них полягає у тому, що процеси в океані чи атмосфері мають просторові й часові масштаби, які набагато перевищують можливості окремої людини по збиранню та узагальненню інформації про їх стан. Тому дані про процеси в оточуючому середовищі, що збираються з різних регіонів Землі та за тривалі періоди часу, мають надзвичайну цінність для дослідників.

Друга особливість обумовлюється тим, що в науках про Землю, особливо гідрометеорологічних, є дуже обмежені можливості проведення активного експерименту з природними об'єктами. Отже, аналіз накопичених даних стає головним джерелом досліджень і єдиним засобом перевірки теоретичних висновків та отриманих закономірностей.

Особливості об'єктів, що досліджуються, і методів дослідження підкреслюють важливість систем збирання і накопичення

гідрометеорологічної інформації та систем забезпечення доступу до неї багатьох користувачів.

Збирання даних про атмосферу і гідросферу здійснюється, по-перше, з метою оперативного доведення інформації до підрозділів гідрометеорологічної служби, які займаються обслуговуванням різних галузей господарства (прогнози погоди, штормові попередження, тощо) і, по-друге, для накопичення, з метою узагальнювання даних про гідрометеорологічний режим та наукових досліджень.

Гідрометеорологічні дані - це кількісні характеристики стану атмосфери і гідросфери. Внаслідок значної мінливості у просторі і за часом фізичних параметрів атмосфери і гідросфери, для спостереження за їх станом з метою вивчення закономірностей процесів, що відбуваються, і, найголовніше, з метою їх прогнозування необхідні численні вимірювання стану цих середовищ. Відомо, що основним джерелом гідрометеорологічної інформації є результати термінових і спеціальних метеорологічних та гідрологічних спостережень і вимірювань, дані аерологічного зондування атмосфери, дані експедиційних досліджень і тому інше.

Значення сукупності гідрометеорологічних величин у даний момент часу визначається станом атмосфери та гідросфери, який обумовлюється дією комплексу фізичних причин. Взагалі кажучи, основні гідрометеорологічні величини є неперервні величини. Це, наприклад, атмосферний тиск, температура і густина повітря, гігromетричні характеристики, швидкість вітру; густина, температура, солоність, швидкість руху води океану тощо. В деяких вимірювальних системах втілюється безперервна реєстрація значень тих чи інших фізичних величин. Але в більшості випадків гідрометеорологічні величини вимірюються на світовій мережі метеорологічних чи гідрологічних станцій та постів через деякі проміжки часу, що встановлюються Всесвітньою Метеорологічною організацією (ВМО) чи особистою програмою досліджень.

Треба зауважити, що і у випадку безперервної реєстрації Гідрометеорологічної інформації на тих чи інших носіях перед статистичною обробкою цієї інформації доводиться виконувати її дискретизацію (квантування). Цей процес зводиться до складання рядів значень гідрометеорологічної величини у визначені інтервали часу.

Гідрометеорологічні ряди можуть складатися не тільки з величин безпосередньо вимірних. Їх членами можуть бути і величини, які отримані в результаті узагальнювання первинних вимірювань чи спостережень.

Таким чином, ряди гідрометеорологічних величин складаються з членів, кожний з яких є результатом чи безпосереднього вимірювання або спостереження, чи узагальнювання спостережень за деякий інтервал часу конкретного року.

3.1 Основні характеристики гідрометеорологічної інформації

Кожний фізичний параметр атмосфери чи гідросфери залежить один від одного, а також від зовнішніх впливів і випадковим чином змінюється за часом та у просторі, утворюючи випадкові поля або послідовності.

Обробка і аналіз систем випадкових величин проводиться за допомогою спеціально розробленого апарату досліджень, що складає методи математичної статистики. Тому гідрометеорологічна інформація повинна задовольняти вимогам, котрі пред'являються до статистичної інформації [7, 8, 9, 10, 11].

Розглянемо основні характеристики гідрометеорологічної інформації.

Однією з важливих ознак рядів є інтервал дискретності. Як правило, ряди гідрометеорологічних величин є еквідистантними, тобто члени рядів визначаються через який-небудь заданий інтервал часу (година, доба, місяць, рік тощо). В деяких випадках при розв'язуванні конкретних задач ряди

можуть формуватися із членів, що розташовані на різних відстанях одне від одного.

Ще однією важливою характеристикою ряду гідрометеорологічних величин є його об'єм. Під терміном об'єм сукупності випадкових величин розуміють кількість членів, що складають цю сукупність.

Важливою властивістю ряду гідрометеорологічних величин, що визначає його вид, є характеристика цих величин. Такими характеристиками можуть бути: безпосередні значення гідрометеорологічних величин, кількість днів і випадків з атмосферними явищами, їх тривалість, інтенсивність тощо.

Гідрометеорологічні величини можуть бути скалярними або векторними. В останньому випадку ряд являє собою два або більше (в загальному випадку - N) рядів синхронних скалярних характеристик метеорологічної величини.

Отже для гідрометеорологічних досліджень, а також безпосереднього застосування метеорологічної інформації в різних галузях господарства, формується велика множина сукупностей гідрометеорологічних величин, які розрізняються однією або декількома ознаками, а саме:

- інтервалом дискретності;
- об'ємом сукупності (вибірки);
- характеристикою випадкових величин - членів ряду.

Коли кажуть про статистичні сукупності, то мають на увазі дві категорії:

- генеральна сукупність;
- статистичний ряд (вибірка).

Термін «генеральна сукупність» визначає необмежену кількість незалежних випадкових величин, які підпорядковуються одному закону розподілу. Властивості випадкових величин, які представляються генеральною сукупністю, визначаються параметрами цієї випадкової величини.

Статистичний ряд (вибірка) - обмежена кількість випадкових величин, здобутих випадковим чином із генеральної сукупності. Тому статистичні ряди називають вибірками з генеральної сукупності.

Значення параметра генеральної сукупності, здобуте на основі вибірки, є статистичною оцінкою цього параметра, яку позначають символом « $\hat{}$ ».

Перш за все, кожний ряд повинний бути однорідним. Це означає, що всі члени ряду з визначеною імовірністю повинні належати до однієї генеральної сукупності, тобто підпорядковуватися визначеному закону розподілу.

В дійсності, в деяких випадках в гідрометеорологічних рядах містяться члени, які не задовольняють сформульованій вимозі. Їх називають «викидами». «Викиди», як правило, виникають тоді, коли спостерігаються аномальні погодні або кліматичні умови.

Наступною вимогою до рядів гідрометеорологічних величин є незв'язність їх членів. Це означає, що статистична залежність між ними повинна бути відсутньою. Прийняття чи не прийняття цієї вимоги залежить від характеру задачі, що розв'язується. Якщо йдеться про статистичну оцінку моментів випадкових величин, то вихідні ряди повинні бути незв'язними, оскільки методи статистичного оцінювання параметрів спираються на теореми теорії ймовірностей, які, як правило, ставлять вимогу про незалежність випадкових величин.

Метеорологічні (або гідрологічні) ряди необхідно подавати у найбільш зручному для аналізу вигляді в залежності від задачі, що розв'язується.

Найбільш часто сукупності випадкових величин зображуються у двох видах: у виді простого статистичного ряду і у виді згрупованого статистичного ряду.

Первинною формою запису вихідних даних є простий статистичний ряд, в якому дані розташовуються в тій послідовності, як вони були отримані в результаті спостережень. Такий ряд об'ємом її має вид :

$$X: x_1, x_2, \dots, x_n.$$

Ранжируванням називають ряд, у якому члени ряду розташовуються у порядку їх збільшення або зменшення.

Згрупованим статистичним рядом називають сукупність значень випадкової величини на серединах часткових інтервалів (градацій) і відповідних інтервальних частот:

$$x_1; x_2; \dots; x_{k-1}; x_k$$

$$m_1; m_2; \dots; m_{k-1}; m_k$$

Інтервальні частоти - це відносні частоти випадкової величини.

Згруповані ряди часто зображуються за допомогою діаграм. Використовуються дві форми діаграм: гістограма і полігон.

Гістограма - це система прямокутників, основою яких є довжина часткового інтервалу C , а висота - дорівнює відповідній інтервальній частоті (або частоті).

Якщо всі k точок (x_i, p_i) або (x_i, m_i) нанести в системі координат та з'єднати їх відрізками прямої, то ламана, яка отримана при цьому, називається полігоном розподілу.

3.2 Статистичні оцінки моментів розподілу випадкових величин

З теорії ймовірностей відомо, що властивості випадкових величин можуть характеризуватися початковими (ν), центральними (μ) та основними (r) моментами різних порядків (l).

В гідрометеорологічних дослідженнях, як правило, використовуються перелічені моменти перших чотирьох порядків, які, як буде показано пізніше, відбивають фізичні властивості процесів, що досліджуються.

Початковий момент l -того порядку для неперервної випадкової величини X визначається таким чином :

$$v_l = \int_{-\infty}^{\infty} x^l f(x) dx, \quad (3.1)$$

де $f(x)$ – щільність ймовірності випадкової величини.

На основі цього визначення отримаємо метод, за допомогою якого можна знайти статистичну оцінку l .

Як випливає з формули (3.1), випадкова величина X визначена на інтервалі $(-\infty, \infty)$. Інтервал же значень випадкової величини, що визначається вибіркою $X : X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$, є обмеженим $[X_{\text{MIN}}, X_{\text{MAX}}]$.

Таким чином, статистична оцінка l -того початкового моменту дорівнює:

$$\hat{v}_l = \sum_{i=1}^k x_i^l \hat{p}_i, \quad (3.2)$$

або, оскільки $\hat{p}_i = \frac{m_i}{n}$;

$$\hat{v}_l = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^l m_i \quad (3.3)$$

де m_i - емпірична частота i -того інтервалу, n - об'єм вибірки.

Із теорії ймовірностей відомо, що

$$v_1 = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx = m_x \quad (3.4)$$

є математичного сподівання випадкової величини X . Знайдемо оцінку першого початкового моменту.

$$\hat{v}_1 = \hat{m}_x = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i m_i. \quad (3.5)$$

Очевидно, вона є середнім значенням величини. Отже, середнє значення є статистичною оцінкою математичного сподівання випадкової величини X .

За означенням центральний момент l -того порядку визначається рівнянням

$$\mu_l = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^l f(x) dx. \quad (3.6)$$

Аналогічним чином можна прийти до формули, яка дає змогу отримати на основі вибірки випадкової величини X статистичні оцінки центрального моменту l -того порядку

$$\hat{\mu}_l = \sum_{i=1}^k (\mathcal{X}_i^o - \bar{x})^l \hat{p}_i \quad (3.7)$$

або

$$\hat{\mu}_l = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (\mathcal{X}_i^o - \bar{x})^l m_i \quad (3.8)$$

Очевидно, центральний момент першого порядку дорівнює нулю. Таке ж значення має його оцінка $\mu_l = 0$. Як відомо,

$$\mu_2 = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^2 f(x) dx = \sigma_x^2 \quad (3.9)$$

є дисперсією випадкової величини X . Отже оцінка його

$$\hat{\mu}_2 = \hat{\sigma}_x^2 = \sum_{i=1}^k (\mathcal{X}_i^o - \bar{x})^2 \hat{p}_i \quad (3.10)$$

або

$$\hat{\mu}_2 = \hat{\sigma}_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (\mathcal{X}_i^o - \bar{x})^2 m_i \quad (3.11)$$

є оцінкою дисперсії: $\hat{\mu}_2 = \hat{\sigma}_x^2$; а $\hat{\sigma}_x = \sqrt{\hat{\sigma}_x^2}$ називається оцінкою середнього квадратичного відхилу.

За означенням основним моментом l -того центрального моменту до l -того ступеня середнього квадратичного відхилу:

$$r_l = \frac{\mu_l}{\sigma_x^l}. \quad (3.12)$$

Як правило, оскільки $r_1 = 0$, а $r_2 = 1$, використання основних моментів обмежується лише третім та четвертим (r_3 і r_4). Ці моменти дають важливу інформацію про характер розподілу випадкових величин. Третій основний момент відбиває характер асиметрії кривої розподілу. Тому його називають коефіцієнтом асиметрії: $r_3 = A_s$. При $r_3 = 0$, крива розподілу є симетричною відносно центру розподілу. Як відомо, гауссовий (нормальний) розподіл є симетричним відносно мат сподівання і для нього $r_3 = 0$.

Крім асиметрії крива розподілу характеризується сплюснутістю або витягнутістю, тобто коефіцієнтом ексцесу E . Коефіцієнт ексцесу має такий зв'язок з четвертим основним моментом:

$$E = \hat{r}_4 - 3 \quad (3.13)$$

Для нормального розподілу $r_4 = 3$ і $E = 0$. При $E > 0$ крива розподілу є вигнутою, при $E < 0$ - сплюснутою.

Для розрахунку статистичних оцінок третього та четвертого основних моментів використовуються формули:

$$\hat{r}_3 = \frac{\hat{\mu}_3}{S_x^3}, \quad (3.14)$$

$$\hat{r}_4 = \frac{\hat{\mu}_4}{S_x^4}. \quad (3.15)$$

Оцінка дисперсії випадкової величини, котра отримується за допомогою формул (3.10) та (3.11) при $l = 2$ не є незсуненою. Для того щоб отримати незсунену оцінку дисперсії треба помножити оцінку другого

центрального моменту μ_2 на множник Бесселя $\frac{n}{n-1}$. Тобто незсунена оцінка дисперсії, позначимо її S_x^2 , дорівнює:

$$S_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k (\mathcal{X}_i - \bar{x})^2 m_i \quad (3.16)$$

або

$$S_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2, \quad (3.17)$$

якщо оцінка дисперсії знаходиться без попереднього групування інформації.

Середнє квадратичне відхилення розраховується за формулою

$$S_x = \sqrt{S_x^2}. \quad (3.18)$$

3.3 Статистичні характеристики розподілу середньої висоти снігового покриву на станціях півдня України

В дослідженнях використовувалися дані щоденних спостережень за сніговим покривом на метеорологічних станціях Херсонської, Миколаївської та Одеської областей за період з 1996 по 2007 роки. За даними про розподіл середньої висоти сніжного покриву на станціях було розраховано статистичні характеристики. Дані наведено в таблиці 3.1 - 3.3.

Таблиця 3.1 – Статистичні характеристики розподілу середньої висоти снігового покриву на станціях Херсонської області

Станція	\bar{x} , см	S_x , см	A_s	E
Сірогози	6,94	8,62	2,10	3,65
Каховка	4,42	4,07	2,34	5,20
Херсон	7,46	9,02	1,97	2,95
Асканія	4,90	4,37	1,96	3,51
Бехтери	4,58	5,01	3,23	3,89
Геничеськ	4,64	3,41	1,46	1,33
Хорли	5,93	6,03	1,96	3,15
Стрілкове	4,21	2,95	1,80	3,40

З таблиці 3.1 видно, що мінімальне значення \bar{x} на станціях Херсонської області спостерігається на ст. Стрілкове, а максимум простежується на ст.

Херсон. Враховуючи значення S_x розрахуємо зміну середньої висоти снігового покриву в межах кожної станції. Так, для ст. Сірогози висота снігового покриву коливається від 0 до 15,56 см, ст. Каховка від 0,35 до 8,49 см, ст. Херсон від 0 до 16,48 см, станції Асканія від 0,53 до 9,27 см, Бехтери від 0 до 9,59 см, ст. Генічеськ від 1,23 до 8,05 см, ст. Хорли від 0 до 11,96 см, ст. Стрілкове від 1,26 до 7,16 см.

Таблиця 3.2 – Статистичні характеристики розподілу середньої висоти снігового покриву на станціях Миколаївської області

Станція	\bar{x} , см	S_x , см	A_x	E
Первомайськ	8,36	7,03	1,14	0,58
Олександрівка	7,09	6,12	1,52	2,13
Вознесенськ	7,97	7,01	1,49	2,22
Баштанка	9,28	8,60	1,13	0,15
Миколаїв	5,43	4,33	1,51	1,64
Очаків	4,94	4,76	0,44	-1,01

З таблиці 3.2 видно, що мінімальне значення \bar{x} на станціях Миколаївської області спостерігається на ст. Миколаїв, а максимум простежується на станції Баштанка. Враховуючи значення S_x розрахуємо зміну середньої висоти снігового покриву в межах кожної станції. На станції Первомайськ від 1,33 до 15,39 см, станції Олександрівка від 0,97 до 13,21 см,

ст. Вознесенськ від 0,96 до 14,98 см, Баштанка від 0,68 до 17,88 см, ст. Миколаїв від 1,1 до 9,76 см, ст. Очаків від 0 до 9,7 см.

Таблиця 3.3 – Статистичні характеристики розподілу середньої висоти снігового покриву на станціях Одеської області

Станція	\bar{x} , см	S_x , см	A_s	E
Любашівка	11,57	8,75	0,88	0,14
Затишшя	8,14	8,16	1,49	1,52
Сербка	7,51	6,20	1,50	2,40
Роздільна	7,45	6,7	1,21	0,36
Одеса	5,9	4,56	1,73	4,32
Іллічівськ	5,71	4,35	1,40	1,64
Білгород-Дн	4,36	3,21	1,60	1,68
Сарата	4,53	3,43	1,70	2,42
Болград	6,29	5,68	1,66	2,34
Вілкове	3,96	3,52	3,10	10,76
Ізмаїл	5,82	4,58	1,64	3,01

З наведеної вище таблиці видно, що мінімальне значення \bar{x} спостерігається на ст. Білгород-Дністровський, а максимум простежується на ст. Любашівка.

Враховуючи значення S_x розрахуємо зміну середньої висоти снігового покриву в межах кожної станції. Так, для Білгород-Дністровського висота снігового покриву коливається від 1,15 до 7,57 см, ст. Болград 0,61- 11,97;

Вілкове 0,42- 7,48; Затишшя 0,02-16,3; Ізмаїл 1,03- 10,4; Іллічівськ 1,36- 10,06; Любашівка 2,82- 20,32; Одеса 1,34- 10,46; Роздільна 0,75- 14,15; Сарата 1,1- 7,96; Сербка 1,31- 13,71 см.

Коефіцієнт асиметрії має додатні значення на всіх станціях досліджених областей, що свідчить про правосторонню асиметрію. Цей факт дає можливість зробити висновок, що модальні, тобто найбільш імовірні, середні висоти снігового покриву завжди менші, ніж їх середні значення. Коефіцієнт ексцесу на досліджуваних станціях також додатний. Це свідчить, що крива розподілу середньої висоти снігового покриву має витягнуту форму. Отже, висоти снігового покриву мають невеликий розкид відносно середнього арифметичного значення.

3.4 Диференціальний та інтегральний розподіли середньої висоти снігового покриву на півдні України

За даними про повторюваність середньої висоти снігового покриву було побудовано диференціальний розподіл даної метеорологічної величини. Для цього дослідження не використовувалися дані, що було забраковано. Диференціальний розподіл представлено в табл. 3.4 - 3.6.

Таблиця 3.4 – Диференціальний розподіл середньої висоти снігового покриву на станціях Херсонської області (чисельник – кількість днів, знаменник – %).

Інтервал	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	>35
Сірогози	365	84	18	14	7	30	15	7
	68	15	3	3	1	6	3	1
Каховка	363	60	31	13	5	0	0	0
	77	13	6	3	1	0	0	0
Херсон	327	57	42	15	9	26	6	15
	66	12	8	3	2	5	1	3
Асканія	326	76	36	20	2	1	0	0
	71	16	8	4	1	0	0	0
Бехтери	274	49	7	17	1	1	4	0
	78	14	2	5	0	0	1	0
Генічеськ	313	109	39	4	0	0	0	0
	67	23	9	1	0	0	0	0
Хорли	211	56	24	10	14	6	0	0
	66	18	7	3	4	2	0	0
Стрілкове	304	106	14	4	0	0	0	0
	71	25	3	1	0	0	0	0

З таблиці видно, що максимальна кількість днів із середньою висотою снігового покриву припадає на градацію від 0 до 5 см.

Таблиця 3.5 – Диференціальний розподіл середньої висоти снігового покриву на станціях Миколаївської області (чисельник – кількість днів, знаменник - %).

Інтервал	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	>35
Первомайськ	369	169	122	77	48	13	7	0
	45	21	15	10	6	2	1	0
Олександрівка	314	160	73	40	27	1	5	0
	50	26	12	7	4	0	1	0
Вознесенськ	279	138	79	51	27	7	4	4
	47	23	13	9	5	1	1	1
Баштанка	279	138	79	51	27	7	4	4
	48	19	8	11	7	5	2	0
Миколаїв	336	145	44	28	2	0	0	0
	61	26	8	5	0	0	0	0
Очаків	152	116	88	87	72	53	52	0
	24	19	14	14	12	9	8	0

З таблиці видно, що максимальна кількість випадків середньої висоти снігового покриву припадає на градацію від 0 до 5 см.

Таблиця 3.6 – Диференціальний розподіл середньої висоти снігового покриву на станціях Одеської області (чисельник – кількість випадків, знаменник - %)

Інтервал	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	>35
Любашівка	257	181	153	124	65	45	19	14
	30	21	18	14	8	5	2	2
Затишшя	184	63	26	17	36	6	1	5
	54	18	8	5	11	2	0,5	1,5
Сербка	213	146	49	45	14	3	3	1
	45	31	10	10	3	0,4	0,4	0,2
Роздільна	340	121	55	74	29	11	0	0
	54	19	9	12	4	2	0	0
Одеса	208	124	40	14	2	1	1	0
	53	32	10	4	0,4	0,3	0,3	0
Іллічівськ	198	105	36	13	3	0	0	0
	56	30	10	4	1	0	0	0
Білгород-Дністровський	305	89	32	2	0	0	0	0
	71	21	7,5	0,5	0	0	0	0
Сарата	304	99	29	7	0	0	0	0
	69	23	6	2	0	0	0	0
Болград	317	120	52	36	10	8	0	0
	58	22	10	7	2	1	0	0
Вілкове	273	52	7	6	4	0	0	0
	80	15	2	2	1	0	0	0
Ізмаїл	260	139	49	15	5	2	0	0
	55	30	10	3	1,5	0,5	0	0

З таблиці видно, що максимальна кількість випадків середньої висоти снігового покриву припадає на градацію від 0 до 5 см.

За таблицями 3.4 – 3.6 було розраховано інтегральний розподіл середньої висоти снігового покриву. Інтегральний розподіл середньої висоти снігового покриву на станціях Херсонської області представлено в табл. 3.7. З таблиці видно, що майже на всіх станціях у більш ніж 90% випадків висота снігового покриву складає 0-15 см.

Таблиця 3.7 – Інтегральний розподіл середньої висоти снігового покриву на станціях Херсонської області (%)

Інтервал	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	>35
Сірогози	68	83	86	89	90	96	99	100
Каховка	77	90	96	99	100	100	100	100
Херсон	66	78	86	89	91	96	97	100
Асканія	71	87	95	99	100	100	100	100
Бехтери	78	92	94	99	99	99	100	100
Генічеськ	67	90	99	100	100	100	100	100
Хорли	66	84	91	94	98	100	100	100
Стрількове	71	96	99	100	100	100	100	100

Таблиця 3.8 – Інтегральний розподіл середньої висоти снігового покриву на станціях Миколаївської області (%)

Інтервал	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	>35
Первомайськ	45	66	81	91	97	99	100	100
Олександрівка	50	76	88	95	99	99	100	100
Вознесенськ	47	70	83	92	97	98	99	100
Баштанка	48	67	75	86	93	98	100	100
Миколаїв	61	87	95	100	100	100	100	100
Очаків	24	43	57	71	83	92	100	100

Інтегральний розподіл середньої висоти снігового покриву на станціях Миколаївської області представлено в табл. 3.8. З таблиці видно, що майже на всіх станціях у більш ніж 90% випадків висота снігового покриву припадає на градацію 0-20 см.

Таблиця 3.9 – Інтегральний розподіл середньої висоти снігового покриву на станціях Одеської області (%)

Інтервал	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	>35
Любашівка	30	51	69	83	91	96	98	100
Затишшя	54	72	80	85	96	98	99	100
Сербка	45	76	86	96	99	99	100	100
Роздільна	54	73	81	93	97	99	100	100
Одеса	53	85	95	99	99	100	100	100
Іллічівськ	56	86	96	100	100	100	100	100
Б-Дністровський	71	92	99	100	100	100	100	100
Сарата	69	92	98	100	100	100	100	100
Болград	58	80	90	97	99	100	100	100
Вілкове	80	95	97	99	100	100	100	100
Ізмаїл	55	85	95	98	99	100	100	100

Аналіз табл. 3.9 показує, що на станціях південної частини області в Б.Дністровському, Вілкове, Сараті у 90% випадків висота снігового покриву складає 0-10 см, в Іллічівську та Одесі 90% випадків припадає на висоту 0-15 см. У північній частині області висота снігового покриву може сягати 16-20 см у 25% випадків.

4 КЛІМАТИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОЗПОДІЛУ СНІГОВОГО ПОКРИВУ

Сніговий покрив, будучи однією з характеристик опадів, має свої особливості вимірювання та обробки. Він надається середніми декадними висотами, максимальною декадною висотою за зиму, повторенням різних висот снігового покриву по декадах або забезпеченістю. Крім того, встановлюють дати появи і сходу снігового покриву, дати утворення і руйнування стійкого снігового покриву та ін. [12].

Сніговий покрив спостерігається за допомогою, по-перше, стаціонарно встановлених рейок і, по-друге, снігозйомками. Інформація, яку дістають цими двома способами, розрізняється і використовується для різних цілей. Так, результати снігозйомок, перш за все, необхідні гідрологам, а також проектувальникам при виборі місця будівництва. Для розрахунків навантаження і в дослідженнях кліматичних змін частіше використовують дані постійних рейок.

Кліматичні характеристики густини і запасів води в сніговому покриві, зазвичай, визначають за даними снігозйомок, а характеристики висоти снігового покриву - по постійній рейці і снігозйомках; число днів зі сніговим покривом, різні дати, середній квадратичний відхил всіх названих вище показників - тільки по постійній рейці.

4.1 Висота снігового покриву

Для характеристики висоти снігового покриву обчислюють середні значення її не для місяців, а для декад зимових місяців. Ці величини на початку і в кінці зими розраховуються тільки в тому випадку, коли сніговий покрив

спостерігався більш ніж у 50% всіх зим. Середню величину за декаду дістають діленням сумарної висоти за всі роки вибраного періоду на кількість років. Коли ж сніг спостерігався менш, ніж у 50% зим, то середню висоту за таку декаду не розраховують. При цьому прийнято в таблицях довідника ставити умовний значок (•). Середні багаторічні значення висоти снігового покриву по снігозйомках обчислюють так само, як і по постійній рейці. При обробці корисно порівнювати деякі результати, здобуті по снігозйомках і по постійній рейці: так перевіряються дані про висоту снігового покриву для крайніх декад і в середині зими з відсутністю снігу в деякі зими. Якщо при снігозйомках сніг в декаді не зафіксований і в таблицях стоїть прочерк, а по показаннях постійної рейки він спостерігався, то цей рік не слід включати в підрахунки.

Крім середніх декадних висот визначають також і багаторічну максимальну висоту снігового покриву за зиму. Її дістають шляхом осереднення максимальних декадних висот, вибраних з кожного року, незалежно від того, в якому місяці і декаді він спостерігався [13, 14, 15].

Найбільші і найменші декадні висоти снігового покриву по місяцях встановлюють по даних постійної рейки, а найбільші і найменші висоти за зиму обчислюють для обох способів спостереження. Як правило, результати різняться між собою, хоч і не надто сильно.

Треба зазначити, що висоти снігового покриву значно залежать від умов рельєфу, вони перерозподіляються вітром і, зазвичай, зв'язку між декадними висотами по території майже не спостерігається. Дещо краще виражений зв'язок між максимальними декадними висотами снігового покриву за зиму. Тому на короткорядній станції багаторічні середні декадні висоти дістають за допомогою методу ізомір (аналогічно тому, як це робилось при обробці опадів). Для цього на всіх довгорядних станціях багаторічну середню висоту снігового покриву за кожну декаду виражають у відсотках від багаторічної максимальної висоти за зиму. Ці відсотки наносять на карти для кожної декади окремо і проводять ізоміри, тобто лінії рівних відсотків. Знімаючи з карти ізомір шляхом

звичайної інтерполяції значення відповідних відсотків для пункту з короткими рядами спостережень, можна дістати висоту снігового покриву за кожен декаду у відсотках від максимальної висоти за зиму. Максимальну ж за зиму висоту снігового покриву, зазвичай, встановлюють за допомогою рівняння регресії, як і для опадів. Побудова карт ізомір можлива тільки при наявності достатньої кількості станцій з довгими рядами спостережень і рівномірно розташованих по території. В умовах складного рельєфу побудова карт ізомір недоцільна, і якщо ряд спостережень дуже короткий, то обмежуються даними середньої з найбільших висот за зиму.

Так як висота снігового покриву має значну мінливість від року до року, то розраховують також повторення і забезпеченість зим з різними найбільшими декадними висотами снігового покриву. Цю роботу проводять тільки для довгорядних опорних станцій.

4.2 Періоди з різним станом снігового покриву

За методикою, прийнятою в свій час у ГГО, розроблені деякі критерії снігового покриву. Так, за день зі сніговим покривом приймають такий, коли не менш половини видимої місцевості станції покрито снігом. Усталеним вважають такий сніговий покрив, який лежить не менше місяця з перервами не більше трьох днів підряд або в розбивку; коли перерви в один день на початку зими передують залягання снігового покриву не менш, ніж 5 днів, а перерви в 2 - 3 дні - не менш ніж 10 днів.

Якщо в кінці зими, не більш, ніж через 3 дні після сходу снігового покриву, знову утворюється сніговий покрив, який лежить не менше 10 днів, то таке його залягання вважається неперервним.

Якщо за зиму було декілька періодів з усталеним сніговим покривом, розділених в часі не більше, ніж 5 днів один від одного, то період від першого дня з усталеним сніговим покривом до останнього дня за зиму вважається єдиним періодом з усталеним сніговим покривом. Середні багаторічні дати утворення і руйнування усталеного снігового покриву розраховують тільки в тому випадку, коли кількість днів зі сніговим покривом складає більше 50% усіх зим, і лише за зими, коли був тільки один період зі стійким сніговим покривом.

Всі названі дати снігового покриву за кожен рік заносяться в таблицю, після чого розраховують середні дати і вибирають крайні, тобто самі ранні та самі пізні дати.

Середні значення густини снігового покриву ($\text{кг}/\text{м}^3$) і запаси води в снігу обчислюються тільки за даними тих років, коли сніговий покрив утворювався. Густину снігового покриву починають вимірювати лише тоді, коли його висота досягає 5 см, тому весною і восени крайні декади, для яких вказується висота снігу і його густина, можуть не співпадати, тобто період, за яких надається густина снігу, виявляється коротшим за період з вказанням висоти снігового покриву.

Крім середньої густини розраховують середню густину при найбільшій декадній висоті снігового покриву і при найбільшому запасі води в сніговому покриві. Для здобуття цих характеристик густини за кожний рік вибирається значення густини в ту із декад, коли висота снігового покриву або запас води в снігу були найбільшими. Ці декади, зазвичай, різняться в різні роки. Таким чином осереднюються дані з густини для різних декад.

4.3 Вихідні дані та аналіз отриманих результатів

Для виявлення кліматичних показників розподілу снігового покриву на півдні України було визначено наступні характеристики: середня декадна висота снігового покриву, повторюваність різних висот снігового покриву по декадах (%), повторюваність зим з різною найбільшою декадною висотою снігового покриву (%), дати появи і сходу снігового покриву, утворення і руйнування стійкого снігового покриву. В дослідженнях використовувалися дані щоденних спостережень за сніговим покривом на метеорологічних станціях Одеської, Херсонської та Миколаївської областей за період з 1996 по 2007 роки. Результати досліджень представлено в таблицях 4.1-4.9.

З таблиці 4.1 видно, що на станції Любашівка максимальна середня декадна висота снігового покриву спостерігається в третій декаді січня (14 см), мінімальна – на початку зими: друга, третя декади листопада (2 см) і в грудні перша та друга декади (2 см). В Затишші сніг спостерігався в кількості зим меншій за 50 %, тому на даній станції середня декадна висота снігового покриву не розраховується. В Сербці максимальна висота (6 см) спостерігається в першій та третій декадах січня і в першій декаді лютого, мінімальну – в третій декаді лютого (3 см). В Роздільній максимальна середня декадна висота складає (7 см) в першій та другій декадах лютого, мінімальна – в третій декаді березня (1 см). В Одесі спостерігається максимальна середня декадна висота в січні, лютому та в першій декаді березня (3 см), мінімальна – в третій декаді лютого (1 см). В Іллічівську максимальна середня декадна висота спостерігається в першій декаді січні (4 см), мінімальна – в третій декаді лютого (1 см). В Білгород-Дністровському максимальна середня декадна висота спостерігається (3 см) в третій декаді січня та в другій декаді лютого, мінімальна (1 см) – в грудні та лютому в третій декаді, в січні друга декада та в

Таблиця 4.1 – Середня декадна висота снігового покриву по постійній рейці (см)

№	Станція	X			XI			XII			I			II			III			IV			спостереження за зимою		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	сер	мак	мін
1	Любашівка				•	2	2	2	2	4	8	11	14	13	13	6	6	5	3	•	•	•	8	25	0
2	Затишшя				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				6	24	0
3	Сербка				•	•	•	•	•	•	6	5	6	6	5	3	4	•	•	•	•	•	5	22	0
4	Роздільна				•	•	•	•	•	2	6	6	6	7	7	4	5	2	1	•	•	•	5	21	0
5	Одеса				•	•	•	•	•	•	3	3	3	3	2	1	3	•	•	•	•	•	3	15	0
6	Іллічівськ				•	•	•	•	•	•	4	2	3	2	2	1	•	•	•	•	•	•	3	15	0
7	Б-Дністр.				•	•	•	•	•	1	2	1	3	2	3	1	1	•	•	•	•	•	2	12	0
8	Сарата	•	•	•	•	•	•	•	•	1	3	2	2	2	2	1	1	•	•	•	•	•	2	12	0
9	Болград	•	•	•	•	•	•	•	•	3	5	3	3	4	2	1	•	•	•	•	•	•	4	21	0
10	Вілкове				•	•	•	•	•	0	2	1	1	2	2	1	•	•	•	•	•	•	2	17	0
11	Ізмаїл	•	•	•	•	•	•	•	•	3	4	2	3	3	3	1	•	•	•	•	•	•	4	17	0

березні перша декада. На станції Сарата максимальна середня декадна висота спостерігається в січні в першій декаді (3 см), мінімальна – в грудні і лютому в третій декаді (1 см) та в березні в першій декаді. В Болграді максимальна середня декадна висота має місце в січні в першій декаді (5 см), мінімальна середня декадна висота спостерігається в лютому в третій декаді (1 см). На станції Вілкове максимальна середня декадна висота снігового покриву спостерігається в першій декаді січня та в лютому в першій та другій декадах (2 см), а мінімальна – в третій декаді грудні (0 см). В Ізмаїлі спостерігається максимальна середня декадна висота в першій декаді січня (4 см) та мінімальна – в третій декаді лютого (1 см). Найбільша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву спостерігалася в Любашівці і складає 25 см, найменша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву має місце на станціях Сарата та Білгород-Дністровський і складає 12 см.

З таблиці 4.2 видно, на станції Любашівка 33% випадків приходить на висоту снігового покриву 6-10 см, 26% - на висоту 11-20 см, 33% - на висоту 21-30 см, 8% - 41-50 см. На станції Затиштя на висоту снігового покриву 1-5 см приходить 14% випадків, 43% - на висоту 6-10 см, 29% - 11-20 см та 14% на висоту 31-40 см. На станції Сербка 8% випадків приходить на висоту снігового покриву 0 см, 33% - на висоту 1 – 5 см, 8% приходить на висоту 6 – 10 см, 43% - 11 -20 см та 8% - 21 – 30 см. На станції Роздільна на висоти 1 - 5 та 6 – 10 приходить по 25% випадків, на 11- 20 см – 42% та 8% на висоту 21 – 30 см. На станції Одеса 46% випадків приходить на висоту снігового покриву 1 – 5 см, по 27% - на висоти 6 – 10 см та 11 – 20 см. На станції Іллічівськ 42% випадків приходить на висоту 1 – 5 см, 33% - на висоту 6 – 10 см, 25% - на висоту 11 – 20 см. На станції Білгород- Дністровський на висоту 1 – 5 см приходить 59% випадків, 33% - на висоту 6 – 10 см, 8% на висоту 11 – 20 см. На станції Сарата 50% випадків приходить на висоту снігового покриву 1 – 5 см, 33% - на висоту 6 – 10 см, 17% - на висоту 11 – 20 см. На станції Болград спостерігається 33% випадків на висоті 1 – 5 см, 26% - на висоті 6 – 10 см, 33% -

на висоті 11 – 20 см та 8% - на висоті 21 – 30 см. На станції Вілкове 84% випадків приходить на висоту снігового покриву 1 – 5 см, по 8% на висоті 6 – 10 см та 11 – 20 см. На станції Ізмаїл 33% спостерігається на висоті снігового покриву 1 – 5 см, 42% - на висоті 6 – 10 см, 25% - на висоті 11 – 20 см.

Таблиця 4.2 – Повторюваність зим з різною найбільшою декадною висотою снігового покриву (%)

№	Станція	Висота снігового покриву (см)						
		0	1-5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50
1	Любашівка			33	26	33		8
2	Затишшя		14	43	29		14	
3	Сербка	8	33	8	43	8		
4	Роздільна		25	25	42	8		
5	Одеса		46	27	27			
6	Іллічівськ		42	33	25			
7	Б-Дністр.		59	33	8			
8	Сарата		50	33	17			
9	Болград		33	26	33	8		
10	Вілкове		84	8	8			
11	Ізмаїл		33	42	25			

З таблиці 4.3 видно, що максимальне число днів з сніговим покривом спостерігається на станції Любашівка і складає 66 днів, мінімальне число днів має місце на станціях Вілкове та Іллічівськ (26 днів). По датах появи снігового покриву видно, що сама рання дата спостерігається на станції Болград та Ізмаїл (26 жовтня), а сама пізня – на станції Вілкове та Іллічівськ (30 листопада). Сама рання дата утворення стійкого снігового покриву спостерігається на станції Білгород-Дністровський (25 листопада), а сама пізня дата руйнування стійкого снігового покриву припадає на станцію Любашівка (30 березня). Сама рання дата сходу снігового покриву спостерігається на станції Затиштя (2 березня), сама пізня (10 квітня) – на станції Любашівка. Найбільший відсоток зим з відсутністю стійкості снігового покриву складає 92% на станції Іллічівськ, найменший відсоток складає 58% на станції Ізмаїл.

Таблиця 4.3 – Дати появи і сходу снігового покриву, утворення і руйнування стійкого снігового покриву

№	Станція	Число днів зі сніг. покрив.	Дати появи снігового покриву			Дати утворення стійкого снігового покриву			Дати руйнування стійкого снігового покриву			Дати сходу снігового покриву			Відсоток зим з відсутністю ст. сн. покр.
			серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	
1	Любашівка	66	18XI	4XI	25XI	▪	11XII	–	▪	–	30III	24III	1IV	10IV	80
2	Затишшя	54	15XI	11XI	18XI	▪	1I	–	▪	–	9II	12III	2III	27III	67
3	Сербка	35	6XI	5XI	26XI	▪	1I	–	▪	–	21II	14III	7IV	8IV	75
4	Роздільна	47	13XI	5XI	20XI	▪	1I	–	▪	–	22III	17III	7IV	9IV	75
5	Одеса	32	10XI	5XI	25XI	▪	1I	–	▪	–	21II	19III	7IV	8IV	75
6	Іллічівськ	26	25XI	17XI	30XI	▪	1I	–	▪	–	21II	14III	7IV	8IV	92
7	Б-Дністр.	30	23XI	21XI	25XI	▪	25 XI	–	▪	–	1III	13III	7IV	8IV	75
8	Сарата	31	14XI	31X	25XI	▪	1I	–	▪	–	19II	11III	7IV	8IV	75
9	Болград	35	10XI	26X	25XI	▪	21XII	-	▪	-	9III	10III	7IV	8IV	67
10	Вілкове	26	23XI	11XI	30XI	▪	1I	-	▪	-	3III	4III	8IV	8IV	75
11	Ізмаїл	33	12XI	26X	25XI	▪	1I	-	▪	-	10III	5III	8IV	9IV	58

В дослідженнях використовувалися дані щоденних спостережень за сніговим покривом на метеорологічних станціях Миколаївської області за період з 1996 по 2007 роки. Середню декадну висоту снігового покриву по декадах за зиму наведено в табл. 4.4. З таблиці видно, що на станції Баштанка максимальна середня декадна висота снігового покриву спостерігається в першій декаді лютого (9 см), мінімальна – в першій декаді грудня (0 см). В Первомайську максимальна висота (8 см) спостерігається в третій декаді січня і в першій декаді лютого, мінімальну – в першій декаді листопада, в першій та другій декаді грудня, в третій декаді березня і в першій декаді квітня (1 см). В Олександрівці максимальна середня декадна висота складає (6 см) в третій декаді січня і в першій та другій декаді лютого, мінімальна – в першій декаді листопада, в першій декаді грудня та в першій декаді квітня (0 см). В Вознесенську спостерігається максимальна середня декадна висота в першій декаді лютого (8 см), мінімальна – в першій та третій декаді листопада, в першій декаді грудня і в першій декаді квітня (0 см). В Миколаєві максимальна середня декадна висота спостерігається (5 см) в третій декаді січня, мінімальна (1 см) – в першій та третій декаді листопада та в першій декаді грудня (0 см). На станції Очаків максимальна середня декадна висота спостерігається в третій декаді лютого (6 см), мінімальна – в першій декаді листопада та в першій декаді грудня (0 см). Найбільша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву спостерігалася в Первомайську і складає 15 см, найменша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву має місце на станції Миколаїв і становить 8 см.

Таблиця 4.4 – Середня декадна висота снігового покриву по постійній рейці (см)

№	Станція	XI			XII			I			II			III			IV			спостереження за зиму		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	сер	мак	мін
1	Первомайськ	1	2	2	1	1	2	7	7	8	8	7	6	5	4	1	1			4	15	0
2	Олександрівка	0	1	1	0	2	2	5	5	6	6	6	3	2	2	1	0			3	12	0
3	Вознесенськ	0	1	0	0	1	1	6	7	6	8	6	4	4	2	2	0			3	13	0
4	Баштанка	1	1	1	0	1	1	7	6	6	9	7	5	5	4	2	1			4	13	0
5	Миколаїв	0	1	0	0	1	1	4	4	5	4	3	2	3	2	1	•			2	8	0
6	Очаків	0	1	1	0	2	2	4	4	5	5	5	6	3	1	2	1			3	12	0

Наступний кліматичний показник – повторюваність зим з різною найбільшою декадною висотою снігового покриву – на станціях Миколаївської області надано в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Повторюваність зим з різною найбільшою декадною висотою снігового покриву (%)

Станція	Висота снігового покриву (см)						
	0	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
Первомайськ	11	51	16	11	6	4	1
Олександрівка	16	49	23	7	3	2	0
Вознесенськ	17	49	19	8	3	2	2
Баштанка	5	63	15	6	8	2	1
Миколаїв	16	60	18	5	1	0	0
Очаків	4	54	25	7	9	1	0

З таблиці видно, що по всім станціям найбільша повторюваність середньої декадної висоти снігового покриву приходить на висоту 1-5 см, а найменша на висоті 26-30 см. Максимальна повторюваність спостерігається на станції Баштанка і становить 63% на висоті 1-5 см. Значення 0 см середньої декадної висоти снігового покриву має найбільшу повторюваність на станції Вознесенськ 17%, а найменшу – на станції Очаків 4%. Середня декадна висота снігового покриву 1-5 см має найменшу повторюваність на станціях Олександрівка і Вознесенськ і складає по 49%. На висоті 6-10 см найбільша повторюваність спостерігається на станції Очаків і становить 25%, а найменша – на станції Баштанка і дорівнює 15%. На висоті 11-15 см

найбільша повторюваність має місце на станції Первомайськ і складає 11%, а найменша – на станції Миколаїв, становить 5%. На висоті 16-20 см найбільша повторюваність спостерігається на станції Очаків і складає 9%, а найменша на станції Миколаїв і дорівнює 1%. На висоті 21-25 см найбільша повторюваність має місце на станції Первомайськ і становить 4%, а найменша на станції Миколаїв, складає 0%. На висоті 26-30 см найбільша повторюваність спостерігається на станції Вознесенськ і становить 2%, а найменша – на станціях Олександрівка, Миколаїв і Очаків і дорівнює 0%.

В таблиці 4.6 наведено дані про дати появи та сходу снігового покриву, а також дати утворення та руйнування стійкого снігового покриву. З таблиці видно, що максимальне число днів з сніговим покривом спостерігається на станції Первомайськ і складає 70 днів, мінімальне число днів має місце на станції Очаків (28 днів). З дат появи снігового покриву видно, що сама рання дата появи спостерігається на станціях Первомайськ, Олександрівка, Вознесенськ та Баштанка (5 листопада), а сама пізня рання дата – на станції Очаків (7 листопада). Сама пізня дата появи снігового покриву спостерігається на всіх станціях (1 січня). Сама рання дата утворення стійкого снігового покриву припадає на станцію Первомайськ (1 грудня), а сама пізня рання дата утворення стійкого снігового покриву спостерігається на всіх станціях крім Первомайську (1 січня). Сама рання дата руйнування стійкого снігового покриву припадає на станцію Вознесенськ (1 лютого), сама пізня дата руйнування стійкого снігового покриву припадає на станцію Баштанка (27 березня). Сама рання дата сходу снігового покриву спостерігається на станціях Олександрівка, Баштанка та Очаків (22 грудня), а сама пізня рання дата сходу снігового покриву спостерігається на станціях Первомайськ і Миколаїв (29 грудня). Сама рання пізня дата сходу снігового покриву спостерігається на станції Миколаїв (31 березня). Сама пізня дата сходу снігового покриву спостерігається 9 квітня на станціях Первомайськ та Вознесенськ.

Таблиця 4.6 – Дати появи і сходу снігового покриву, утворення і руйнування стійкого снігового покриву

№	Станція	Число днів зі сніг. покрив.	Дати появи снігового покриву			Дати утворення стійкого снігового покриву			Дати руйнування стійкого снігового покриву			Дати сходу снігового покриву			Відсоток зим з відсутністю ст. сн. покр.
			серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	
1	Первомайськ	70	26 XI	5 XI	1 I	•	1 XII	-	•	-	26 III	7 III	29 XII	9 IV	62
2	Олександрівка	48	3 XII	5 XI	1 I	•	1 I	-	•	-	24 III	13 III	22 XII	8 IV	62
3	Вознесенськ	42	28 XI	5 XI	1 I	•	1 I	-	•	-	23 III	5 IV	28 XII	9 IV	62
4	Баштанка	48	30 XI	5 XI	1 I	•	1 I	-	•	-	27 III	6 III	22 XII	8 IV	69
5	Миколаїв	42	3 XII	6 XI	1 I	•	1 I	-	•	-	23 III	7 III	29 XII	31 III	62
6	Очаків	28	11 XII	7 XI	1 I	•	1 I	-	•	-	28 II	3 III	22 XII	8 IV	77

Найбільша кількість зим з відсутністю стійкого снігового покриву складає 77% на станції Очаків. Це відбувається у південній частині досліджуваного району. Найменша кількість складає 62% на станціях Первомайськ, Олександрівка, Вознесенськ і Миколаїв.

В дослідженнях використовувалися дані щоденних спостережень за сніговим покривом на метеорологічних станціях Херсонської області за період з 1996 по 2007 роки.

З таблиці 4.7 видно, що на станції Сірогози максимальна середня декадна висота снігового покриву спостерігається у другій декаді лютого (8 см), мінімальна – на початку березня: перша, друга декади (2 см). В Каховці сніг спостерігався з максимальною висотою в кількох місяцях: у січні та лютому спостерігалася найвища висота снігового покриву (4 см). Мінімальна середня декадна висота снігового покриву (1 см) має місце у третій декаді грудня. В Асканії максимальна висота (7 см) спостерігається в першій декаді січня, мінімальна – в третій декаді лютого (1 см). На станції Бехтери максимальна середня декадна висота складає (6 см) в першій декаді січня, мінімальна – в другій декаді лютого (2 см). На станції Генічеськ спостерігається максимальна середня декадна висота в грудні, січні та в лютому (4 см), мінімальна – в січні і лютому у третій декаді (3 см). В Хорлах максимальна середня декадна висота спостерігається в січні (5 см), мінімальна – у лютому (4 см). На станції Стрілкове максимальна середня декадна висота спостерігається (6 см) в першій декаді січня, мінімальна (3 см) – в другій та третій декаді січня і у першій та другій декаді лютого декаді. На станції Херсон максимальна середня декадна висота спостерігається в лютому в першій декаді (7 см), мінімальна – в лютому в третій декаді (4 см). Найбільша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву спостерігалася на станції Сірогози і складає 12 см, найменша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву на всіх станціях і складає 0 см.

Таблиця 4.7 – Середня декадна висота снігового покриву по постійній рейці (см)

№	Станція	XI			XII			I			II			III			IV			спостереження за зимою		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	сер	мак	мін
1	Сірогози	•	•	•	•	5	4	5	6	5	6	8	4	2	2	•	•			4	12	0
2	Каховка	•	•	•	•	•	1	4	3	3	3	4	4	•	•	•	•			2	8	0
3	Асканія	•	•	•	•	•	•	7	6	3	4	4	1	•	•	•				3	7	0
4	Бехтери	•	•	•	•	•	•	6	3	3	3	2	3	•	•	•	•			3	9	0
5	Генічеськ	•	•	•	•	•	4	4	4	3	4	4	3	•	•	•	•			3	8	0
6	Хорли	•	•	•	•	•	•	5	5	5	4	4	4	•	•	•				4	9	0
7	Стрілкове	•	•	•	•	•	4	6	3	3	3	3	•	•	•	•				3	8	0
8	Херсон	•	•	•	•	•	•	6	5	5	7	5	4	•	•	•	•			3	11	0

В таблиці 4.8 надано повторюваність зим з різною найбільшою декадною висотою снігового покриву на станціях Херсонської області.

Таблиця 4.8 – Повторюваність зим з різною найбільшою декадною висотою снігового покриву (%)

№	Станція	Висота снігового покриву (см)								
		0	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
1	Сірогози	20	60	10	1	2	-	5	1	1
2	Каховка	15	60	20	2,5	2,5	-	-	-	-
3	Асканія	15	60	10	10	5	-	-	-	-
4	Бехтери	25	40	15	10	5	5	-	-	-
5	Генічеськ	5	75	5	15	-	-	-	-	-
6	Хорли	10	50	20	5	10	5	-	-	-
7	Стрілкове	20	55	20	5	-	-	-	-	-
8	Херсон	15	50	5	10	15	-	2,5	2,5	-

З таблиці видно, що на станції Сірогози 60% випадків приходить на висоту снігового покриву 1-5 см, 20% - на висоту 0 см, 10% - на висоту 6-10 см, 5% - 26-30 см, 2% - 16-20 см, 1% на висоти 11-15, 31-35, 36-40 см. На станції Каховка на висоту снігового покриву 1-5 см приходить 60% випадків, 15% - на висоту 0 см, 20% - 6-10 см та по 2,5% на висоти 11-15 і 16-20 см. На станції Асканія 60% випадків приходить на висоту снігового покриву 1-5 см, 15% - на висоту 0 см, по 10% приходить на висоти 6 – 10 см і 11-15 см, 5% - 16-20 см. На станції Бехтери на висоти 1-5 см приходить 40% випадків, на 0 см – 25% та 15% на висоту 6-10 см, та на висоти 16-20 і 21-25 см по 5%. На станції Генічеськ 75% випадків приходить на висоту снігового покриву 1-5 см, по 5% - на висоти 0 см та 6-

10см, та на висоту 11-15 см – 15%. На станції Хорли 50% випадків приходить на висоту 1 – 5 см, 20% - на висоту 6-10 см, 5% - на висоту 11-15 см і 20-25 см, 10% на висоти – 16-20 см і 0 см. На станції Херсон на висоту 1-5 см приходить 50% випадків, 15% - на висоту 0 та 16-20 см, 10% на висоту – 11-15 см, і по 2,5% на висоти 26-30 та 31-35 см. Що ж стосується станції Стрілкове, то повторюваність 55% має місце на висоті 1-5 см, по 20% на висотах 0 та 6-10 см, 5% на висоті 11-15 см. Найбільшу повторюваність має висота снігового покриву 1-5 см на всіх станціях Херсонської області.

В таблиці 4.9 наведено дані про дати появи та сходу снігового покриву, а також дати утворення та руйнування стійкого снігового покриву. З таблиці видно, що максимальне число днів з сніговим покривом спостерігається на станції Сірогози і Херсон і складає 36 днів, мінімальне число днів має місце на станції Хорли (22 дні). З дат появи снігового покриву видно, що сама рання дата появи спостерігається на станції Сірогози (28 жовтня), а сама пізня рання дата – на станції Хорли (21 листопада). Сама пізня дата появи снігового покриву спостерігається на станції Хорли (31 січня). Сама рання дата утворення стійкого снігового покриву спостерігається на станціях Каховка і Асканія (4 листопада), а сама пізня рання дата утворення стійкого снігового покриву припадає на станцію Сірогози (25 листопада). Сама пізня дата руйнування стійкого снігового покриву припадає на станцію Генічеськ (7 квітня). Сама рання дата сходу снігового покриву спостерігається на станції Каховка (28 грудня), а сама пізня рання дата сходу снігового покриву має місце 1 березня на станції Сірогози. Сама рання пізня дата сходу снігового покриву спостерігається на станції Асканія (26 березня). Сама пізня пізня дата сходу снігового покриву спостерігається 10 квітня на станції Сірогози. Найбільша кількість зим з відсутністю стійкості снігового покриву складає 98% на станціях Бехтери та Генічеськ. Це відбувається на південних станціях досліджуваного району. Найменша кількість складає 67% на станції Херсон.

Таблиця 4.9 – Дати появи і сходу снігового покриву, утворення і руйнування стійкого снігового покриву

№	Станція	Число днів зі сніг. покрив.	Дати появи снігового покриву			Дати утворення стійкого снігового покриву			Дати руйнування стійкого снігового покриву			Дати схода снігового покриву			Відсоток зим з відсутністю ст. сн. покр.
			серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	
1	Сірогози	36	27 XI	28 X	1 I	.	25 XI	-	.	-	29 II	20 III	1 III	10 IV	80
2	Каховка	35	12 XII	4 XI	1 I	.	4 XI	-	.	-	23 II	2 III	28 XII	30 III	83
3	Асканія	29	17 XI	31 X	II	.	4 XI	-	.	-	2 II	4 III	24 I	26 III	77
4	Бехтери	28	26 XII	7 XI	1 I	.	7 XI	-	.	-	3 III	12 III	28 II	28 III	98
5	Генічеськ	34	18 XII	16 XI	6 I	.	16 XI	-	.	-	7 IV	6 III	24 I	30 III	98
6	Хорли	22	23 XII	21 XI	31 I	.	21 XI	-	.	-	5 III	1 III	17 II	30 III	83
7	Стрілкове	31	4 XII	16 XI	1 I	.	21 XI	-	.	-	11 II	3 III	21 I	30 III	87
8	Херсон	36	7 XII	7 XI	1 I	.	20 XI	-	.	-	15 III	14 III	27 II	8 IV	67

5 ДИНАМІКА КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Для визначення кліматичних показників розподілу снігового покриву на півдні України було визначено наступні характеристики: середня декадна висота снігового покриву, повторюваність різних висот снігового покриву по декадах (%), повторюваність зим з різною найбільшою декадною висотою снігового покриву (%), дати появи і сходу снігового покриву, утворення і руйнування стійкого снігового покриву. В дослідженнях використовувалися дані щоденних спостережень за сніговим покривом на метеорологічних станціях Одеської, Херсонської та Миколаївської областей за період з 1996 по 2007 роки. Для виявлення динаміки розподілу снігового покриву на півдні України було використано дані з кліматичного довідника 1969 року, в якому описано розподіл снігового покриву за період з 1890 по 1965 роки [10]. Результати досліджень по Одеській області наведено в таблицях 5.1-5.3.

З таблиці 5.1 видно, що за період 1890-1965 рр. в Роздільній середнє значення складало 15 см, максимальнє 51 см, мінімальнє 1 см, а в 1996-2007 роках середнє 5 см, максимальнє 21 см та мінімальнє 0 см. В Одесі за даними довідника середнє значення було 5 см, максимальнє 17 см, мінімальнє 0 см, в 1996-2007 роках середнє складало 3 см, максимальнє 15 см, а мінімальнє також складає 0 см. В Ізмаїлі за період 1890-1965 рр. середнє значення становило 4 см, максимальнє 20 см, мінімальнє 0см, а в 1996-2007 роках середнє значення дорівнює 4 см, максимальнє 17 см, мінімальнє також 0 см. З цього видно, що середні та максимальні значення за даними довідника більші за значення досліджуваного періоду 1996-2007 років, а мінімальні майже однакові.

Таблиця 5.1 – Середня декадна висота снігового покриву (см).
Спостереження за зиму

№	Станція	1890-1965			1996-2007		
		сер	макс	мін	сер	макс	мін
1	Роздільна	15	51	1	5	21	0
2	Одеса	5	17	0	3	15	0
3	Ізмаїл	4	20	0	4	17	0

З таблиці 5.2 видно, що повторюваність висоти снігового покриву в Роздільній за період 1890-1965 рр. на висоті 1 – 5 см складала 21 %, на висоті 6 – 10 см – 28 %, на висоті 11 – 20 см – 30 %, 21 – 30 см - 15 %, 31 – 40 см – 3 % та 56 – 60 см – 3 %. В період дослідження 1996 – 2007 роки на висоті 1 – 5 та 6 – 10 см повторюваність висоти снігового покриву складає 25 %, на висоті 11 – 20 см – 42 % та 21 – 30 см – 8 %. В Одесі за даними довідника на висоті 1 – 5 см спостерігалось 68 % випадків, 6 – 10 см – 19 % та 11 – 20 см – 8 %, а в 1996 – 2007 роках на висоті 1 – 5 см складає 46%, 6 – 10 см та 11 – 20 см – 27 %. В Ізмаїлі в період 1890-1965 рр. на висоті 1 – 5 см – 51 %, 6 – 10 та 11 – 20 см повторюваність висоти снігового покриву складає 14 %, в 1996 – 2007 роках на висоті 1 – 5 см складає 33 %, 6 – 10 см – 42 % та на висоті 11 – 20 см – 25 % випадків. В період, який описано в довіднику 1969 р., на станції Роздільна максимальні значення висоти снігового покриву сягають значень 51-60 см, а в період 1996-2007 рр. максимальне значення висоти спостерігається в межах 21-30 см.

Таблиця 5.2 – Повторюваність зим з найбільшою декадною висотою снігового покриву (%) в різні періоди дослідження

Роки	Станція	Висота снігового покриву (см)							
		0	1-5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
1890-1965	Роздільна		21	28	30	15	3		3
	Одеса	5	68	19	8				
	Ізмаїл	21	51	14	14				
1996-2007	Роздільна		25	25	42	8			
	Одеса		46	27	27				
	Ізмаїл		33	42	25				

Порівнюючи кількість днів зі сніговим покривом за періоди 1890-1965 та 1996 – 2007 роки (таблиця 5.3), можна зробити наступні висновки. На станції Затишся за даними довідника спостерігалось 48 днів зі сніговим покривом, а в 1996 – 2007 роках 54 дня. В Роздільній за період 1890-1965 рр. було виявлено 49 днів, а вже в 1996 – 2007 роках – 47 днів. В Одесі за даними довідника спостерігалось 34 дня, в 1996 – 2007 роках менше – 32 дня. В за даними 1969 року в Білгород – Дністровському спостерігалось 28 днів, а в 1996 – 2007 роках більше – 30 днів. В Сараті спостерігалось 34 дня у період 1890-1965 рр., а в 1996 – 2007 роках – 31 день. В Болграді за перший період має місце 21 день зі сніговим покривом, а в 1996 – 2007 роках більше – 35 днів. На станції Вілкове спостерігалось 25 днів у довіднику 1969 року, а в 1996 – 2007 роках – 26 днів. В Ізмаїлі було виявлено 24 дня зі сніговим покривом за даними довідника, а в 1996 – 2007 роках – 33 дня. З порівнювального аналізу витікає, що на більшості станцій кількість днів зі сніговим покривом коливається в однакових межах,

крім станцій Затишшя, Болград і Ізмаїл. На цих станціях кількість днів збільшилася на 6, 14 та 11 днів відповідно. Порівнюючи відсоток зим з відсутністю стійкого снігового покриву можна сказати, що за період 1890-1965 рр. станція Затишшя мала найменшу кількість 55%, а в 1996 – 2007 роках 67% зим з відсутністю стійкого снігового покриву. В Роздільній за даними довідника було 70% зим з відсутністю стійкого снігового покриву, а в 1996 – 2007 роках – 75%. В Одесі за довідником 1969 року спостерігалось 76% зим з відсутністю стійкого снігового покриву, а за період 1996 – 2007 роки – 75%. В Білгород-Дністровському в першому періоді має місце 84%, а в 1996 – 2007 роках – 75% зим з відсутністю стійкого снігового покриву. В Сараті 88% зим з відсутністю стійкого снігового покриву в період 1890-1965 рр. і 75% в період 1996 – 2007 рр.. Н станції Болград за даними довідника 1969 року спостерігалось 74% зим з відсутністю стійкого снігового покриву, а в період 1996 – 2007 рр. – 67%. На станції Вілкове за довідником 1969 року спостерігалось 90%, а за 1996 – 2007 роки – 75% зим з відсутністю стійкого снігового покриву. За період 1890-1965 рр. на станції Ізмаїл відсоток зим з відсутністю стійкого снігового покриву становив найбільшу кількість 92%, а в 1996 – 2007 роках – 58%. Порівнювальний аналіз дозволяє зробити наступні висновки. На станціях Затишшя і Роздільна відсоток зим з відсутністю стійкого снігового покриву збільшився на 12% і 5% відповідно, на інших станціях цей показник зменшився. Межі цього коливання – від 1% в Одесі до 34% на станції Ізмаїл.

З аналізу дат появи снігового покриву можна зробити висновок, що виникнення снігу в період 1996-2007 років відбувається раніше в середньому на місяць (листопад), ніж за даними кліматичного довідника 1969 року (грудень). Порівнюючи дати сходу снігового покриву, можна бачити, що сніговий покрив сходить в період 1996-2007 років пізніше (перша, друга декада березня), ніж за даними довідника (третья декада лютого, перша декада березня). Це говорить

про те, що період поява-схід снігового покриву збільшився в середньому на 20 днів в період 1996-2007 роки.

Дати утворення і руйнування стійкого снігового покриву вказують, що період зі стійким сніговим покривом в середньому зменшується: грудень-березень (за даними довідника) і січень-березень (період 1996-2007рр.).

Для виявлення динаміки розподілу снігового покриву по території Миколаївської області було використано дані з кліматичного довідника 1969 року, в якому описано розподіл снігового покриву за період з 1890 по 1965 роки [10].

З таблиці 5.4 видно, що за період дослідження 1996-2007 роки на станції Вознесенськ максимальна середня декадна висота снігового покриву спостерігається у першій декаді лютого (8 см), мінімальна – в першій та третій декаді листопада, в першій декаді грудня і в першій декаді квітня (0 см). За даними кліматичного довідника максимальна середня декадна висота снігового покриву на станції Вознесенськ дорівнює 5 см і спостерігається у другій та третій декадах січня та в першій декаді лютого. Таке розподілення середньої висоти снігового покриву на станції Вознесенськ свідчить про те, що даний кліматичний показник збільшився у періоді дослідження у порівнянні з даними довідника. Максимальна середня декадна висота снігового покриву (5 см) на станції Миколаїв спостерігається в третій декаді січня, мінімальна – в першій та третій декаді листопада та в першій декаді грудня (0 см). За даними кліматичного довідника максимальна середня декадна висота снігового покриву на станції Миколаїв дорівнює 4 см і спостерігається у другій та третій декадах січня. Такий розподіл середньої висоти снігового покриву на станції Миколаїв вказує на те, що даний кліматичний показник збільшився у період дослідження у порівнянні з даними довідника.

Таблиця 5.3 – Дати появи і сходу снігового покриву, утворення і руйнування стійкого снігового покриву за різні періоди дослідження

Роки	Станція	Число днів зі сніг. покрив.	Дати появи снігового покриву			Дати утворення стійкого снігового покриву			Дати руйнування стійкого снігового покриву			Дати сходу снігового покриву			Відсоток зим з відсутністю ст. сн. покр.
			серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	
1890-1965	Затишшя	48	5XII	25X	17I	▪	6XII	-	▪	-	24III	13III	20II	17IV	55
	Роздільна	49	29XI	25X	1I	▪	14XII	-	▪	-	22III	10III	9I	11IV	70
	Одеса	34	10XII	25X	23II	▪	17XII	-	▪	-	17III	10III	3I	18IV	76
	Б-Дністр	28	16XII	11XI	21II	▪	4XII	-	▪	-	3III	10III	10II	30III	84
	Сарата	34	12XII	-	-	▪	-	-	▪	-	-	5III	-	-	88
	Болград	21	21XII	-	-	▪	-	-	▪	-	-	24II	-	-	74
	Вілкове	25	25XII	-	-	▪	-	-	▪	-	-	4III	-	-	90
	Ізмаїл	24	14XII	1XI	9II	▪	-	-	▪	-	-	27II	28XI	31III	92
1996-2007	Затишшя	54	15XI	11XI	18XI	▪	1I	-	▪	-	9II	12III	2III	27III	67
	Роздільна	47	13XI	5XI	20XI	▪	1I	-	▪	-	22III	17III	7IV	9IV	75
	Одеса	32	10XI	5XI	25XI	▪	1I	-	▪	-	21II	19III	7IV	8IV	75
	Б-Дністр	30	23XI	21XI	25XI	▪	25XI	-	▪	-	1III	13III	7IV	8IV	75
	Сарата	31	14XI	31X	25XI	▪	1I	-	▪	-	19II	11III	7IV	8IV	75
	Болград	35	10XI	26X	25XI	▪	21XII	-	▪	-	9III	10III	7IV	8IV	67
	Вілкове	26	23XI	11XI	30XI	▪	1I	-	▪	-	3III	4III	8IV	8IV	75
	Ізмаїл	33	12XI	26X	25XI	▪	1I	-	▪	-	10III	5III	8IV	9IV	58

За період дослідження 1996-2007 роки найбільша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву на станції Вознесенськ складає 13 см, середня за зиму середня декадна висота снігового покриву дорівнює 3 см, найменша за зиму середня декадна висота снігового покриву становить 0 см. За даними довідника найбільша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву на станції Вознесенськ складає 30 см, середня за зиму середня декадна висота снігового покриву дорівнює 11 см, найменша за зиму середня декадна висота снігового покриву становить 1 см. Така динаміка найбільшої за зиму максимальної середньої декадної висоти снігового покриву на станції Вознесенськ свідчить про зменшення даного кліматичного показника у період дослідження 1996-2007 роки. На станції Миколаїв спостерігається такий розподіл. За період дослідження 1996-2007 роки найбільша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву складає 8 см, середня за зиму середня декадна висота снігового покриву дорівнює 2 см, найменша за зиму середня декадна висота снігового покриву становить 0 см. За даними довідника найбільша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву на станції Миколаїв складає 30 см, середня за зиму середня декадна висота снігового покриву дорівнює 9 см, найменша за зиму середня декадна висота снігового покриву становить 1 см. Така динаміка найбільшої за зиму максимальної середньої декадної висоти снігового покриву на станції Миколаїв свідчить про зменшення даного кліматичного показника у період дослідження 1996-2007 роки.

Таблиця 5.4 – Середня декадна висота снігового покриву по постійній рейці (см)

Рік	Станція	XI			XII			I			II			III			IV			спостереження за зимою		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	сер	мак	мін
1996-2007	Вознесенськ	0	1	0	0	1	1	6	7	6	8	6	4	4	2	2	0			3	13	0
	Миколаїв	0	1	0	0	1	1	4	4	5	4	3	2	3	2	1	•			2	8	0
1890-1965	Вознесенськ	•	•	•	•	2	3	4	5	5	5	4	3	2	•	•	•	•		11	30	1
	Миколаїв	•	•	•	•	1	2	2	4	4	3	2	2	1	•	•	•	•		9	30	1

В таблиці 5.5 наведено динаміку повторюваності зим з найбільшою декадною висотою снігового покриву (%) в різні періоди дослідження.

Таблиця 5.5 – Повторюваність зим з найбільшою декадною висотою снігового покриву (%) в різні періоди дослідження

Роки	Станція	Висота снігового покриву (см)				
		0	1-5	6-10	11-20	21-30
1996-2007	Вознесенськ	17	49	19	11	4
	Миколаїв	16	60	18	6	
1890-1965	Вознесенськ		19	34	36	11
	Миколаїв		46	25	20	9

З таблиці 5.5 видно, що повторюваність висоти снігового покриву на станції Вознесенськ за період 1890-1965 рр. на висоті 0 см відсутня, на висоті 1-5 см – 19 %, на висоті 6-10 см – 34 %, 11-20 см - 36 %, 21-30 см – 11 %. В період дослідження 1996 – 2007 роки на висоті 0 см – 17 %, на 1-5 см повторюваність висоти снігового покриву складає 49 %, на висоті 6-10 см – 19 %, на 11-20 см – 11 %, на 21-30 см – 4 %. На станції Миколаїв за даними довідника повторюваність висоти 0 см відсутня, 1-5 см становить 46 %, 6-10 см – 25 %, 11-

20 см – 20%, 21-30 см – 9 %, а в період 1996 – 2007 роки на висоті 0 см складає 16 %, 1-5 см – 60 %, 6-10 см – 18 %, 11-20 см – 6 %. Повторюваність зим з найбільшою декадною висотою снігового покриву у градації 21-30 см на станції Миколаїв у період з 1996 по 2007 роки взагалі відсутня. Такий розподіл даного кліматичного показника свідчить про зменшення повторюваності зим з найбільшою декадною висотою снігового покриву в період 1996-2007 роки.

В період, який описано в довіднику 1969 р., на станції Вознесенськ максимальне значення повторюваності зим з найбільшою декадною висотою снігового покриву складає 36 % у градації 11-20 см, мінімальна повторюваність має місце у градації 21-30 см и становить 11 %. В період 1996-2007 рр. максимальне значення повторюваності зим з найбільшою декадною висотою снігового покриву складає 49 % у градації 1-5 см, мінімальна повторюваність має місце у градації 21-30 см и становить 4 %. Можна зробити висновок, що максимальна повторюваність зим з найбільшою декадною висотою снігового покриву спостерігається у градації більших висот за даними довідника. На станції Миколаїв за період 1890-1965 роки максимум повторюваності зим з найбільшою декадною висотою снігового покриву 46 % спостерігається в градації висоти 1-5 см, мінімальна повторюваність має місце у градації 21-30 см и становить 9 %. В сучасному періоді дослідження максимальна повторюваність має місце у градації висоти 1-5 см і дорівнює 60 %, мінімальна повторюваність становить 6 % у градації 11-20 см. На станції Миколаїв максимальна повторюваність зим з найбільшою декадною висотою снігового покриву у часовому розподілі не змінюється.

В таблиці 5.6 наведено дати появи та сходу снігового покриву, а також дати утворення та руйнування снігового покриву за різні періоди дослідження. З таблиці видно, що максимальне число днів зі сніговим покривом спостерігається на станції Баштанка і складає 48 днів, мінімальне число днів має місце на станції Очаків і становить 28 днів. Такий розподіл спостерігається

в періоді дослідження 1996-2007 роки. За даними довідника максимум числа днів зі сніговим покривом спостерігається на станції Вознесенськ і складає 49 днів, мінімальне число днів має місце на станції Очаків і становить 39 днів. З таблиці видно, що кількість днів зі сніговим покривом в сучасному періоді дослідження зменшується у порівнянні з даними довідника.

За період дослідження 1996-2007 роки найменший відсоток зим з відсутністю стійкого снігового покриву складає 62 % на станціях Вознесенськ та Миколаїв, найбільший відсоток становить 77 % на станції Очаків. За даними довідника мінімум зим з відсутністю стійкого снігового покриву складає 65 % на станції Миколаїв, а максимум має місце на станції Очаків і становить 73 %. Цей кліматичний показник мало змінюється від одного періоду дослідження до іншого.

З дат появи снігового покриву видно, що сама рання середня дата у сучасному періоді дослідження спостерігається на станції Вознесенськ (28 листопада), а сама пізня середня дата – на станції Очаків (11 грудня). За даними довідника сама рання середня дата появи снігового покриву спостерігається на станції Миколаїв (4 грудня), а сама пізня середня дата – на станції Очаків (10 грудня). Такі дані кліматичного показника свідчать про те, що поява снігу відбувається раніше у сучасному періоді дослідження.

Дата сходу снігового покриву сама рання середня у сучасному періоді дослідження спостерігається на станції Очаків (3 березня), а сама пізня середня дата сходу має місце на станції Миколаїв (7 березня). За даними довідника сама рання середня дата сходу снігового покриву спостерігається на станції Очаків (11 березня), а сама пізня середня дата – на станціях Миколаїв і Баштанка (17 березня). Такі дані кліматичного показника свідчать про те, що схід снігу відбувається раніше у сучасному періоді дослідження. Можна зробити висновок, що період поява-схід снігового покриву є практично незмінним у різні періоди дослідження.

Сама рання дата утворення стійкого снігового покриву у сучасному періоді дослідження спостерігається на досліджуваних станціях 1 січня, а сама пізня дата руйнування стійкого снігового покриву на станціях відбувається наприкінці березня. За даними довідника сама рання дата утворення стійкого снігового покриву спостерігається на станціях на початку грудня, а сама пізня дата руйнування стійкого снігового покриву на станціях відбувається також наприкінці березня. Тривалість періоду зі стійким сніговим покривом більша за даними довідника.

Для виявлення динаміки розподілу снігового покриву по території Херсонської області було використано дані з кліматичного довідника 1969 року, в якому описано розподіл снігового покриву за період з 1890 по 1965 роки [10].

З таблиці 5.7 видно, що на станції Сірогози максимальна середня декадна висота снігового покриву спостерігається у другій декаді лютого (8 см), мінімальна – на початку березня: перша, друга декади (2 см). В Асканії максимальна висота (7 см) спостерігається в першій декаді січня, мінімальна – в третій декаді лютого (1 см). В Генічеські спостерігається максимальна середня декадна висота в грудні, січні та в лютому (4 см), мінімальна – в січні і лютому у третій декаді (3 см). На станції Херсон максимальна середня декадна висота спостерігається в лютому в першій декаді (7 см), мінімальна – в лютому в третій декаді (4 см). Найбільша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву спостерігалася на станції Сірогози і складає 12 см, найменша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву на всіх станціях і складає 0 см.

Таблиця 5.6 – Дати появи і сходу снігового покриву, утворення і руйнування стійкого снігового покриву за різні періоди дослідження

Роки	Станція	Число днів зі сніг. покрив.	Дати появи снігового покриву			Дати утворення стійкого снігового покриву			Дати руйнування стійкого снігового покриву			Дати сходу снігового покриву			Відсоток зим з відсутністю ст. сн. покр.
			серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	
1996-2007	Вознесеньськ	42	28 XI	5 XI	1 I	•	1 I	-	•	-	23 III	5 III	28 XII	9 IV	62
	Баштанка	48	30 XI	5 XI	1 I	•	1 I	-	•	-	27 III	6 III	22 XII	8 IV	69
	Миколаїв	42	3 XII	6 XI	1 I	•	1 I	-	•	-	23 III	7 III	29 XII	31 III	62
	Очаків	28	11 XII	7 XI	1 I	•	1 I	-	•	-	28 II	3 III	22 XII	8 IV	77
1890-1965	Вознесеньськ	49	7 XII	25 X	19 I	•	7 XII	-	•	-	22 III	12 III	3 I	11 IV	69
	Баштанка	47	8 XII	-	-	•	-	-	•	-	-	17 III	-	-	67
	Миколаїв	46	4 XII	25 X	18 I	•	3 XII	-	•	-	24 III	17 III	4 I	19 IV	65
	Очаків	39	10 XII	25 X	19 II	•	17 XII	-	•	-	18 III	11 III	13 I	18 IV	73

Що ж стосується довідника, то на станції Сірогози з 1890 по 1965 роки спостерігалася максимальна декадна висота снігового покриву у третій декаді січня та першій декаді лютого (5 см), а мінімальна – в другій, третій декаді грудня та першій декаді березня (1 см). На станції Асканія максимальна середня декадна висота снігового покриву спостерігалася у другій декаді січня (5 см), а мінімальна – у другій декаді грудня та третій декаді лютого (1 см). В Генічеську максимальна висота снігового покриву спостерігалася у третій декаді січня, та першій і другій декаді лютого (4 см), а мінімальна – у третій декаді грудня, першій декаді січня та першій декаді березня (1 см). На станції Херсон максимальна висота снігового покриву спостерігалася з другої декади січня по третю декаду лютого (2 см), а мінімальна – третю декаду грудня, першу декаду січня та першу декаду березня (1 см). Найбільша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву спостерігалася на станції Асканія і складала 41 см, найменша за зиму максимальна середня декадна висота снігового покриву на всіх станціях, крім Серогози, і складає 0 см.

Таблиця 5.7 – Середня декадна висота снігового покриву по постійній рейці (см)

Рік	Станція	XI			XII			I			II			III			IV			спостереження за зимою		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	сер	мак	мін
1996-2007	Сірогози					5	4	5	6	5	6	8	4	2	2					4	12	0
	Асканія							7	6	3	4	4	1							3	7	0
	Генічеськ						4	4	4	3	4	4	3							3	8	0
	Херсон							6	5	5	7	5	4							3	11	0
1890-1965	Сірогози					1	1	2	4	5	5	3	3	1						9	26	1
	Асканія					1	2	3	5	4	4	2	1							9	41	0
	Генічеськ						1	1	2	4	4	4	2	1						7	33	0
	Херсон						1	1	2	2	2	2	2	1						6	13	0

В таблиці 5.8 наведено динаміку повторюваності зим з найбільшою декадною висотою снігового покриву (%) в різні періоди дослідження.

Таблиця 5.8 – Повторюваність зим з найбільшою декадною висотою снігового покриву (%) в різні періоди дослідження

Роки	Станція	Висота снігового покриву (см)						
		0	1-5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50
1996-2007	Херсон	15	50	5	25	2,5	2,5	
	Асканія	15	60	10	15			
	Генічеськ	5	75	5	15			
1890-1965	Херсон	4	50	18	10	12	4	2
	Асканія	3	30	52	12		3	
	Генічеськ	3	44	44	9			

З таблиці 5.8 видно, що повторюваність висоти снігового покриву на станції Херсон за період 1890-1965 рр. на висоті 0 см складала 4 %, на висоті 1-5 см – 50 %, на висоті 6-10 см – 18 %, 11-20 см - 10 %, 21-30 см – 12 %, 31-40 см – 4 та 41-50 см – 2 %. В період дослідження 1996 – 2007 роки на висоті 0 см –

15%, на 1-5 см повторюваність висоти снігового покриву складає 50 %, на висоті 6-10 см – 5 % та 11-20 см – 25 %, та на 21-30 і 31-40см по 2,5%. В Асканії за даними довідника на висоті 0 см спостерігалось 3 % випадків, 1-5 см – 30 %, 6-10 см – 52 %, 11-20 см – 12%, 31-40 см – 3%, а в 1996 – 2007 роках на висоті 0 см складає 15%, 1-5 см – 60%, 6-10 см – 10% та 11-20 см – 15 %. На станції Генічеськ в період 1890-1965 рр. на висоті 0 см – 3 %, 1-5 см та 6-10 см повторюваність висоти снігового покриву складає 44 %, 11-15 см – 9%, в 1996 – 2007 роках на висоті 0 см складає 5 %, 1-5 см – 75 %, 6-10 см – 5%, 11-20 см – 15%.

В період, який описано в довіднику 1969 р., на станції Херсон максимальні значення висоти снігового покриву сягають значень 1-5 см, а в період 1996-2007 рр. максимальне значення висоти також спостерігається в межах 1-5 см. На станції Асканія за даними довідника максимум повторюваності 52 % спостерігається в градації висоти 6-10 см, а в сучасному періоді дослідження 60 % повторюваності має місце у градації висоти 1-5 см. Для станції Генічеськ повторюваність 75 % у періоді дослідження 1996-2007 рр. спостерігається на висоті 1-5 см, а за даними довідника на градацію 1-5 см припадає повторюваність 44 %.

Максимальна декадна висота снігового покриву за даними довідника для станції Херсон складає 41-50 см, на відміну від періоду дослідження, де максимум спостерігається на висоті 31-40 см. Такі ж відмінності мають місце і для станції Асканія. За період 1890-1965 рр. максимальна декадна висота снігового покриву складає 31-40 см, а для періоду 1996-2007 рр. максимум висоти спостерігається в градації 11-20 см.

В таблиці 5.9 наведено дати появи та сходу снігового покриву, а також дати утворення та руйнування снігового покриву за різні періоди дослідження. З таблиці видно, що максимальне число днів зі сніговим покривом

спостерігається на станції Сірогози і складає 36 днів, мінімальне число днів має місце на станції Хорли (22 дні).

З дат появи снігового покриву видно, що сама рання дата спостерігається на станції Сірогози (28 жовтня), а сама пізня – на станції Хорли (21 листопада). Сама рання дата утворення стійкого снігового покриву спостерігається на станції Асканія (4 листопада), а сама пізня дата руйнування стійкого снігового покриву припадає на станцію Генічеськ (7 квітня). Сама рання дата сходу снігового покриву спостерігається на станції Стрілкове (21 січня), сама пізня (10 квітня) – на станції Сірогози.

Найменший відсоток зим з відсутністю стійкості снігового покриву складає 67 % на станції Херсон, найбільший відсоток складає 98 % на станціях Бехтери та Генічеськ.

Порівнюючи кількість днів зі сніговим покривом за періоди 1890-1965 та 1996 – 2007 роки (таблиця 3.9), можна зробити наступні висновки. На станції Сірогози за даними довідника спостерігалось 47 днів зі сніговим покривом, а в 1996 – 2007 роках 36 днів. В Асканії за період 1890-1965 рр. було виявлено 45 днів, а вже в 1996 – 2007 роках – 29 днів. В Бехтерах за даними довідника спостерігалось 29 днів, в 1996 – 2007 роках менше – 28 днів. За даними 1969 року в Генічеські спостерігалось 38 днів, а в 1996 – 2007 роках – 34 дні. В Хорлах спостерігалось 37 днів у період 1890-1965 рр., а в 1996 – 2007 роках – 22 дні. В Стрілкове за перший період має місце 32 дні зі сніговим покривом, а в 1996 – 2007 роках – 31 день. На станції Херсон спостерігалось 37 днів у довіднику 1969 року, а в 1996 – 2007 роках – 36 днів. З порівнювального аналізу витікає, що на більшості станцій кількість днів зі сніговим покривом зменшилася у сучасному періоді дослідження.

Таблиця 5.9 – Дати появи і сходу снігового покриву, утворення і руйнування стійкого снігового покриву за різні періоди дослідження

Роки	Станція	Число днів зі сніг. покрив.	Дати появи снігового покриву			Дати утворення стійкого снігового покриву			Дати руйнування стійкого снігового покриву			Дати сходу снігового покриву			Відсоток зим з відсутністю ст. сн. покр.
			серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	серед	сама рання	сама пізня	
1996-2007	Сірогози	36	27 XI	28 X	1 I	•	25 XI	-	•	-	29 II	20 III	1 III	10 IV	92
	Асканія	29	17 XI	31 X	1 I	•	4 XI	-	•	-	2 II	4 III	24 I	26 III	77
	Бехтери	28	26 XII	7 XI	1 I	•	7 XI	-	•	-	3 III	12 III	28 II	28 III	98
	Генічеськ	34	18 XII	16 XI	6 I	•	16 XI	-	•	-	7 IV	6 III	24 I	30 III	98
	Хорли	22	23 XII	21 XI	31 I	•	21 XI	-	•	-	5 III	1 III	17 II	30 III	73
	Стрілкове	31	4 XII	16 XI	1 I	•	21 XI	-	•	-	11 II	3 III	21 I	30 III	87
	Херсон	36	7 XII	7 XI	1 I	•	20 XI	-	•	-	15 III	14 III	27 II	8 IV	67
1890-1965	Сірогози	47	10 XII	6 XI	14 I	•	15 XII	-	•	-	7 III	15 III	11 II	11 IV	80
	Асканія	45	13 XII	6 XI	18 I	•	16 XII	-	•	-	5 III	14 III	24 XII	18 IV	82
	Бехтери	29	15 XII	2 XI	15 II	•	-	-	•	-	-	9 III	24 I	6 IV	83
	Генічеськ	38	12 XII	10 XI	19 I	•	15 XII	-	•	-	24 III	12 III	4 XII	19 IV	73
	Хорли	37	15 XII	6 XI	12 II	•	13 XII	-	•	-	25 III	13 III	28 I	15 IV	79
	Стрілкове	32	20 XII	21 XI	11 II	•	15 XII	-	•	-	12 III	14 III	9 II	13 IV	84
	Херсон	37	9 XII	4 XI	14 I	•	13 XII	-	•	-	8 III	12 III	24 XII	17 IV	79

Порівнюючи відсоток зим з відсутністю стійкого снігового покриву можна сказати, що за період 1890-1965 рр. станція Сірогози мала найменшу кількість 80 %, а в 1996 – 2007 роках 92 % зим з відсутністю стійкого снігового покриву. В Асканії за даними довідника було 82% зим з відсутністю стійкого снігового покриву, а в 1996 – 2007 роках – 77 %. В Бехтерах за довідником 1969 року спостерігалось 83% зим з відсутністю стійкого снігового покриву, а за період 1996 – 2007 роки – 98 %. В Генічеську в першому періоді має місце 73%, а в 1996 – 2007 роках – 98% зим з відсутністю стійкого снігового покриву. В Хорлах 79% зим з відсутністю стійкого снігового покриву в період 1890-1965 рр. і 73% в період 1996 – 2007 рр. На станції Стрількове за даними довідника 1969 року спостерігалось 84% зим з відсутністю стійкого снігового покриву, а в період 1996 – 2007 рр. – 87 %. На станції Херсон за довідником 1969 року спостерігалось 79%, а за 1996 – 2007 роки – 67 % зим з відсутністю стійкого снігового покриву.

ВИСНОВКИ

Для дослідження розподілу снігового покриву на півдні України використовувалися дані щоденних спостережень за сніговим покривом на метеорологічних станціях Одеської, Миколаївської та Херсонської областей за період з 1996 по 2007 роки. Обробка та аналіз вихідних даних дали можливість охарактеризувати розподіл снігового покриву в регіоні дослідження. Для визначення динаміки кліматичних показників розподілу снігового покриву проводився порівнювальний аналіз отриманих даних з даними Довідника по клімату України.

За результатами даного наукового дослідження можна зробити наступні висновки:

- Найбільші середні значення висоти снігового покриву спостерігаються на станціях, що знаходяться на півночі досліджених областей.
- Коефіцієнт асиметрії має додатні значення на всіх станціях досліджених областей, що свідчить про правосторонню асиметрію. Цей факт дає можливість зробити висновок, що модальні, тобто найбільш імовірні, середні висоти снігового покриву завжди менші, ніж їх середні значення.
- Коефіцієнт ексцесу на досліджуваних станціях додатний (за винятком станції Очаків Миколаївської області). Це свідчить, що крива розподілу середньої висоти снігового покриву має витягнуту форму. Отже, висота снігового покриву має невеликий розкид відносно середнього арифметичного значення.
- Диференціальний розподіл снігового покриву свідчить про те, що максимальна кількість випадків середньої висоти снігового покриву припадає на градацію від 0 до 5 см.

- Інтегральний розподіл середньої висоти снігового покриву на території дослідження вказує, що майже на всіх станціях у більш ніж 90% випадків висота снігового покриву припадає на градацію 0-20 см.
- Найбільшу повторюваність мають зими з середньою декадною висотою снігового покриву в градації 1-10 см, найменшу – у межах 26-50 см.
- Максимальне число днів зі сніговим покривом спостерігається на північних станціях досліджених областей.
- Середні дати появи снігового покриву свідчать про те, що сніговий покрив з'являється у листопаді в Одеській і Миколаївській областях і в грудні на станціях Херсонської області.
- Сама рання дата появи снігового покриву спостерігається в кінці жовтня або на початку листопада на всіх досліджених станціях.
- Середні дати сходу снігового покриву мають місце у березні. Самі ранні дата сходу снігового покриву у дослідженому регіоні мають великий розкид.
- Стійкий сніговий покрив спостерігається менше ніж у 50 % випадків за період дослідження.
- Відсоток зим з відсутністю стійкого снігового покриву коливається від 58 до 98.
- Динаміка середньої та найбільшої за зиму декадної висоти снігового покриву свідчить про зменшення даних кліматичних показників у період дослідження 1996-2007 роки у порівнянні з даними Довідника.
- Кількість днів зі сніговим покривом в сучасному періоді дослідження зменшується у порівнянні з даними довідника.
- Відсоток зим з відсутністю стійкого снігового покриву зменшується від одного періоду дослідження до іншого.
- Поява снігу відбувається раніше, схід снігу спостерігається також раніше у сучасному періоді дослідження на станціях Миколаївської та

Херсонської областей. В Одеській області сніг з'являється раніше, а сходить пізніше, ніж по даних довідника.

- Період поява-схід снігового покриву є практично незмінним за різні періоди дослідження на станціях Миколаївської та Херсонської областей. В Одеській області такий період більш тривалий у сучасному періоді.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Д. М. Грей, Д. Х. Мейл Снег справочник. – Ленинград: Гидрометиздат, 1986.
2. Bagnold R. A. 1941. The physics of blown sand and desert dunes. Methuen and Co., London.
3. Schmidt R. A. Jr. 1972. Sublimation of wind-transported snow- A model. Res. Rap. RM- 90, USDA For. Serv., Rocky Mtn. For. And Range Expt. Stn., Fort Collins, colo.
4. Radok U. 1977. Snow drift. J. Glaciol., Vol. 19, pp. 123-129.
5. Kung E. C., R. A. Bryson and D. J. Lenschov. 1964. Study of continental surface albedo on the basis of flight measurements and structure of the earth's surface cover over North America. Mon. Weather Rev., Vol. 92, pp. 543-564.
6. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 3, часть 1. - Гидрометеиздат, 1985, 301с.
7. Школьный Є. П., Лоева І. Д., Гончарова Л. Д. Обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації. – Одеса, 1999.
8. Школьный Є. П., Гончарова Л. Д., Миротворська Н. К. методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації (збірник задач і вправ): Навчальний посібник .- Одеса, 200.-420с.
9. Исаев А. А. Статистика в метеорологии и климатологии. – М.: Изд. МГУ, 1988.
10. Виленкин С. Д. Статистическая обработка результатов исследований случайных функций. – М.: Энергия, 1979.
11. Недострелова Л.В. Статистичні характеристики розподілу середньої висоти снігового покриву на території Одеської області // Вестник ГМЦ ЧАМ. – 2009. – №2(10). – с. 85-88.

12. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Миротворська Н.К. Кліматична обробка окремих метеорологічних величин. Навчальний посібник. – Одеса, «ТЕС», 2004. – 150 с.
13. Справочник по климату СССР. Выпуск 10. – Л: Гидрометеиздат, 1969. – 696 с.
14. Недострелова Л.В. Кліматичні показники розподілу снігового покриву // Вестник ГМЦ ЧАМ. – 2014. – №2(17). – с. 115-124.
15. Недострелова Л.В., Русінко С.М. Розподіл кліматичних характеристик снігового покриву на півдні України // Вестник ГМЦ ЧАМ. – 2016. – №1(19). – с. 22-32.

ДОДАТОК А

Довідка

кафедри метеорології та кліматології
на магістерську роботу студента гр. ММК–61
факультету магістерської та аспірантської підготовки ОДЕКУ

Русінка Сергія Миколайовича

Тема магістерської роботи: „Кліматичні показники розподілу снігового
покриву та їх динаміка на півдні України”

Магістерська робота виконана в рамках кафедральної теми „Режим опадів по
регіонах України наприкінці 20-го та на початку 21-го століть”
№ 0111U000590.

Завідуючий кафедрою
метеорології та кліматології

проф. Івус Г.П.

Таблиця А.1 – Список конференцій та публікацій

Вид наукової роботи (теми наукових робіт, автор, керівник роботи)	Кількість кредитів
Університетські та міжнародні конференції, семінари, гуртки (інші):	
Конференція молодих вчених ОДЕКУ – 4-13 травня 2016 р., м. Одеса. Тема доповіді: «Дослідження статистичної структури розподілу середньої висоти снігового покриву на півдні України»	0,25
XII International research and practice conference “Scientific horizons - 2016”, september 30 – October 7, Sheffield, 2016. Тема доповіді: «Статистичні параметри розподілу кліматичних показників снігового покриву на півдні України».	0,25
Друковані наукові статті: Недострелова Л.В., Русінко С.М. Розподіл кліматичних характеристик снігового покриву на півдні України. – Вестник Гидрометцентра Черного и Азовского морей, № 1 (19), 2016, стор. 22-32.	0,5
Недострелова Л.В., Русінко С.М. Динаміка розподілу кліматичних показників снігового покриву на півдні України. – Вестник Гидрометцентра Черного и Азовского морей, № 2 (20), 2017, стор. 1-18.	0,5
Опубліковані тези конференцій:	
Русінко С.М. Дослідження статистичної структури розподілу середньої висоти снігового покриву на півдні України /Русінко С.М., Недострелова Л.В. // матеріали конференції молодих вчених ОДЕКУ. – Одеса. – ТЕС. – 2016. – С.197.	0,25
Недострелова Л.В. Статистичні параметри розподілу кліматичних показників снігового покриву на півдні України. / Недострелова Л.В., Русінко С.М. //Materials of XII International research and practice conference “Scientific horizons - 2016”, september 30 – October 7, Sheffield, 2016.	0,25
Всього	2,0