

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут  
Кафедра метеорології та кліматології

**Кваліфікаційна робота бакалавра**

на тему: Процеси опадоутворення на Херсонщині у 2018-2020 рр.

Виконала студентка групи МКА-41  
спеціальності 103 Науки про Землю,  
Іванова Яна Сергіївна

Керівник к. геогр. н., доцент  
Нажмудінова Олена Миколаївна

Консультант \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_ Метеорології та кліматології \_\_\_\_\_  
Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_  
Спеціальність \_\_\_\_\_ 103 «Науки про Землю» \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)  
Освітня програма \_\_\_\_\_ Гідрометеорологія \_\_\_\_\_  
(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри**  
**метеорології та кліматології**  
**Прокоф'єв О.М.**  
«05» травня 2021 року

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

студентці \_\_\_\_\_ Івановій Яні Сергіївні \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_ Процеси опадоутворення на Херсонщині у 2018-2020 рр. \_\_\_\_\_

керівник роботи \_\_\_\_\_ Нажмудінова Олена Миколаївна к.геогр.н., доцент \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ОДЕКУ від «18» грудня 2020 року № 254-С \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом роботи \_\_\_\_\_ 10 червня 2021 р. \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи: \_\_\_\_\_ бюлетені погоди; результати наземних метеорологічних спостережень; дані температурно-вітрового зондування; карти розподілу кількості опадів; карти, таблиці і зведення про штормові явища погоди та СМЯ; супутникові знімки МШСЗ; дані системи Internet. \_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1) Відбір та систематизація наукової літератури за напрямком дослідження. 2) Формування банку вихідної інформації з випадків зареєстрованих опадів  $\geq 7$  мм за інтервали часу – 06 і 12 годин протягом 2018-2020 рр. за даними 6 метеостанцій Херсонської області. 3) Ґрунтовний аналіз статистичних даних повторюваності опадів за різними градаціями у загальному, за роками, сезонами, місяцями. 4) Виявлення закономірностей у розподілі опадів різних категорій по станціях. 5) Дослідження випадків і встановлення особливостей виникнення стихійних опадів на Херсонщині. \_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)  
- таблиці статистичних характеристик повторюваності опадів; \_\_\_\_\_  
- гістограми (діаграми) повторюваності опадів різних градацій. \_\_\_\_\_

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	<b>немає</b>		

7. Дата видачі завдання 05 травня 2021 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Огляд наукової літератури, сучасних публікацій за темою роботи. Формування теоретичної частини роботи.	05-08.05.2021	80	добре
2	Вибір вихідних даних, робота з архівними матеріалами. Робота в мережі Internet, пошук необхідної інформації.	09-12.05.2021	80	добре
3	Складання додатку, таблиць, побудова гістограм.	13-16.05.2021	80	добре
	Рубіжна атестація	17-22.05.2021	80	добре
4	Аналіз статистичних даних полів опадів.	23.05-31.05.2021	100	відмінно
5	Дослідження синоптичних умов утворення стихійних злив.	01-05.06.2021	100	відмінно
6	Складання висновків. Кінцеве редагування тексту.	06-09.06.2021	100	відмінно
7	Перевірка роботи на плагіат. Підписання авторського договору Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи.	10-12.06.2021		
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		90	відмінно

Студентка Іванова Я.С.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Нажмудінова О.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ.....	5
2 АТМОСФЕРНІ ОПАДИ.....	8
2.1 Загальні відомості.....	8
2.2. Сучасні зміни опадоутворення на території України.....	10
3 ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛЯ ОПАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ У 2018-2020 РР.....	15
3.1 Повторюваність та просторовий розподіл.....	15
3.2 Циркуляційні процеси формування стихійних опадів.....	28
ВИСНОВКИ.....	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	39
ДОДАТОК.....	41

## ВСТУП

У роботі досліджується сучасний стан поля опадів на території Херсонської області.

Обрана тема є актуальною, оскільки опади є важливою синоптичною характеристикою території і при досягненні встановлених критеріїв можуть наносити значні збитки народному господарству країни та населенню.

На повторюваність небезпечних та стихійних опадів впливають сучасні зміни регіонального та глобального клімату. Основною закономірністю є не стільки зміна їх кількості, скільки коливання, тобто наявність періодів підвищеного і зниженого режиму зволоження. Причини, що зумовлюють коливання ходу опадів та їх мінливість, остаточно не з'ясовані; частота стихійних опадів підлягає впливу багатьох зовнішніх факторів.

Опади є одним з найбільш мінливих у часі і просторі метеорологічних явищ, тому постає необхідність детального дослідження особливостей статистичної структури їх коливань та виявлення їх причин. На початку XXI ст. в Україні відмічається тенденція до збільшення випадків сильних злив, які характеризуються значною просторовою неоднорідністю.

Мета дослідження - встановлення особливостей повторюваності опадів за категоріями небезпечності на Херсонщині у 2018-2020 р.

У якості методів дослідження використано синоптико-кліматичний аналіз та просторово-часове узагальнення даних.

Вихідні дані: бюлетені погоди, оперативні синоптичні дані програми АРМсин, дані системи Internet, супутникову інформацію про хмарність. Аналізу підлягали дані 6 метеостанцій області: Бехтери, Велика Олександрівка, Нижні Сірогози, Приморське (Хорли), Стрілкове, Херсон.

Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, переліку літературних джерел (17) та додатку вихідної інформації.

## 1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ

Херсонська область розташована у континентальній області кліматичної зони помірних широт і характеризується помірно-континентальним кліматом з м'якою малосніжною зимою і жарким посушливим літом [2, 14, 16]. Серед факторів, які характеризують підстильну поверхню, головними є незначна висота території області над рівнем океану, відсутність гір, розташування в безпосередній близькості до морів, формування бризової циркуляції.

Зі складових загальної циркуляції атмосфери (ЗЦА) на формування клімату Херсонщини найбільший вплив мають: розташування області в поясі низького тиску помірних широт - на шляху західного переносу повітря; переважання помірних (морських і континентальних) повітряних мас і окремі вторгнення арктичного або тропічного повітря. Циклони переміщуються на південь України з західних районів Чорного моря, низов'їв Дунаю, півночі Італії регулярно протягом року. Щорічно над Херсонщиною проходить у середньому до 40 циклонів. Узимку спостерігається підвищена циклонічна діяльність, менша - навесні і восени. З переміщенням циклонів у холодний період року пов'язані найбільш різкі зміни погоди: дощі і снігопади, сильний вітер, різкі потепління і раптові похолодання. Улітку циклонічна діяльність стає причиною значних фронтальних опадів. Антициклони впливають на погодні умови області взимку (вплив сибірського максимуму і вторгнень холодного арктичного повітря) і влітку (ядра азорського максимуму) та сприяють встановленню відповідно безхмарної морозної погоди узимку і спекотної безвітряної - влітку.

Область розташована у степовій зоні, на нижній течії р.Дніпро, омивається Чорним морем на південному заході й Азовським - на південному сході. На півночі регіон межує із Дніпропетровською областю, на сході - із Запорізькою, на заході - з Миколаївською, на півдні - з АР Крим – рис.1.1.



Рисунок 1.1 - Карта Херсонської області

Характер та інтенсивність основних кліматоутворюючих факторів істотно змінюється по сезонах. Зима характеризується переважною роллю циркуляційного чинника, а радіаційний зменшується внаслідок незначної висоти Сонця над горизонтом, невеликої тривалості дня, значної хмарності. Північніше Херсонщини знаходиться гребінь високого тиску, в результаті може встановлюватися антициклональна погода з посиленням східного і північно-східного вітру. Характерною особливістю зими є часті відлиги, спричинені переміщенням циклонів з Атлантики, Середземного і Чорного морів. Перехід до весни характеризується підвищенням ролі радіаційного фактору і посиленням впливу підстильної поверхні. Процеси адвекції послаблюються зі зниженням температурних контрастів між морем і сушею; домінує західний перенос повітря.

Влітку посилюється вплив Азорського антициклону. Його відроги поширюються на схід, при цьому атлантичне повітря трансформується і надходить на материк прогрітим і сухим, як наслідок - переважає антициклональна погода зі значною кількістю сонячних днів, активізується грозова діяльність зі зливами. На прилеглі до морів території впливає бризова

циркуляція: до літа, коли бризи стають найбільш інтенсивними, збільшується кількість безхмарних днів і зростає значення сумарної сонячної радіації.

Херсонщина відноситься до території з континентальним типом річного ходу опадів, при якому сума опадів теплого періоду переважає над сумою опадів холодного періоду. Сніговий покрив в межах області нестійкий. Середня кількість днів зі сніговим покривом становить 30-40, на узбережжях морів - близько 20 днів на рік. Спостерігаються відхилення від цієї кількості (2-100 днів). Для Херсонщини характерні щорічні бездошові періоди різної тривалості. Багаторічна середня тривалість бездошових періодів перевищує 100 днів, в результаті чого формуються часті посухи.

Опади в межах Херсонської області утворюються в результаті проходження атмосферних фронтів, інколи внаслідок внутрішньомасових процесів. Середня річна кількість опадів - 300-400 мм, спостерігається зменшення їх кількості з півночі на південь. Найменша кількість випадає на узбережжях Чорного й Азовського морів - 300-325 мм, що пов'язано з бризовою циркуляцією. При середньорічній кількості опадів і випаровуваності 1000-1050 мм коефіцієнт зволоження складає 0,3, що характеризує посушливість клімату області.

Переважає кількість опадів випадає влітку у вигляді злив. Максимальна інтенсивність злив досягає 7-10 мм за хв., як правило, зливи короткочасні: тривалість >1-1,5 год. спостерігається рідко. Випадіння короткочасних зливових дощів призводить до того, що велика частина води не встигає потрапляти в ґрунт і не використовується рослинами, а стікає в зниження - поди, балки, ріки. При сильних зливах тривалістю до 2-х годин відбувається затоплення знижених частин водозбору - безстічних районів, значні лінійні і площинні змивання висушеної поверхні шару ґрунту [2, 14, 16].



## 2 АТМОСФЕРНІ ОПАДИ

### 2.1 Загальні відомості

Атмосферні опади – це вода в рідкому чи твердому стані, що випадає з хмар чи безпосередньо з повітря на земну поверхню [3, 5].

Облогові опади випадають із шарувато-дощових та високо-шаруватих фронтальних хмар, охоплюють величезні площі широкою смугою у зоні фронтів, тривають протягом багатьох годин, інколи 1-2 діб. Ці опади середньої інтенсивності, у помірних широтах вони є переважаючими. Влітку опади із високо-шаруватих хмар випаровуються і не досягають земної поверхні.

Зливові опади випадають із купчасто-дощових хмар, нетривалі, але можуть бути дуже інтенсивними. Короткочасність опадів пояснюється відносно невеликими розмірами купчасто-дощових хмар у помірних широтах. Середня площа, охоплена одночасно одним зливовим дощем становить близько 20 км<sup>2</sup>. Інтенсивність зливових опадів змінюється у значних межах.

Мрячні опади випадають із шаруватих та інколи з шарувато-купчастих хмар. Це внутрішньомасові хмари, характерні для стійкої стратифікації атмосфери. Товщина шару цих хмар мала, влітку з них випадає мряка, це дуже дрібні краплі, які випадають із хмари в результаті коагуляції. Взимку при низьких температурах у хмарах з'являються і кристали, і замість мряки випадають снігові зерна. Кількість опадів дуже мала і немає суттєвого впливу на загальну кількість опадів.

Утворення і випадання опадів в Україні - наслідок складних макроциркуляційних процесів, що визначають тепло і вологообмін в атмосфері [5, 12]. Суть цих процесів полягає у перенесенні на значну відстань тепла і вологи з Атлантики і Середземного моря, а також розвитку під впливом

циклонічної діяльності великомасштабних вертикальних рухів, що призводять до підйому вологи у тропосфері.

Основна кількість опадів випадає з фронтальних хмар. Зимом випадання їх найчастіше пов'язано з середземноморськими циклонами, що переміщуються з Чорного моря у північному та північно-східному напрямках. Вплив середземноморських циклонів відмічається майже на всій території країни. Більшість атлантичних циклонів переміщуються північніше і рухаються за зональними траєкторіями із заходу на схід. Південні ділянки фронтів цих циклонів охоплюють всю Україну і зволожують її.

Влітку лише невелика частина опадів випадає у тилу циклонів безпосередньо з морських повітряних мас у вигляді так званих опадів конвективної нестійкості. Важливе значення мають опади із тропічного повітря. Останнє, переміщуючись з південного сходу через південну і південно-західну периферію антициклону, зволожується і, зустрічаючись з полярним повітрям, дає велику кількість опадів зливового характеру.

Основною закономірністю просторового розподілу опадів в Україні, зумовленою загальними циркуляційними факторами, є їх зменшення з півночі і північного заходу у напрямі на південь і південний схід. Рельєф, що визначає регіональні особливості циркуляції, вносить істотні зміни у поле опадів. Південна частина Степу (Одеська, Миколаївська, Херсонська області і рівнинна частина Криму) відноситься до районів недостатнього зволоження. Тут відмічається зменшення опадів у напрямі на південь. На узбережжях Чорного і Азовського морів випадає найменша кількість опадів, що пов'язано з впливом бризової циркуляції.

Залежно від виду опадів рік прийнято поділяти на два періоди: холодний (листопад-березень), коли поряд з твердими опадами можуть випадати й рідкі; теплий (квітень-жовтень) — з переважанням рідких опадів. У холодний період випадає 20-25%, у теплий 75-80% річної кількості опадів. У теплий період розподіл опадів подібний до розподілу їх річної кількості: вони зменшуються

з північного заходу на південний схід від 450 до 300 мм і менше. У холодний період кількість опадів на переважній частині території становить 200-220 мм. Мінімум опадів (100-125 мм) припадає на південь України.

В Україні спостерігається континентальний тип річного ходу опадів, за якого кількість опадів теплого періоду перевищує кількість опадів холодного періоду. Взимку значних збитків завдають сильні снігопади. Найбільш інтенсивні змішані опади, які супроводжуються різкою зміною температури повітря і зумовлені проходженням атмосферних фронтів. Інтенсивні опади у вигляді дощу та мокрого снігу можуть випадати навесні та восени.

Добові максимуми опадів є в основному результатом інтенсивних злив, тривалість яких може бути значно меншою за добу (іноді протягом декількох годин) [3, 5, 12].

## 2.2. Сучасні зміни опадоутворення на території України

У працях [7], визначено, що у багаторічному ході опадів немає вираженої тенденції. Тренд або трошки підвищується, або понижується. Бувають і піки, і тут же йде зниження. Не змінюється і середньомісячна кількість опадів. Але слід зазначити, що при підвищенні температури збільшуються стихійні опади. Одночасний розгляд зміни глобальної температури повітря і річної кількості опадів в Україні показує, що зв'язок між цими двома змінними не є лінійним. Це ускладнює прогнозування тенденції режиму зволоження на майбутнє. Режим зволоження знаходиться в межах кліматичної норми. Водночас у середині місяця мінливість опадів залишається значною, з високою ймовірністю випадання сильних дощів протягом доби, особливо в теплий період року.

Впродовж останніх десятиліть, за даними метеорологічних станцій України, відзначено зростання випадків дуже сильного дощу, сильної зливи та сильного снігопаду. Дослідження максимальної місячної кількості опадів за

1991-2013рр. по 40 метеорологічним станціям [13], свідчить, що найбільша місячна сума опадів має добре виражений річний хід, аналогічний ходу місячної суми, але чіткої закономірності в географічному розподілі їх по території немає. Місячні максимуми опадів значно перевищують середні багаторічні значення. На більшій частині території у два – три, а на окремих станціях – у п'ять – сім разів. Зі збільшенням сум опадів збільшується і їх мінливість. Найбільшою мінливістю характеризуються опади літнього сезону. За розглянутий період в усі місяці багаторічний максимум опадів практично на всіх станціях був перекрытий. Річна максимальна кількість опадів знаходилася у межах 655-1511 мм, тобто 110-180% норми. На 40% станцій (16) багаторічний максимум опадів був перекрытий.

У роботі [1], досліджено спектральний аналіз часової структури полів стихійних опадів. Результати показують, що для стихійних опадів (як для дуже сильних дощів, так і сильних злив) характерна періодичність 2-3, 4-5, 9-12 років. На півдні країни велику роль у формуванні стихійних опадів відіграє періодичність 6 років, у цьому регіоні кількість випадків дуже сильних дощів зростала, особливо в Криму. Кількість випадків дощів з інтенсивністю  $\geq 30$  мм за  $\leq 12$  годин залишалась стабільною, а з інтенсивністю  $\geq 15$  мм за  $\leq 12$  годин – зменшувалась, тобто зростала частка більш сильних опадів.

Проведені дослідження місячної кількості опадів (МКО) у порівнянні зі стандартною нормою опадів (СНО) [6], виявили відмінності у річному розподілі опадів порівняно з СНО. Найбільші суми опадів за теплий період спостерігалися у серпні–жовтні, найменші – у квітні. У семи випадках з десяти посушливим місяцем був квітень, двічі – вересень. Розподіл вологих місяців має менш упорядкований характер, і найбільша їх кількість припадає на червень та серпень. За період 2002-2011 рр. на території України частка посушливих місяців виявилася досить високою. Найбільша кількість вологих місяців спостерігалась в центральних областях - 33% (кількість опадів перевищувала 1,5 норми), а найменша – у південних областях - 27%.

Зберігається основна закономірність – зростання посушливості на схід та південь, але в окремих регіонах (південний захід, північний схід) така закономірність порушується. В холодному періоді найбільша кількість опадів відмічалась в листопаді, найменша – в березні. Найбільша кількість посушливих місяців ( $\geq 50\%$  випадків) спостерігалась у більшості південних, Київській та Чернівецькій областях. Найменша кількість посушливих місяців – в Рівненській (22%). Найбільша кількість вологих місяців відмічалась в Рівненській (50%), Волинській та Херсонській (42%) областях.

Особливість циркуляційних процесів у південній частині України полягає у тому, що відносно часто на південних ділянках фронтів західних та північно-західних циклонів розвиток хмарності недостатній для утворення опадів. Наслідком є зменшення річних сум опадів у порівнянні з іншими регіонами території. Також на півдні, більшою ніж в інших регіонах, є частка внутрішньомасових опадів, особливо в теплий період.

Дослідження періодичності коливань змін кількості опадів [11], показали нестійкий характер зволоження в регіоні з переважаючим 2-х річним періодом коливань та значними міжрічними амплітудами сум опадів характерними для таких періодів. Аналіз закономірностей багаторічного ходу опадів на півдні України виділяє, що існують різні за часовим масштабом циркуляційні процеси, які визначають 2-х, 4-5-ти та 15-20-ти річні цикли опадоутворюючих умов і, відповідно коливання річних сум опадів. При збереженні стандартних закономірностей річного ходу, у роки зі значними сумами опадів основний внесок дають опади теплого періоду з максимумами у березні-квітні, червні-липні, та вересні-жовтні. У роки, коли відмічаються мінімальні значення річних сум опадів загальні закономірності річного ходу зберігаються за виключенням січня-лютого. У цей період середньомісячні суми опадів можуть перевищувати або наближатися до значень відповідних місячних сум у роки максимального зволоження. Недостатнє зволоження переважно обумовлене синоптичними процесами, що формують погодні

умови у травні, вересні та листопаді. Наявність чітких періодів змін річних сум опадів у межах досліджуваного регіону вказує на їх зв'язок з різномасштабними циркуляційними процесами

Вивчення циркуляційних процесів, що спричиняють сильні опади у літній період [10], дозволило виділити типові еталонні поля. Аналіз разової кількості зливових опадів по території України виявив, що в загальному в літній період розподіл опадів у середньому за одну зливу, має рівномірний характер. В усіх областях (за винятком деяких) ця кількість коливається в межах від 35 до 45 мм. Такий рівномірний розподіл кількості опадів говорить про те, що великі значення опадів відмічаються тільки через більшу кількість днів із зливовими опадами. Із загальної кількості полів кожного класу виділялося те поле- еталон, яке найкраще описує атмосферні процеси полів цього класу. Для червня виділено три класи, що описують синоптичні ситуації, які призводять до злив - погоду на території України визначає область низького тиску із центром над Скандинавією; поле геопотенціалу на рівні 500 гПа представлено висотним гребенем, під впливом якого перебуває більша частина України, але на заході країни простягається витягнута висотна улоговина, яка і формує тут сильні зливи; над Атлантикою та Центральною Європою містяться області низького тиску, одна з них впливає на східну частину України. Всі поля синоптичних ситуацій, що призводять до злив у липні, описуються одним еталоном - об'єднанням циклонічних областей над територією України, центр однієї з яких міститься над Скандинавією, а центр іншої – над південно-східною частиною Європи. Для серпня виділено два класи, що описують синоптичні ситуації, які призводять до злив - на рівні 500гПа територію України займає висотна улоговина, яка вузькою смугою простиралася з півночі Атлантико-Європейського сектора; погоду на території України визначає область низького тиску, що простягається з півдня.

У роботі [9], уточнено показники опадоутворення літнього періоду у 1991-2015 рр. Характер зміни опадів влітку показує, що опади нижче норми

були в червні 8 років, біля норми - 15 років і вище норми всього 2 роки; у липні опади нижче норми відмічено у 13-ти роках, близько норми - 5 років і вище норми - 7 років; у серпні - нижче норми 11 років, біля норми і вище норми по 7 років. Такий розподіл опадів влітку уцілому показує тенденцію до сухих атмосферних процесів на території України, оскільки нижче норми склало 32 місяці, близько норми- 27 місяців та вище норми 16 місяців. Загалом, в Україні зменшилася кількість опадів літнього сезону в останні 2011-2015 рр., здебільшого за рахунок серпня. Нестійкість атмосферних процесів території України в останні роки характеризувалася такими погодними умовами, як короткочасні перепади температур або дні зі зливовими опадами. Кількість днів зі зливами протягом літа мала, але сума опадів за один день може бути екстремальною.

Дослідження посиленних опадів за період 2000-2016 рр. [8], вказує, що у січні кількість опадів  $\geq 15$  мм становить від 5-10% від загальної норми місячних опадів 2000-2014 років, крім Карпатського регіону, Чернівецької та Одеської областей України, де їх більше 20-25%. У весняному сезоні кількість екстремальних опадів збільшується, а їх відсоток внеску в норму місячних опадів у квітні становить близько 20% в більшості областей. До літнього сезону кількість опадів на  $\geq 15$  мм збільшується, а в липні їх відсоток до загальної місячної кількості опадів становить 50-70 відсотків. Восени кількість екстремальних опадів зменшується, але відсоток їх внеску майже в два рази більше, ніж навесні. У більшості регіонів внесок становить близько 30-40%.

### 3 ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛЯ ОПАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ У 2018-2020 РР

#### 3.1 Повторюваність та просторовий розподіл

Відповідно до положень Настанови з метеорологічного прогнозування (2019), до небезпечних та стихійних метеорологічних явищ (НЯ та СМЯ), які обумовлюють природні надзвичайні ситуації на рівнинній території України, що пов'язані з режимом опадів відносяться категорії – табл.3.1. З метою кращого сприйняття попереджень про загрозу виникнення метеоявищ впроваджено кольорове позначення: НМЯ I - жовтий, СМЯ II - помаранчевий, СМЯ III – червоний колір.

Таблиця 3.1 – Критерії НМЯ I, II, III рівня небезпечності щодо опадів

Назва явища	Критерії НМЯ I, кольорове позначення - жовтий		Критерії СМЯ II, кольорове позначення - помаранчевий		Критерії СМЯ III, кольорове позначення - червоний	
	кількісний показник	тривалість	кількісний показник	тривалість	кількісний показник	тривалість
Сніг	значний сніг 7-19 мм	≤ 12 год	сильний сніг 20-29 мм	≤ 12 год	надзвичайний сніг ≥ 30 мм	≤ 12 год
Мокрий сніг	значний мокрий сніг 15-49 мм	≤ 12 год	сильний мокрий сніг 50-79 мм	≤ 12 год	надзвичайний мокрий сніг ≥ 80 мм	≤ 12 год
Дощ	значний дощ 15-49 мм	≤ 12 год	сильний дощ 50-79 мм	≤ 12 год	надзвичайний дощ ≥ 80 мм	≤ 12 год
Злива	-	-	сильна злива 30-49мм	< 1 год	надзвичайна злива > 50 мм	≤ 1 год
Тривалі дощі	-	-	сильні тривалі дощі 100-149 мм	>12 год ≤ 48 год	надзвичайні тривалі дощі ≥150 мм	> 12 год ≤ 48 год
Налипання мокрого снігу, <i>діаметр</i>	налипання мокрого снігу 11-34 мм	будь-яка	сильне налипання мокрого снігу 35-49 мм	будь-яка	надзвичайне налипання мокрого снігу ≥ 50 мм	будь-яка



З метою встановлення повторюваності сильних опадів протягом року, як твердих, так і рідких, за зведенням 6-ти станцій Херсонської області було досліджено випадки з опадами  $\geq 7$  мм за 2018-2020 рр. [4].

На першому етапі визначено особливості річної повторюваності, що дозволяє простежити зміну циркуляційних процесів, які зумовлюють сильні опади, а також деталізувати частоту опадів по території області.

Всього зареєстровано 261 випадок опадів  $\geq 7$  мм, з них 98 випадків у 2018 році, 2019 р. – 82 випадки, 2020 р. – 81 (табл.3.2).

Таблиця 3.2 - Повторюваність опадів у Херсонській області за період 2018–2020 рр.

Станція	Рік			Всього
	2018	2019	2020	
Велика Олександрівка	21	17	19	57
Нижні Сірогози	21	14	22	57
Херсон	13	23	16	52
Бехтери	21	15	14	50
Приморське (Хорли)	1	4	2	7
Стрілкове	21	9	8	38
Всього випадків	98	82	81	261

В загальному, порівнюючи 3 роки, підвищена повторюваність посиленних опадів припадає на м/с Велика Олександрівка, Нижні Сірогози, Херсон та Бехтери. Найвищі тотожні показники у Великій Олександрівці та Нижніх Сірогозах - по ~57 епізодів (22%). Підвищена повторюваність також відмічається у Бехтерах – 50 випадків (19%). У Приморському відмічалася найменша частота опадів  $\geq 7$  мм – лише 7 випадків (~3%), проте часом вони сягали високих категорій небезпечності – рис.3.1.

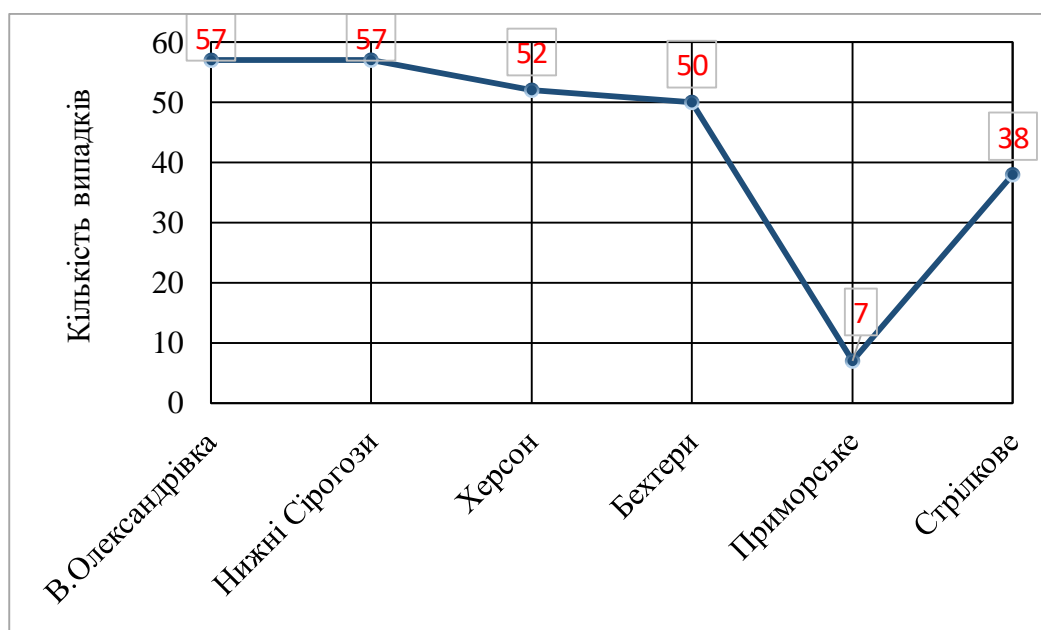


Рисунок 3.1 – Загальна повторюваність опадів у Херсонській області за період 2018-2020 рр.

Розглядаючи повторюваність опадів з сумами  $\geq 7$  мм по території області, виділяється деяка тенденція до збільшення частки посиленних опадів на північному заході, півночі та центрі, і, на противагу, найрідше такі опади відмічалися у прибережній смузі – рис.3.2. Такі висновки підкріплюють результати значної вибірки даних у дослідженнях попередніх років Чорного С.Г. [14], - значна територія Херсонщини перемістилась з сухого Степу в Степ.

Повторюваність опадів за роками по станціях показує суттєву неоднорідність – рис.3.3.

У 2018 р. дещо вища частка посиленних опадів періоду дослідження (38%), рівнозначний максимум повторюваності фіксується по трьох станціях: Велика Олександрівка, Нижні Сірогози, Бехтери - по 21 випадку. Найрідше виділені опади спостерігалися на м/с Приморське – 1 випадок.



Рисунок 3.2 - Загальна повторюваність опадів  $\geq 7$  мм по території Херсонської області у 2018-2020 рр.

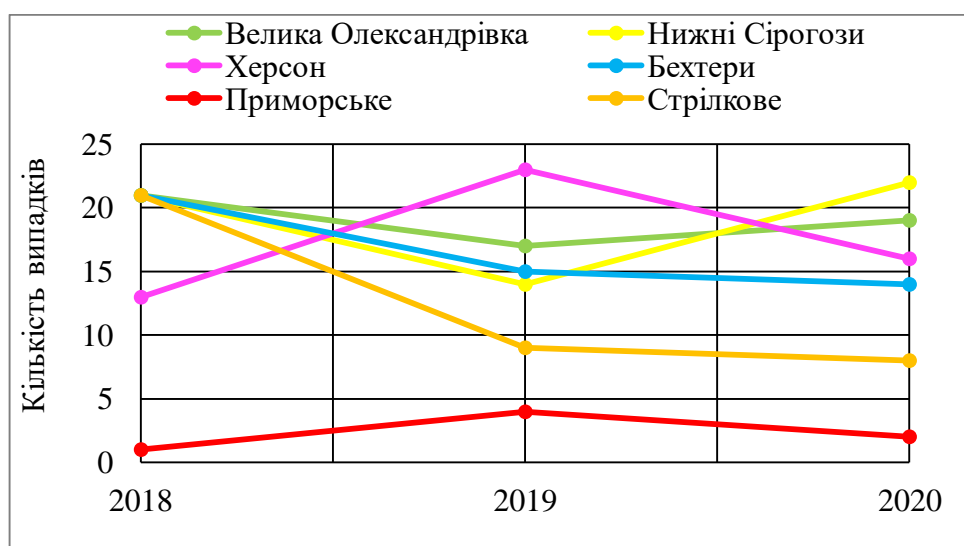


Рисунок 3.3 - Річна повторюваність опадів на Херсонщині за період 2018-2020 рр.

За 2019 рік максимум повторюваності опадів  $\geq 7$  мм належить Херсону – 23 випадки, мінімум – Приморському (4).

У 2020 р. найчастіше посилені опади реєструються в Нижніх Сірогозах – 22 випадки (27%), найрідше – у Приморському - 2 (2%).

Проаналізуємо повторюваність опадів відповідно категорій небезпечності, згідно критеріїв, наведених у табл.3.1. Для дослідження категорії виділено, як по критеріях небезпечності твердих, так і рідких опадів - табл.3.3

Таблиця 3.3 – Загальна повторюваність опадів за градаціями в Херсонській області за 2018-2020 рр.

Станція	Градація опадів, мм					Всього
	7-19	20-29	30-49	50-79	$\geq 80$	
Велика Олександрівка	49	2	4	2	0	57
Нижні Сірогози	48	4	4	1	0	57
Херсон	45	4	3	0	0	52
Бехтери	41	5	3	1	0	50
Приморське	3	3	0	0	1	7
Стрілкове	34	4	0	0	0	38
Всього кількість випадків	220	22	14	4	1	261

У розподілі опадів чітко превалює найнижча категорія опадів 7-19 мм, всього за 3 роки 220 випадків (84%) – рис.3.4. З них, максимум повторюваності у 49 випадків належить м/с Велика Олександрівка (22%), близька висока частка таких опадів на м/с Нижні Сірогози – 48 випадків (~22%).

Майже у 10 разів зменшується повторюваність опадів у градації 20-29 мм – 22 випадки (~8%). Найчастіше – 4-5 випадків такі опади відмічалися на м/с Бехтери, Нижні Сірогози, Херсон та Стрілкове.

Посилені опади з сумами 30-49 мм налічують 14 епізодів. Такі опади не реєструвалися на м/с Приморське та Стрілкове, на м/с Велика Олександрівка та Нижні Сірогози – по 4 випадки. Найсильніші з них – у Великій Олександрівці 09.08.2019 р. – злива 44 мм/12 год. та у Нижніх Сірогозах 30.06.2018 р. – 43 мм/12 год. – це НМЯ I категорії.

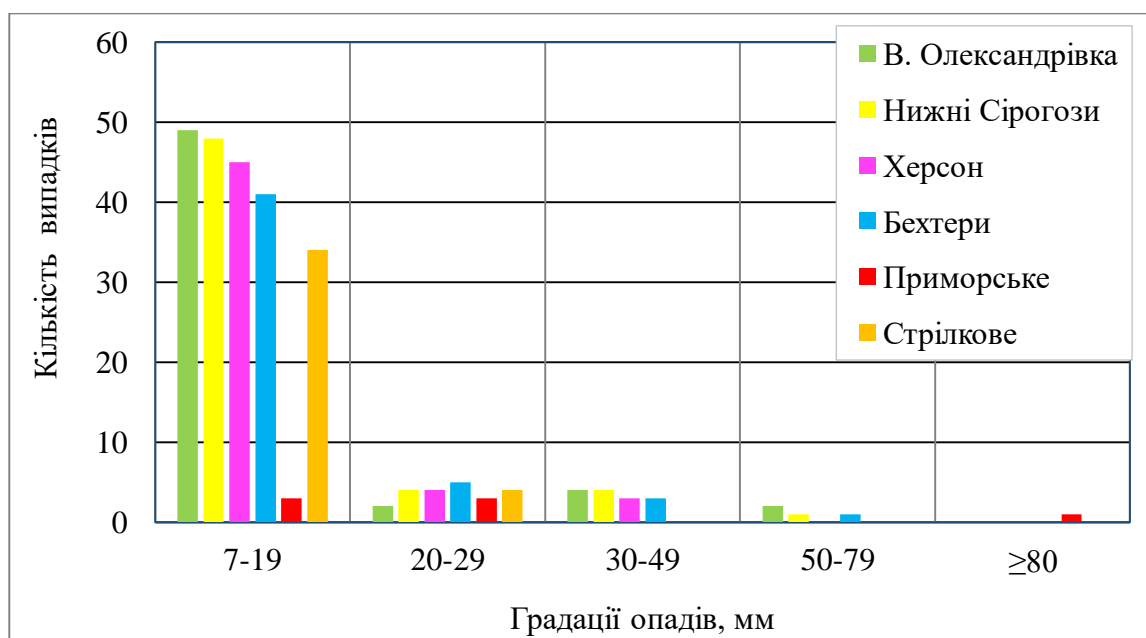


Рисунок 3.4 - Загальна повторюваність опадів за градаціями в Херсонській області за 2018-2020 рр.

Категорія за сумами опадів 50-79 мм, що є СМЯ II рівня небезпечності для дощу, відмічалася лише 4 рази: двічі у Великій Олександрівці, та по 1 випадку у Нижніх Сірогозах та Бехтерах.

Найвища категорія за сумами опадів  $\geq 80$  мм, що є СМЯ III рівня небезпечності для дощу, фіксувалися 1 раз на м/с Приморське (Хорли) влітку.

Для повного аналізу поля опадів розглянемо розподіл опадів по роках і градаціях - табл.3.4, рис.3.5.

Таблиця 3.4 - Річна повторюваність опадів за градаціями у Херсонській області за період 2018-2020 рр.

Рік	Градація опадів, мм	Станція						Всього
		Велика Олександрів	Нижні Сірогози	Херсон	Бехтери	Приморське	Стрілкове	
2018		20	14	11	19	1	17	82
	20-29	0	3	1	1	0	4	9
	30-49	0	4	1	1	0	0	6
	50-79	1	0	0	0	0	0	1
	≥80	0	0	0	0	0	0	0
2019	7-19	12	14	19	11	1	9	66
	20-29	2	0	3	3	2	0	10
	30-49	3	0	1	0	0	0	4
	50-79	0	0	0	1	0	0	1
	≥80	0	0	0	0	1	0	1
2020	7-19	17	20	15	11	1	8	72
	20-29	0	1	0	1	1	0	3
	30-49	1	0	1	2	0	0	4
	50-79	1	1	0	0	0	0	2
	≥80	0	0	0	0	0	0	0

Дані вказують на переважання найнижчої градації від 7 до 19 мм у всіх роках. Максимум повторюваності таких опадів фіксується у 2018 р. – 82 (37%) випадки, дещо менше - у 2019 р. – 66 (30%). При цьому найвища річна

повторюваність опадів 7-19 мм належить м/с Велика Олександрівка у 2018 р. та Нижні Сірогози у 2020 р. - по 20 випадків.

Градація опадів 20-29 мм найчастіше фіксувалася у 2019 р. 10 випадків, а 2020 року – лише тричі. Найвища річна повторюваність таких опадів – на м/с Стрілкове у 2018 р.– 4 випадки. У 2018 р. такі опади не відмічалися за даними м/с Велика Олександрівка та Приморське, у 2019 р. – на м/с Нижні Сірогози та Стрілкове, у 2020 р. – на м/с Велика Олександрівка, Херсон та Стрілкове.

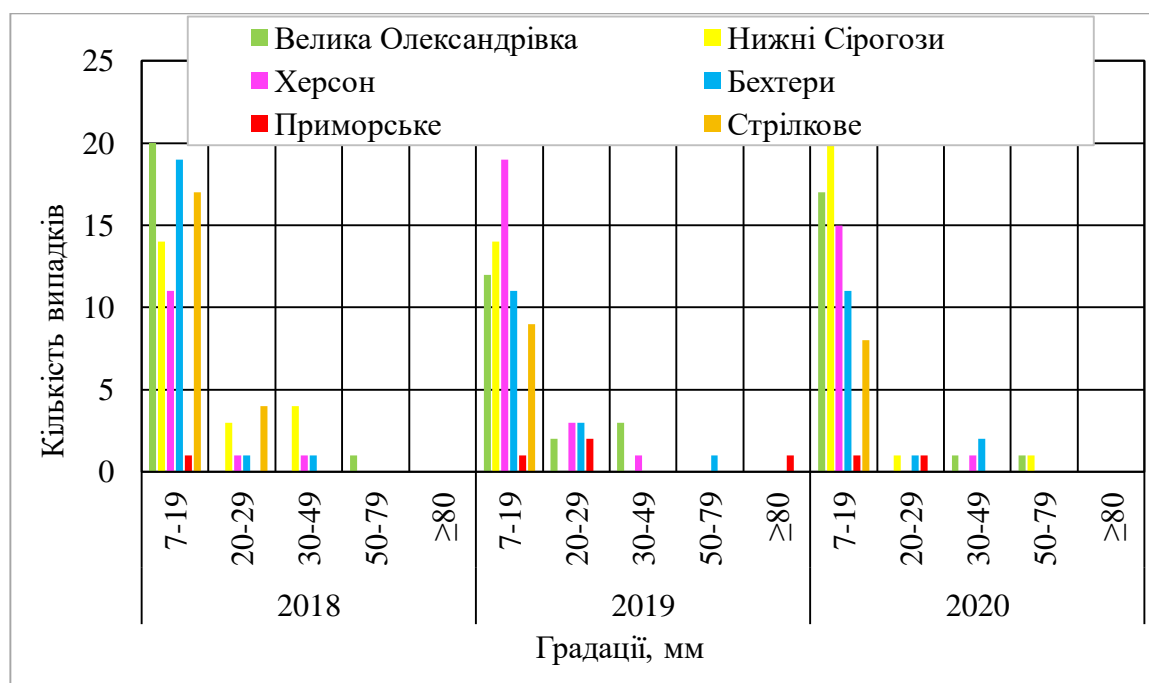


Рисунок 3.5 - Річна повторюваність опадів за градаціями у Херсонській області за період 2018-2020 рр.

Ще більш нерівномірний розподіл опадів з сумами 30-49 мм. У 2019-2020 рр. такі опади відмічалися по 4 рази, а 2018 року - 6. Найвища річна повторюваність на м/с Нижні Сірогози - 4 випадки 2018 року. У Приморському та Стрілковому за період 2018-2020 рр. опади 30-49 мм не фіксувалися.

Опади 50-79 мм відмічаються по 1 разу відповідно на м/с Велика Олександрівка у 2018 та 2020 роках, Бехтери у 2019 році, Нижні Сірогози у 2020 р. Найвища категорія за сумами опадів  $\geq 80$  мм зареєстрована тільки 1 раз у 2019 р. на м/с Приморське.

Надалі проведено дослідження сезонного та місячного розподілу посилених опадів.

Сезонна повторюваність представлена у табл. 3.5 та продемонстрована на рис. 3.6.

Таблиця 3.5 - Загальна сезонна повторюваність опадів у Херсонській області за 2018-2020 рр.

Сезон	Станція						Всього
	Велика Олександрівка	Нижні Сірогози	Херсон	Бехтери	Приморське	Стрілкове	
зима	11	8	11	13	2	10	55
весна	13	15	9	11	2	3	53
літо	17	23	19	14	3	12	88
осінь	16	11	13	12	0	13	65

Відповідно сезонного розподілу чітко домінує літо – 88 випадків (~34%). Восени зареєстрована дещо менша частка посилених опадів – 65 (25%). Зимові та весняні посилені опади близькі за показниками, але з досить нижчою повторюваністю – 55 (21%) та 53 (20%) відповідно.



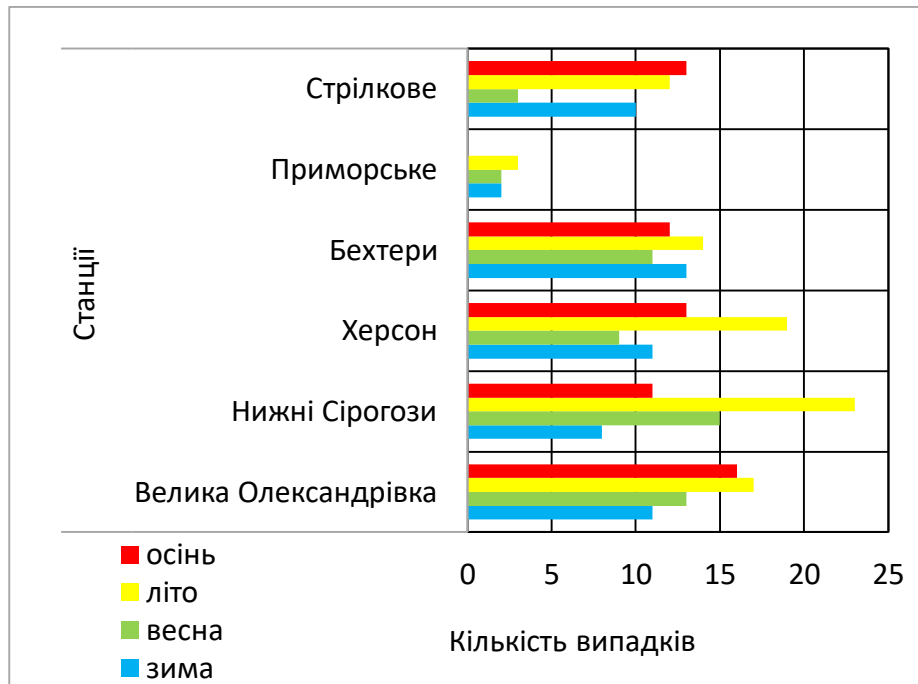


Рисунок 3.6 – Загальна сезонна повторюваність опадів у Херсонській області, 2018-2020 рр.

Розподіл за станціями виділяє деякі відмінності. Проте, літні посилені опади переважають на всіх станціях. Надалі, у Великій Олександрівці, Нижніх Сірогозах, Херсоні та Стрілковому дещо вища частка осінніх опадів (у порівнянні з весняними та зимовими). А на м/с Бехтери повторюваність опадів по сезонах близька – 11-14 випадків. У Стрілковому дуже низькою виявилася частка весняних опадів – лише 3 випадки (8%).

Загальна місячна повторюваність опадів наведена у табл. 3.6 та проілюстрована на рис.3.7.

Найчастіше посилені опади відмічаються на Херсонщині у липні – 38 (~15%) випадків. З них найчастіше – 11 випадків припадають на м/с Нижні Сірогози. Також високі показники у червні – 36 (14%), та вересні - 30 (12%), що є відхиленням від середньокліматичних показників. Близька повторюваність опадів спостерігається у січні, серпні, жовтні та грудні - по 14-15 (~5-6%) випадків.

Навесні збільшеною частотою опадів від 7 мм і більше виділяється травень – 28 (11%), знову зі збільшеною повторюваністю у Нижніх Сірогозах – 9 випадків.

Взимку нетипово високу повторюваність демонструє лютий – 25 випадків, з них – по 6 у Великій Олександрівці та Бехтерах.

За місячною повторюваністю найрідше опади  $\geq 7$  мм реєструвалися у березні – 11 випадків (3%).

Таблиця 3.6 – Місячна повторюваність опадів на Херсонщині за період 2018 - 2020 рр.

Станції	Місяць											
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Велика Олександрівка	1	6	4	2	7	7	8	2	9	3	4	4
Нижні Сірогози	2	4	3	3	9	7	11	5	5	3	3	2
Херсон	3	5	1	2	6	8	8	3	3	4	6	3
Бехтери	5	6	2	3	6	8	5	1	5	4	3	2
Приморське	0	2	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0
Стрілкове	4	2	1	2	0	5	5	2	8	1	4	4
Всього випадків	15	25	11	14	28	36	38	14	30	15	20	15

Загалом, характеризуючи розподіл посиленних опадів за холодний та теплий період можна виділити наступні дані: за холодний період (з листопада по березень) спостерігалось 86 випадків (33%). За теплий період (з квітня по жовтень) посилені опади збільшуються вдвічі - 175 випадків (67%), що задовільно узгоджується з середньокліматичними показниками.

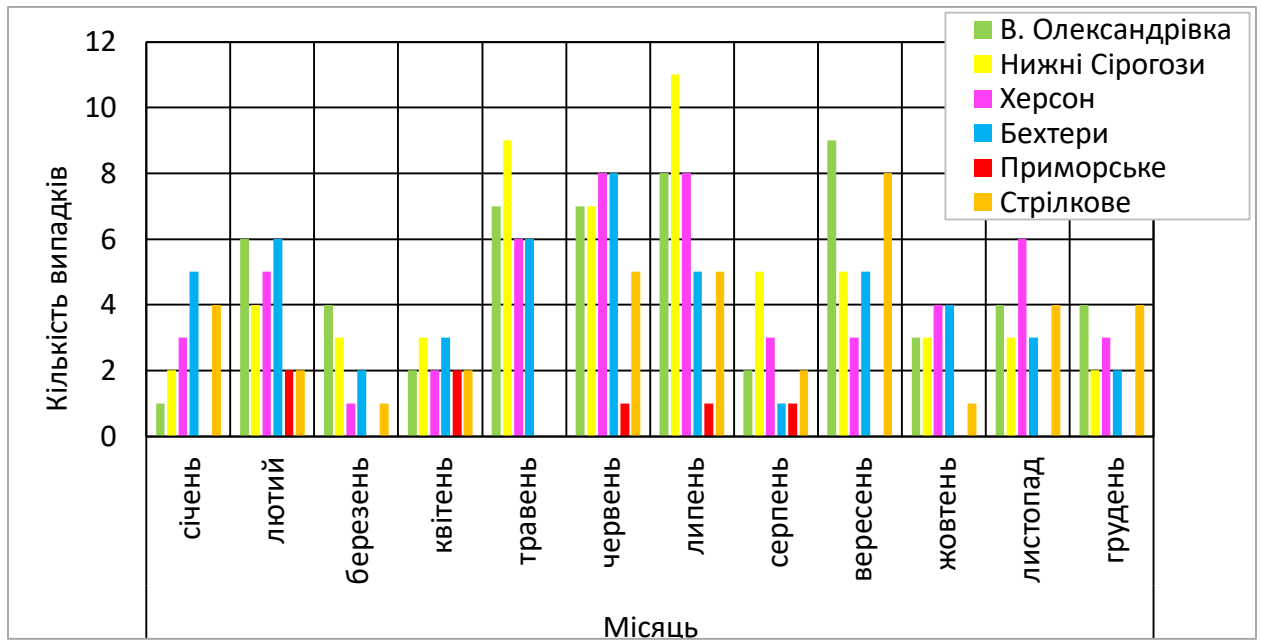


Рисунок 3.7 - Загальна місячна повторюваність опадів в Херсонській області, 2018-2020 рр.

У роботі виконано аналіз повторюваності твердих (снігу) та рідких опадів, оскільки рівні небезпечності НМЯ I, СМЯ II та СМЯ III за сумами опадів для дощу та снігу суттєво відрізняються – табл. 3.7, рис.3.8.

Кожного розглянутого року домінують рідкі опади. Загалом, відмічалось 242 випадки дощу з сумами  $\geq 7$  мм. Усі випадки твердих опадів належать до градації 7-19 мм, це значний сніг, НМЯ I рівня безпеки.

За 2018 рік за даними 6 станцій Херсонської області зареєстровано 87 випадків рідких опадів. Тверді опади у вигляді снігу спостерігалися 11 раз (найчастіше за 3 останні роки).

За 2019 рік відмічалось 78 випадків рідких опадів  $\geq 7$  мм. Тверді опади реєструвалися лише 4 рази, 3 з яких відмічалися на м/с Стрілкове і 1 випадок на м/с Бехтери.

За 2020 рік спостерігалося 77 випадків рідких опадів та знову лише 4 випадки – твердих, це по 1 випадку на м/с Бехтери, Нижні Сірогози, Приморське і Херсон. При цьому зареєстровані снігопади всі припадають на

одну дату – 06.02.2020 р., найбільша кількість снігу випала у Нижніх Сірогозах – 18 мм та Бехтерах - 16 мм.

Таблиця 3.7 – Повторюваність опадів за фазами у Херсонській області за період 2018-2020 рр.

Роки	Опади	Станція						Всього
		Велика Олександрівка	Нижні Сірогози	Херсон	Бехтери	Приморське	Стрілкове	
2018	тверді	4	1	1	5	0	0	11
	рідкі	17	20	12	16	1	21	87
2019	тверді	0	0	0	1	0	3	4
	рідкі	17	14	23	14	4	6	78
2020	тверді	0	1	1	1	1	0	4
	рідкі	19	21	15	13	1	8	77



Рисунок 3.7 – Повторюваність твердих та рідких опадів на станціях Херсонської області за період 2018-2020 рр. (%)

### 3.2 Циркуляційні процеси формування стихійних опадів

Для аналізу особливостей синоптичних процесів, що зумовили сильні зливи, відібрано 4 випадки, коли відмічалися опади рівня небезпеки СМЯ II та СМЯ III, тобто опади з сумами  $\geq 50$  мм за  $\leq 12$  год.

При цьому, сильні опади та супутні небезпечні явища погоди спостерігалися практично по всій області з екстремальними сумами за даними однієї-двох метеостанції:

- 28 липня 2018 р. – Велика Олександрівка – 58 мм за 12 год. (денні опади);
- 4 серпня 2019 р. – нічні опади у Приморському (Хорлах) – 105 мм за 12 год. та Бехтерях – 66 мм за 12 год.;
- 13 червня 2020 р. - Нижні Сірогози - 62 мм за 12 год. (денні опади);
- 30 вересня 2020 р. - Велика Олександрівка – 51 мм за 12 год. (денні опади).

Проаналізуємо випадки почергово у часовому ході.

28 липня 2018 р. на Херсонщині відмічалися небезпечні погодні явища внутрішньомасового походження, територія України перебувала в малоградієнтному полі зниженого тиску – рис.3.9.

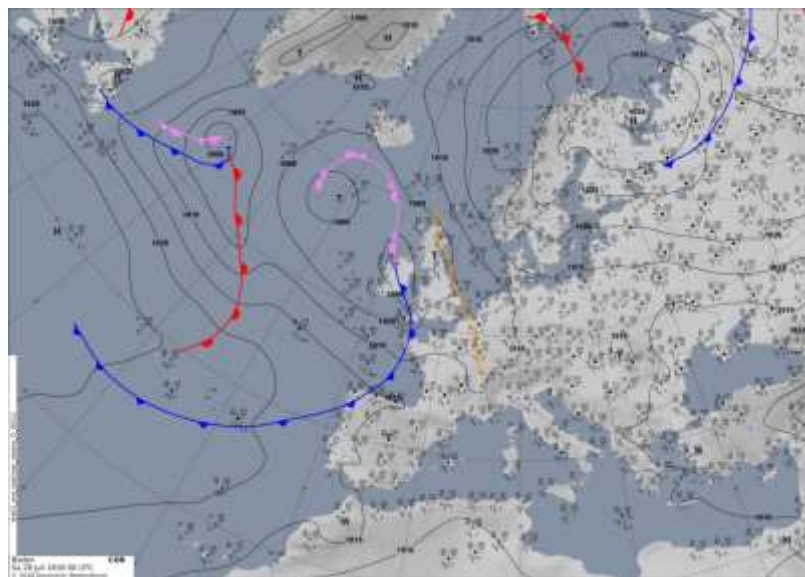


Рисунок 3.9 – Приземна карта погоди 28.07.2018 р., 00 UTC

До строку 12 UTC та у післяполуденні години спостерігався розвиток зон активної конвекції (ЗАК) над півднем країни, що чітко видно за знімками МШСЗ – рис.3.10.

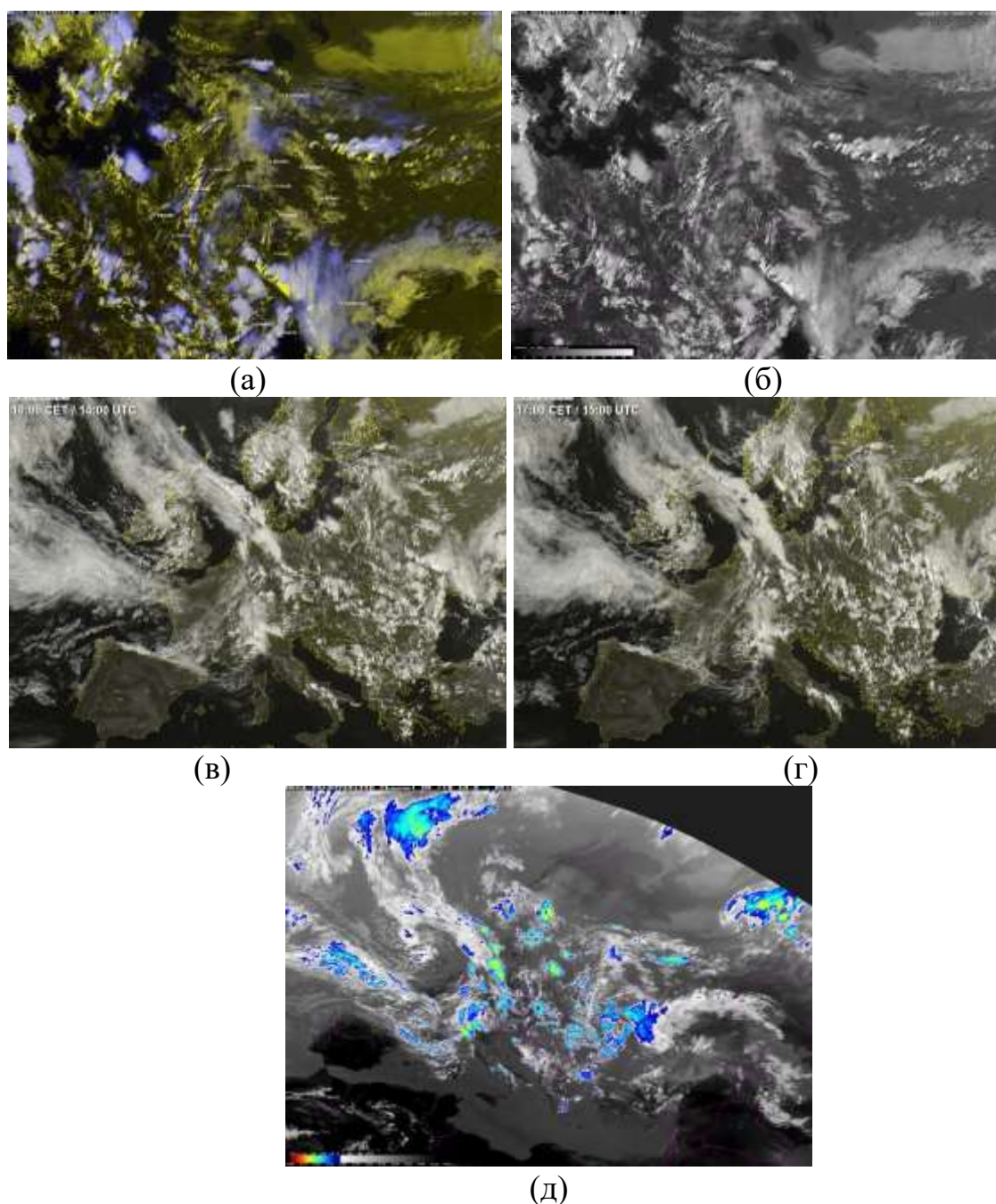


Рисунок 3.10 – Супутникові знімки хмарності 28.07.2018 р. різних спектральних діапазонів: (а) – RGB ch1+2+4, 13:30 UTC; (б) – NIR, 13:30 UTC; (в) – VIS, 14:00 UTC; (г) – VIS, 15:00 UTC; (д) – IR enhanced, 13:30 UTC.

Знімок хмарності RGB ch1+2+4 виразно демонструє лінію нестійкості (лінію шквалів), орієнтовану від Вінниці до Миколаєва і далі на Херсон та АР Крим – потужна купчасто-дощова хмарність зернистої текстури вкраплена у лінійну структуру. Виокремлюються кластери С<sub>b</sub> яскраво-білого відтінку безпосередньо над Херсонською областю, за напрямком вітру до північного сходу видовжені шлейфи С<sub>i</sub> хмар блакитного тону.

Ближній інфрачервоний та видимий спектральні діапазони (рис.3.10 (б), (в), (г)) діапазони ілюструють щільність хмарного масиву над півднем України, високе альbedo і значний вертикальний розвиток С<sub>b</sub> хмар по вертикалі. Більшу деталізацію надає посилений інфрачервоний знімок на рис.3.10 (д), при нанесенні температурних градацій верхньої межі хмар, саме лінія нестійкості виділяє зледенілі вершини С<sub>b</sub> з найнижчими температурами, коли хмарність сягає тропопаузи та пробиває її, формуючи тип С<sub>b</sub> incus.

Найбільша сума денних опадів зареєстрована на м/с В. Олександрівка – СМЯ II рівня, 58 мм/12 год., злива, гроза, на ряді інших станціях також відмічалися сильні опади: Нижні Сірогози – 33/6 год. – НЯ I рівня, зливовий дощ, гроза; Херсон – 14/12 год. зливовий дощ, гроза. Грозова діяльність охоплювала всю область. Високі максимальні температури сприяли розвитку термічної конвекції – Т<sub>max</sub> 28 липня по області сягала 30°C.

Другий випадок – 4 серпня, формування екстремальної суми опадів у Приморському – 105 мм за 12 год. – СМЯ III, у Бехтерях – 66 мм за 12 год. (49 мм за 6 год.) - СМЯ II. При цьому на інших станціях області також відмічалися грози і зливи, нічні опади: Нова Каховка – 44 мм за 12 год, Асканія Нова – 44 мм за 12 год., Херсон, Нижні Сірогози та Велика Олександрівка – зливі дощі 7-19 мм.

Проаналізуємо стан приземного баричного поля. Південь України, Чорне море і Туреччина знаходяться під впливом вторинного циклону з центром в районі АР Крим ( $P_{\min}=999$  гПа), що виник у видовженій улоговині багатоцентрової депресії з основним центром над північчю

східноєвропейської рівнини (в Передураллі). Таким чином, територія півдня України перебуває у зоні фронтальної діяльності. Вихор знаходиться в стадії молодого циклону на початку доби, надалі до строку 00 UTC 5 серпня це вже оклюдований циклон при його зміщенні до сходу за межі країни на Прикаспійську височину – рис.3.11.

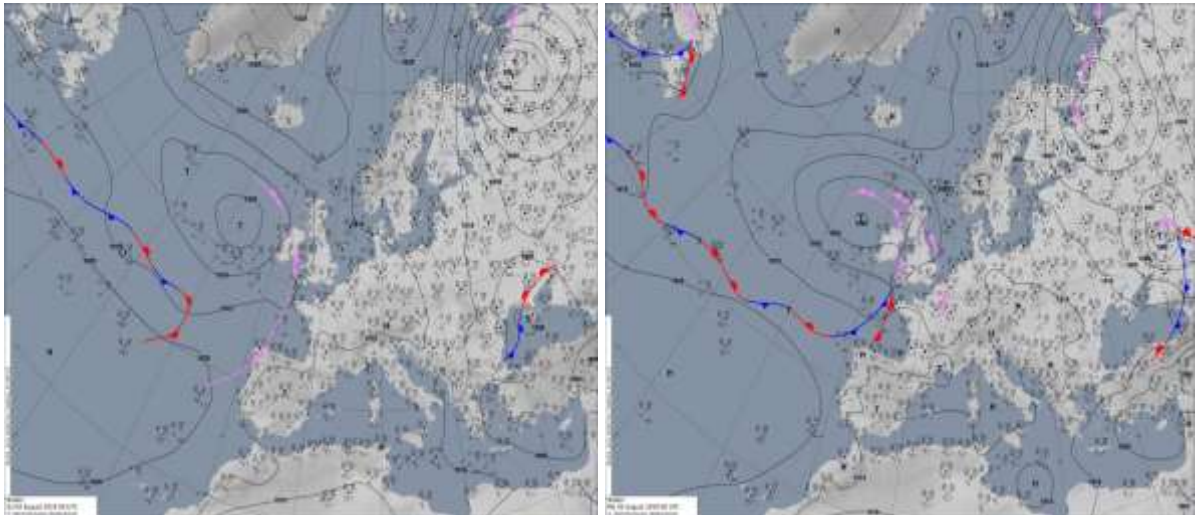


Рисунок 3.11 - Приземні карти погоди 04-05.08.2019 р., 00 UTC

Супутникові знімки хмарності (рис.3.12.) показують хмарність циклону над Україною за типом шапки, що відповідає центру вихору в стадії молодого циклону з переходом до початку оклюдування.

Для аналізу хмарності і відповідно активності процесу опадоутворення відібрано строк 21 UTC попередньої доби - 3 серпня та нічний строк 00 UTC 4 серпня, оскільки це були нічні опади, а до ранкових строків циклон змістився на схід і швидко оклюдувався. Знімки МШСЗ мікрофізика хмар 24 год. виділяють потужну конвективну хмарність у центральній частині циклону, що охоплює південь та південний схід країни. Знімки IR enhanced демонструють розвиток купчасто-дощової хмарності з низькою температурою зледенілої верхньої межі Св. Осередок активної конвекції на строк 21 UTC 3 серпня охоплює безпосередньо Херсонську область. За видом хмарності і її



структурою, можна зробити висновок, що сильні зливи на території Херсонської області мали фронтальне походження і виникли у системі фронту оклюзії (біля точки оклюзії).

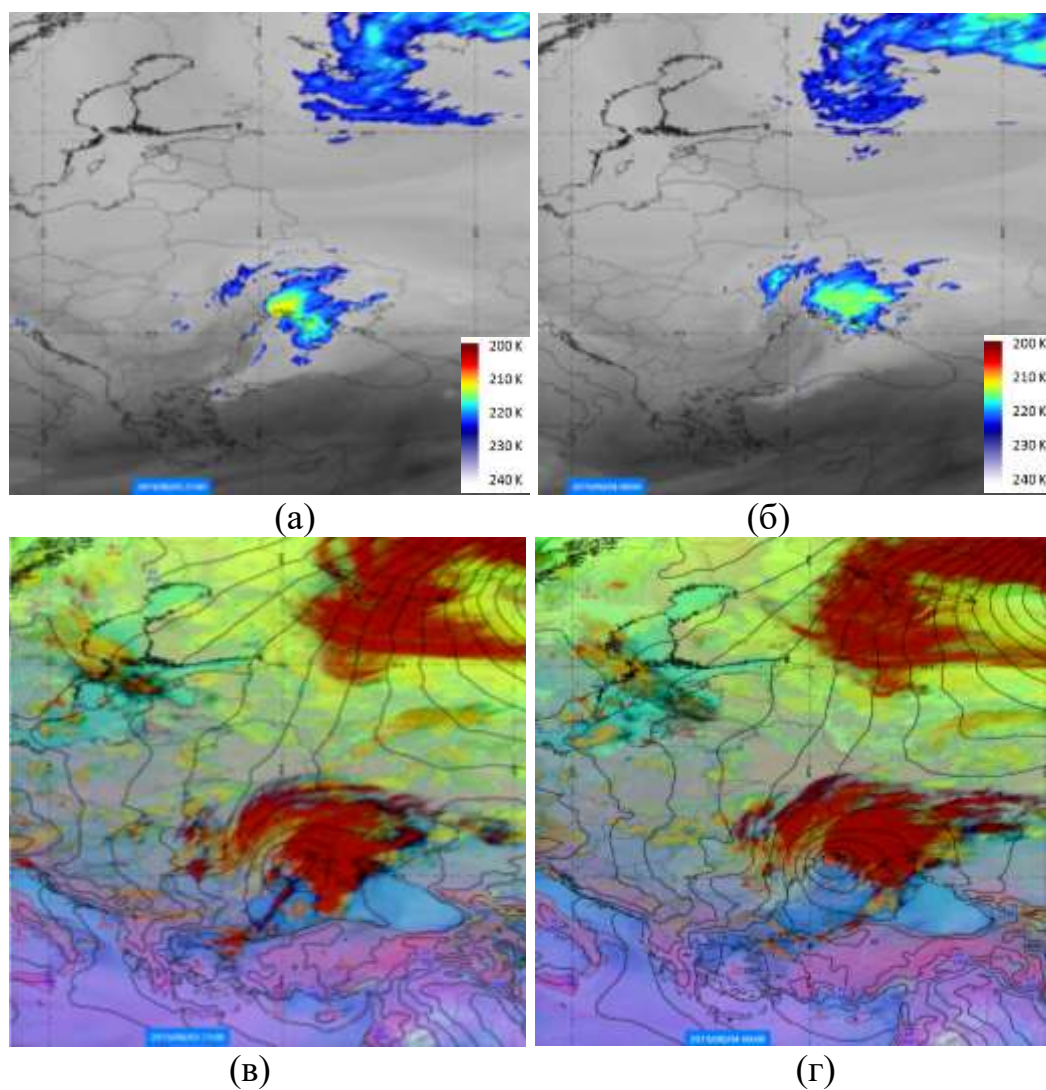


Рисунок 3.12 - Супутникові знімки хмарності: (а) – 04.08.19 IR enhanced, 21 UTC; (б) – 04.08.19 IR enhanced, 00 UTC; (в) - 03.08.19, 24h Microphysics RGB, 21 UTC; (г) - 04.08.19 24h Microphysics RGB, 00 UTC.

Наступний випадок стихійних опадів - 13 червня 2020 року, м/с Нижні Сірогози - 62 мм за 12 год., злива, гроза; м/с Велика Олександрівка – 17 мм за 12 год. На інших станціях зафіксовані слабкі зливові дощі. Оперативна

синоптична інформація свідчить, що 13-14 червня південь України та Чорне море знаходяться у полі низького тиску біля поверхні землі - це місцеві термічні циклони ( $P_{\min}=1005$  гПа). Атмосферні фронти не визначаються, оскільки такі області є однорідними за властивостями повітряних мас, і сприятливими для утворення внутрішньомасових опадів – рис.3.13.

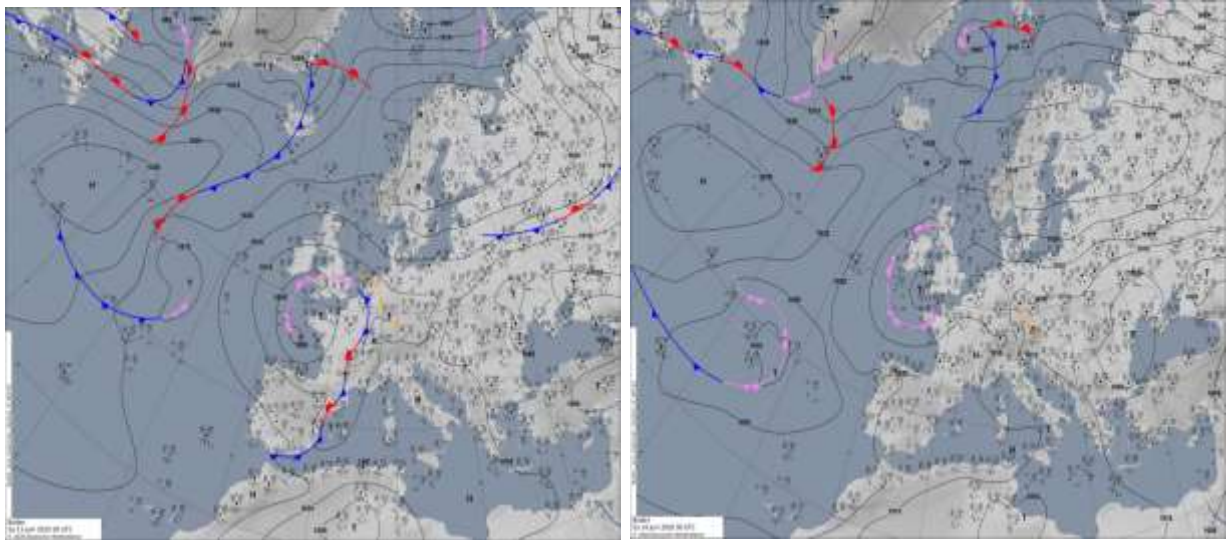


Рисунок 3.13 - Приземні карти погоди 13-14.06.2020 р., 00 UTC

Для уточнення визначення умов формування опадів, використаємо супутникові знімки хмарності - рис.3.14.

На знімках МШСЗ над півднем та південним сходом України простежується конвективна потужна хмарність за типом багатокоміркової Сб хмари, у вигляді масштабного осередку неоднорідної структури на строк 15 UTC, а надалі до вечірніх строків – формування мезомасштабної конвективної системи (МКС). Саме в цій зоні і виникли сприятливі умови для сильної зливи і грози у післяполудневі години. За знімками мікрофізики 24 год. чітко демонструється потужність МКС, а на знімку ІЧ з температурною шкалою для ВМХ – виразна еліпсоподібна структура конвективної системи з центром над Херсонщиною.

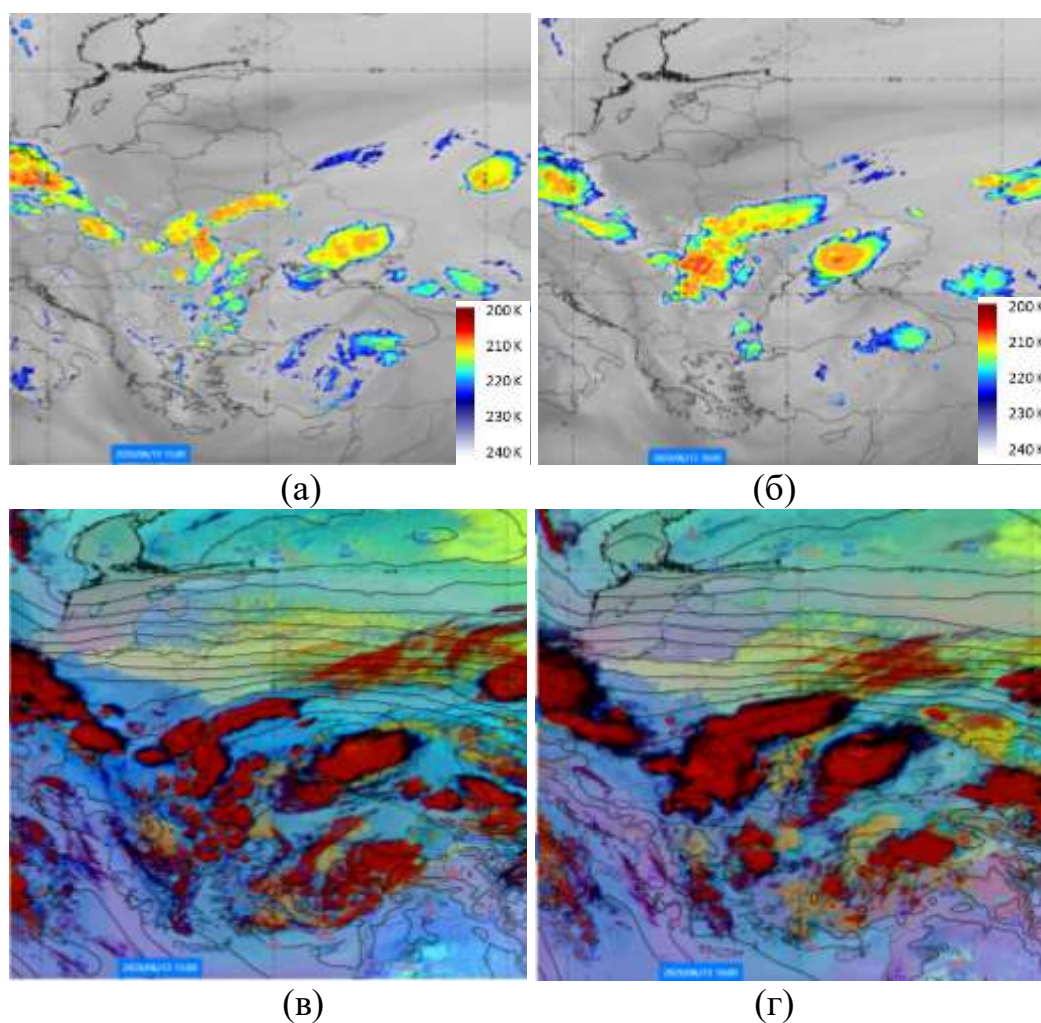


Рисунок 3.14 - Супутникові знімки хмарності 13.06.2020 р.: (а) – IR enhanced, 15 UTC; (б) – IR enhanced, 18 UTC; (в) - 24h Microphysics RGB, 15 UTC; (г) - 24h Microphysics RGB, 18 UTC.

Останній випадок стихійних опадів – 30 вересня, СМЯ II рівня - 51 мм за 12 год. у Великій Олександрівці, денні опади склали 33 мм за 12 год. Також за цю добу по області були зафіксовані помірні денні опади у Бехтерах – 18 мм за 12 год., в Херсоні – 13 мм за 12 год., та нічні в Стрілковому, які склали 14 мм за 12 год. На інших станціях відмічалися слабкі зливові дощі та грози.

Проаналізуємо стан приземного баричного поля – рис. 3.15. Частина східної Європи, Чорне море та Туреччина знаходились під впливом циклону з мінімумом тиску у центрі 1005 гПа над північним заходом країни. При цьому, від 29 числа циклон швидко поглиблювався до 10 гПа за добу і оформився у

молодий циклон на 30 вересня з хвильового збурення над Болгарією. За добу циклон швидко розвивається і вже оклюдований. Територія Херсонської області перебуває у теплому секторі циклону при наближенні холодного фронту.

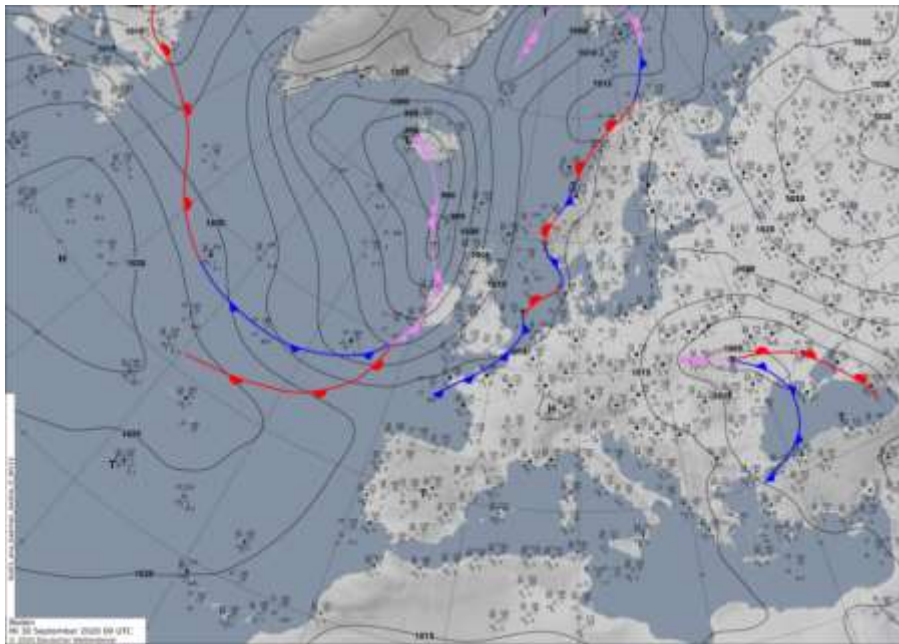


Рисунок 3.15 - Приземна карти погоди 30.09.2020 р., 00 UTC

Супутникові знімки хмарності (рис.3.16) ілюструють потужну хмарну систему циклону чіткої вихрової структури. Особливо виразно простежується потужність хмарності за даними знімків RGB мікрофізика хмар 24 год. – рис.3.16 (в)-(г) – щільні високі хмари з холодними вершинами мають багряний відтінок. Хмарність утворена розширеною смугою спіралі, сформованою системою холодного фронту та фронту оклюзії, виділяються скупчення купчасто-дощової хмарності вздовж фронтальної смуги. Деталізацію небезпечних осередків надають розширені інфрачервоні знімки з виділенням температури верхньої межі хмар – рис.3.16 (а)-(б). Так, за знімками саме над Херсонською областю виокремлюється скупчення С<sub>в</sub> зі зледенілими вершинами, що свідчить про значний розвиток хмар по вертикалі.

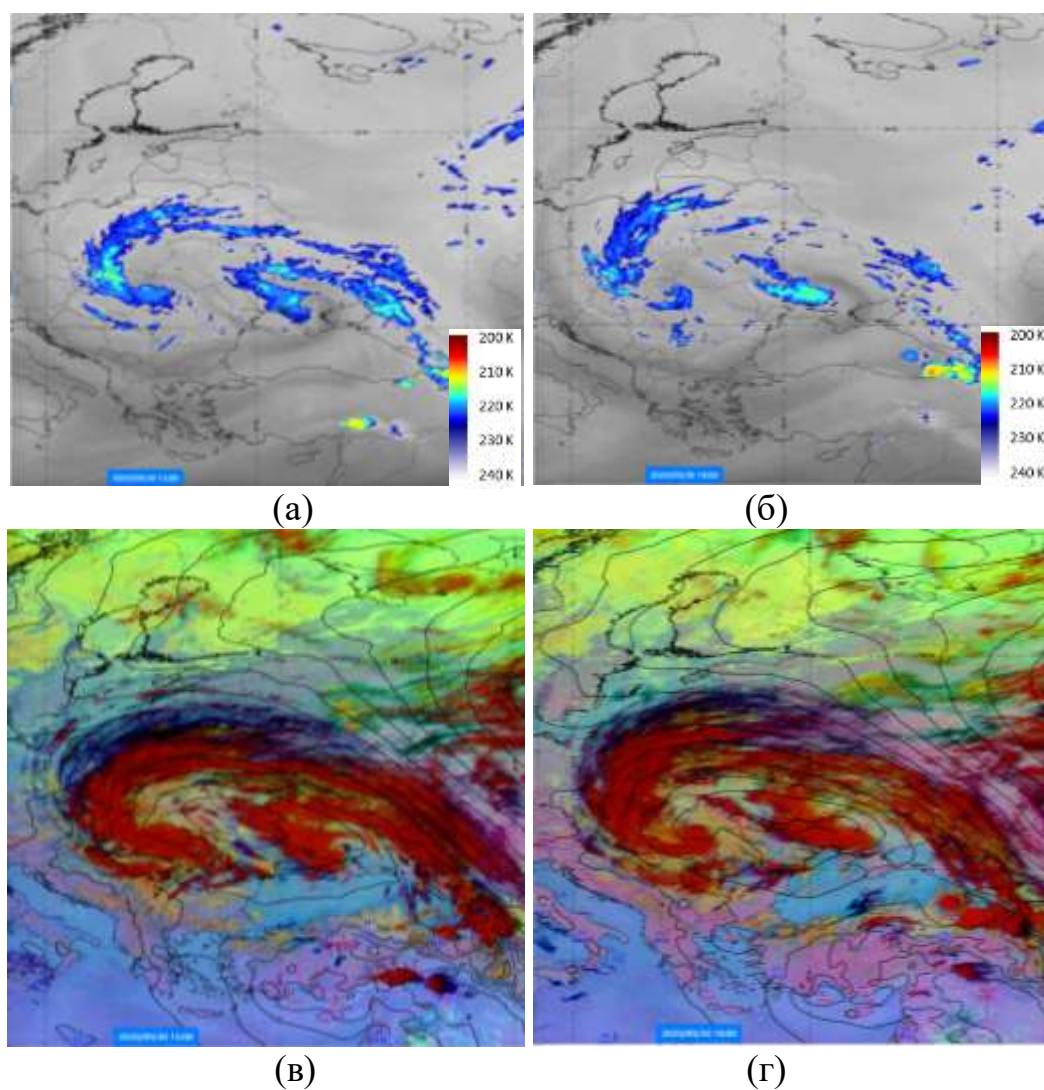


Рисунок 3.16 - Супутникові знімки хмарності 30.09.2020 р.: (а) – IR enhanced, 15 UTC; (б) – IR enhanced, 18 UTC; (в) - 24h Microphysics RGB, 15 UTC; (г) - 24h Microphysics RGB, 18 UTC.

Можна зробити висновок, що небезпечні зливи на території Херсонської області мали фронтальне походження і виникли у системі холодного фронту.

## ВИСНОВКИ

В результаті дослідження процесів опадоутворення на території Херсонської області за період 2018-2020 рр. можна зробити наступні висновки:

1. За даними 6 станцій Херсонщини зареєстровано 261 випадок опадів  $\geq 7$  мм, з них найбільша повторюваність 98 випадків у 2018 р.
2. Підвищена повторюваність посилених опадів відмічається на м/с Велика Олександрівка та Нижні Сірогози - по  $\sim 57$  випадків (22%). У Приморському – найменша повторюваність, лише 7 випадків ( $\sim 3\%$ ).
3. Виділяється деяка тенденція до збільшення частки посилених опадів на північному заході, півночі та центрі, найрідше сильні опади відмічалися у прибережній смузі.
4. Відповідно категорій небезпечності переважають опади 7-19 мм - 220 випадків (84%). Максимум повторюваності у 49 випадків припадає на м/с Велика Олександрівка. У градації 20-29 мм – 22 випадки ( $\sim 8\%$ ); 30-49 мм – 14; категорія 50-79 мм відмічалася лише 4 рази: двічі у Великій Олександрівці, та по 1 випадку у Нижніх Сірогозах та Бехтерах; опади  $\geq 80$  мм зареєстровані 1 раз на м/с Приморське.
5. Сезонний розподіл посилених опадів виділяє збільшену частку літніх опадів – 88 випадків ( $\sim 34\%$ ). Восени - 65 випадків (25%); зимові та весняні опади близькі за показниками – 55 та 53 випадки.
6. Найчастіше посилені опади відмічалися у липні – 38 ( $\sim 15\%$ ) випадків; високі показники у червні – 36 та вересні – 30. Навесні збільшеною частотою опадів виділяється травень – 28. Взимку нетипово висока повторюваність опадів у лютому – 25 випадків. Найрідше опади  $\geq 7$  мм реєструвалися у березні – 11 випадків (3%).

7. За холодний період (з листопада по березень) спостерігалось 86 випадків посилених опадів (33%), за теплий період (з квітня по жовтень) посилені опади збільшилися вдвічі - 175 випадків (67%), що узгоджується з середньокліматичними показниками.
8. Досліджено повторюваність опадів  $\geq 7$  мм за фазовим станом - відмічалось 242 випадки дощу та лише 19 випадків твердих опадів. Усі випадки твердих опадів належать до градації 7-19 мм, значний сніг, НМЯ I рівня небезпеки.
9. За період 2018-2020 р. на Херсонщині 4 рази відмічалися опади категорії СМЯ II та СМЯ III. У двох випадках опади мали внутрішньомасове походження: 28 липня 2018 р. – Велика Олександрівка – 58 мм за 12 год. (денні опади); 13 червня 2020 р. - Нижні Сірогози - 62 мм за 12 год. (денні опади). Також зареєстровано два випадки стихійних фронтальних опадів: 4 серпня 2019 р. – нічні опади у Приморському (Хорлах) – 105 мм за 12 год. і Бехтерах – 66 мм за 12 год. – на ФО, та 30 вересня 2020 р. - Велика Олександрівка – 51 мм за 12 год. денних опадів на ХФ.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балабух В.О. Мінливість дуже сильних дощів і сильних злив в Україні. Наук. праці УкрНДГМІ, 2008. Вип. 257. С. 61-72.
2. Бойко М.Ф. Природа Херсонської області. Київ: Фітосоціоцентр. 1998. 120 с.
3. Воробьев В.И. Синоптическая метеорология. Ленинград: Гидрометеиздат, 1991. 616 с.
4. Іванова Я.С., Нажмудінова О.М. Зміни поля опадів у Херсонській області. Матеріали студентської наукової конференції ОДЕКУ 19-23 квітня 2021 р. / ОДЕКУ. Одеса. 2021.
5. Клімат України / Під ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. Київ. Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
6. Кульбіда М.І., Олійник З.Я., Паламарчук Л.В., Галицька Є.І. Аналіз режиму опадів на території України за десятиріччя 2002-2011 рр. Фізична географія та геоморфологія. Київ: ВГЛ «Обрії», 2013. Вип.1 (69). С.127- 138.
7. Лялько В.І., Єлістратова Л.О., Кульбіда М.І., Апостолов О.А., Барабаш М.Б. Особливості змін клімату в Україні на кінець ХХ – початок ХХІ ст. за наземними та супутниковими даними. Український журнал дистанційного зондування Землі. 2015. Вип.6. С.33-84.
8. Мартазінова В.Ф., Щеглов А.А. Характер екстремальних осадков начала ХХІ столетия на территории Украины. Укр. гідрометеор. журн. 2018. Вип.22. С.36-45.
9. Мартазінова В.Ф., Іванова Е.К., Щеглов А.А. Тенденция современного температурно-влажностного режима Украины за счёт аномальности атмосферных процессов в летний сезон. Наук. праці УкрНДГМІ, 2016. Вип. 268. С.15-24.



10. Мартазінова В.Ф., Іванова О.К., Олексієнко І.М. Можливість довгострокового прогнозу зливових опадів на території України. Наук. праці УкрНДГМІ, 2009. Вип. 258. С.57-68.
11. Паламарчук Л.В., Голюк В. Динаміка поля опадів у південній частині України. Фізична географія та геоморфологія. Київ: ВГЛ «Обрії», 2009. Вип. 57. С.122-132.
12. Семенова І. Г. Регіональна синоптика (конспект лекцій ). Одеса, ОДЕКУ, 2002 р. 62 с.
13. Татарчук О.Г., Тимофєєв В.Є. Характеристика найбільшої місячної кількості опадів на території України в умовах сучасного клімату. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія. 2015. Вип. 1 (63). С.33–37.
14. Чорний С.Г. Сучасні зміни клімату на Херсонщині / Натураліст (довкілля) [Електронний ресурс] / С.Г.Чорний, Г.І.Тищенко, Н.С.Кувавина. Режим доступу до журн.: <http://proeco.visti.net/naturalist/ecology/clim.htm>.
15. <http://old.wetterzentrale.de/topkarten/fssatms1.html>
16. <http://www.mycity.kherson.ua/pryroda/klimat.html>
17. [https://rp5.ua/Погода\\_в\\_мире](https://rp5.ua/Погода_в_мире)

ДОДАТОК

## Додаток А

Повторюваність опадів у Херсонській області за 2018-2020 рр.

Таблиця А.1 – Вихідні дані ст. 33862 Велика Олександрівка

Дата/ строк спостереження (МСЧ)	Кількість опадів RRR (мм) за інтервал часу $t_R$ (год.)					Явища погоди (WW)
	7-19	20-29	30-49	50-79	$\geq 80$	
1	2	3	4	5	6	7
08.02.2018 20:00	7/12					слабкий зливовий дощ
27.02.2018 20:00	9/12					злива
28.02.2018 20:00	10/12					сильний зливовий сніг
01.03.2018 08:00	9/12					слабкий зливовий сніг
03.03.2018 08:00	10/12					слабкий зливовий дощ
19.03.2018 08:00	9/12					слабкий зливовий сніг
02.04.2018 08:00	7/12					слабкий зливовий дощ
23.06.2018 08:00	16/12					дощ, гроза
19.07.2018 20:00	9/12					дощ
24.07.2018 20:00	9/12					дощ
25.07.2018 20:00	14/12					слабкий дощ
28.07.2018 20:00				58/12		слабкий дощ
06.09.2018 08:00	12/12					дощ, гроза
07.09.2018 20:00	9/12					слабкий зливовий дощ
15.09.2018 08:00	11/12					слабкий зливовий дощ
24.09.2018 20:00	10/12					слабкий зливовий дощ
25.09.2018 08:00	14/12					зливовий дощ
27.11.2018 08:00	15/12					слабкий зливовий дощ
01.12.2018 08:00	13/12					зливовий дощ
12.12.2018 08:00	17/12					слабкий зливовий дощ зі снігом
25.12.2018 08:00	11/12					зливовий дощ
15.04.2019 20:00	17/12					зливовий дощ слабкий
03.05.2019 20:00	7/12					зливовий дощ слабкий
09.05.2019 20:00	13/12					зливовий дощ
05.06.2019 20:00		24/12				дощ, гроза
06.06.2019 08:00	7/12					гроза

Кінець таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7
25.06.2019 20:00	11/12					злива, гроза
06.07.2019 08:00	12/12					зливовий дощ слабкий
08.07.2019 20:00			36/12			злива, гроза
30.07.2019 20:00	16/12					дощ, гроза
04.08.2019 08:00	16/12					зливовий дощ слабкий
09.08.2019 20:00			44/12			злива, гроза
29.09.2019 20:00	19/12					зливовий дощ слабкий
05.10.2019 20:00			33/12			зливовий дощ слабкий
07.10.2019 20:00	10/12					зливовий дощ слабкий
05.11.2019 20:00		20/12				зливовий дощ
27.11.2019 20:00	10/12					зливовий дощ слабкий
29.11.2019 20:00	11/12					зливовий дощ слабкий
28.01.2020 20:00	11/12					зливовий дощ
05.02.2020 08:00	13/12					зливовий дощ слабкий
05.02.2020 20:00	19/12					зливовий дощ слабкий
11.02.2020 08:00	8/12					зливовий дощ слабкий
22.03.2020 08:00	8/12					зливовий дощ слабкий
03.05.2020 20:00	10/12					слабкий дощ, гроза
05.05.2020 08:00	14/12					зливовий дощ
05.05.2020 20:00	18/12					зливовий дощ слабкий
26.05.2020 20:00	8/12					дощ, гроза
30.05.2020 20:00	10/12					зливовий дощ
13.06.2020 20:00	17/12					дощ, гроза
14.06.2020 08:00	9/12					злива, гроза
15.06.2020 20:00	13/12					злива, гроза
28.07.2020 20:00	9/12					зливовий дощ слабкий
27.09.2020 20:00	19/12					дощ, гроза
30.09.2020 08:00			33/12			зливовий дощ
30.09.2020 20:00				51/12		зливовий дощ слабкий
17.10.2020 20:00	11/12					дощ, гроза
25.12.2020 08:00	7/12					зливовий дощ слабкий
Всього	49	2	4	2	0	

Таблиця А.2 – Вихідні дані ст. 33877 Нижні Сірогози

Дата/ строк спостереження (МСЧ)	Кількість опадів RRR (мм) за інтервал часу $t_R$ (год.)					Явища погоди (WW)
	7-19	20-29	30-49	50-79	$\geq 80$	
1	2	3	4	5	6	7
21.01.2018 08:00	8/12					сніг
03.03.2018 00:00	13/12					дощ безперервний
03.03.2018 20:00	9/12					слабкий дощ
07.03.2018 20:00	7/12					слабкий дощ
08.05.2018 20:00	15/12					зливовий дощ
13.05.2018 20:00	15/12					зливовий дощ
23.06.2018 20:00	13/12					дощ, гроза
29.06.2018 20:00		23/12				дощ, гроза
30.06.2018 20:00			43/12			дощ, гроза
07.07.2018 20:00	7/12					злива, гроза
14.07.2018 08:00		23/12				злива
20.07.2018 20:00		22/12				злива
22.07.2018 08:00	13/12					зливовий дощ
25.07.2018 20:00			31/6			зливовий дощ, гроза
28.07.2018 20:00			35/12 (33/6)			зливовий дощ, гроза
06.08.2018 20:00	8/12					зливовий дощ
14.09.2018 20:00	7/12					дощ
20.11.2018 08:00	14/12					слабкий дощ
27.11.2018 08:00	16/12					дощ
11.12.2018 20:00			35/12			дощ незамерзаючий
25.12.2018 08:00	14/12					дощ слабкий
14.04.2019 20:00	10/12					дощ незамерзаючий безперервний
15.04.2019 08:00	16/12					дощ незамерзаючий безперервний
15.04.2019 20:00	14/12					дощ незамерзаючий безперервний
22.05.2019 20:00	7/12					зливовий дощ слабкий
23.05.2019 08:00	10/12					зливовий дощ слабкий
13.06.2019 08:00	14/12					зливовий дощ слабкий
23.06.2019 20:00	7/12					злива, гроза
17.07.2019 08:00	7/12					злива, гроза

## Кінець таблиці А.2

1	2	3	4	5	6	7
04.08.2019 08:00	14/12					зливовий дощ, гроза
04.08.2019 20:00	19/12					зливовий дощ слабкий
29.09.2019 20:00	7/12					злива, гроза
07.10.2019 20:00	11/12					зливовий дощ
11.10.2019 08:00	7/12					зливовий дощ слабкий
29.11.2019 20:00	13/12					дощ незамерзаючий
28.01.2020 20:00	13/12					дощ незамерзаючий безперервний слабкий
03.02.2020 20:00	10/12					зливовий дощ помірний
05.02.2020 08:00	8/12					зливовий дощ слабкий
05.02.2020 20:00	7/12					дощ
06.02.2020 08:00	18/12					сніг
04.05.2020 20:00	11/12					дощ, гроза
05.05.2020 08:00	8/12					зливовий дощ слабкий
20.05.2020 20:00	7/12					злива
26.05.2020 08:00	8/12					зливовий дощ слабкий
26.05.2020 20:00	7/12					зливовий дощ
13.06.2020 20:00				62/12		злива, гроза
20.06.2020 20:00	9/12					злива, гроза
27.07.2020 08:00	11/12					злива, гроза
27.07.2020 20:00	17/12					зливовий дощ слабкий
28.07.2020 08:00		26/12				злива
31.07.2020 20:00	7/12					злива, гроза
20.08.2020 20:00	9/12					злива, гроза
22.08.2020 20:00	9/12					злива
05.09.2020 08:00	7/12					злива, гроза
30.09.2020 08:00	8/12					зливовий дощ
30.09.2020 20:00	15/12					зливовий дощ слабкий
18.10.2020 08:00	19/12					злива, гроза
Всього	48	4	4	1	0	

Таблиця А.3 – Вихідні дані ст. 33902 Херсон

Дата/ строк спостереження (МСЧ)	Кількість опадів RRR (мм) за інтервал часу $t_R$ (год.)					Явища погоди (WW)
	7-19	20-29	30-49	50-79	$\geq 80$	
1	2	3	4	5	6	7
04.01.2018 08:00	7/12					дощ
08.02.2018 20:00	8/12					дощ
20.03.2018 20:00	10/12					дощ
20.05.2018 20:00		24/12				злива
11.07.2018 20:00	16/12					злива, гроза
23.07.2018 20:00	13/12					злива
25.07.2018 20:00			30/12			злива
28.07.2018 20:00	14/12					злива, гроза
07.09.2018 20:00	13/14					злива
19.11.2018 20:00	9/12					злива
27.11.2018 08:00	7/12					дощ
01.12.2018 08:00	14/12					зливовий сніг
25.12.2018 08:00	10/12					злива
11.01.2019 08:00	7/12					зливовий дощ слабкий
15.04.2019 08:00	12/12					дощ незамерзаючий
15.04.2019 20:00	18/12					дощ незамерзаючий
22.05.2019 20:00	8/12					злива, гроза
24.05.2019 20:00	15/12					злива, гроза
25.05.2019 08:00	7/12					дощ слабкий
25.05.2019 20:00			30/12			зливовий дощ слабкий
03.06.2019 20:00		27/6				злива, гроза
04.06.2019 20:00	7/12					злива, гроза
05.06.2019 20:00	14/12					зливовий дощ слабкий
08.06.2019 20:00	19/12					зливовий дощ, гроза
09.06.2019 08:00	10/12					злива, гроза
06.07.2019 08:00	18/12					злива, гроза
08.07.2019 20:00		22/12				злива, гроза
04.08.2019 08:00	14/12					злива
04.08.2019 20:00	7/12					злива
04.10.2019 20:00	7/12					злива, гроза
05.10.2019 20:00		26/6				зливовий дощ

## Кінець таблиці А.3

1	2	3	4	5	6	7
07.10.2019 20:00	17/12					зливовий дощ слабкий
05.11.2019 08:00	11/12					зливовий дощ дуже
05.11.2019 20:00	8/12					зливовий дощ
29.11.2019 20:00	8/12					зливовий дощ
03.12.2019 08:00	7/12					зливовий дощ
28.01.2020 20:00	10/12					злива
05.02.2020 08:00	12/12					зливовий дощ
06.02.2020 08:00	10/12					зливовий сніг помірний
11.02.2020 08:00	7/12					зливовий дощ слабкий
28.02.2020 08:00	7/12					зливовий дощ
05.05.2020 20:00	7/12					зливовий дощ слабкий
12.06.2020 20:00	7/12					злива, гроза
14.06.2020 08:00	10/12					злива
24.06.2020 20:00	18/12					злива
06.07.2020 20:00			33/12			злива, гроза
21.07.2020 08:00	10/12					зливовий дощ
12.08.2020 20:00	19/12					злива, гроза
30.09.2020 08:00	13/12					злива
30.09.2020 20:00	8/12					зливовий дощ слабкий
17.10.2020 20:00	10/12					злива, гроза
01.11.2020 20:00	9/12					зливовий дощ слабкий
Всього	45	4	3	0	0	



Таблиця А.4 – Вихідні дані ст. 33907 Бехтери

Дата/ строк спостереження (МСЧ)	Кількість опадів RRR (мм) за інтервал часу $t_R$ (год.)					Явища погоди (WW)
	7-19	20-29	30-49	50-79	$\geq 80$	
1	2	3	4	5	6	7
04.01.2018 08:00	7/12					слабкий сніг
19.01.2018 08:00	7/12					сніг
22.01.2018 20:00	7/12					слабкий сніг
23.02.2018 08:00	10/12					сніг помірний
28.02.2018 20:00	8/12					сильний сніг
03.03.2018 08:00	7/12					дощ
20.03.2018 20:00	12/12					помірний дощ
08.05.2018 20:00			34/12			зливовий дощ
17.06.2018 08:00	17/12					зливовий дощ
29.06.2018 20:00	11/12					дощ з грозою
30.06.2018 08:00	8/12					дощ слабкий
09.07.2018 20:00	14/12					дощ
17.07.2018 20:00	16/12					зливовий дощ
20.07.2018 20:00		23/12				зливовий дощ
05.09.2018 20:00	10/12					дощ з грозою
06.09.2018 08:00	8/12					слабкий дощ
19.11.2018 20:00	14/12					слабкий дощ
26.11.2018 20:00	7/12					помірний дощ
27.11.2018 08:00	8/12					слабкий дощ
01.12.2018 08:00	9/12					дощ
25.12.2018 08:00	7/12					слабкий дощ
21.01.2019 20:00	8/12					дощ незамерзаючий
22.02.2019 20:00	8/12					сніг безперервний
14.04.2019 08:00	11/12					зливовий дощ
15.04.2019 08:00		22/12				дощ незамерзаючий
15.04.2019 20:00	18/12					дощ незамерзаючий
06.05.2019 20:00	7/12					зливовий дощ
12.05.2019 20:00	8/12					зливовий дощ слабкий
06.06.2019 20:00	17/12					злива, гроза
08.06.2019 20:00	7/12					злива, гроза
09.06.2019 20:00	13/12					злива, гроза
11.07.2019 08:00	11/12					злива, гроза

## Кінець таблиці А.4

1	2	3	4	5	6	7
04.08.2019 08:00				66/12		злива, гроза
04.09.2019 20:00	9/12					зливовий дощ
05.10.2019 20:00		29/12				дощ незамерзаючий
07.10.2019 20:00		24/12				зливовий дощ слабкий
28.01.2020 20:00	10/12					дощ незамерзаючий безперервний слабкий
05.02.2020 08:00	7/12					злива
06.02.2020 08:00	16/12					зливовий сніг слабкий
06.02.2020 20:00	9/12					злива
05.05.2020 20:00	12/12					зливовий дощ
20.05.2020 20:00	11/12					зливовий дощ слабкий
21.05.2020 08:00	10/12					зливовий дощ слабкий
16.06.2020 20:00	8/12					зливовий дощ
24.06.2020 20:00	7/12					зливовий дощ слабкий
21.07.2020 08:00			44/12			злива
04.09.2020 20:00	15/12					злива, гроза
30.09.2020 08:00	18/12					злива, гроза
02.10.2020 08:00			39/12			злива, гроза
02.10.2020 20:00		27/12				злива
Всього	41	5	3	1	0	

Таблиця А.5 – Вихідні дані ст. 33961 Стрілкове

Дата/ строк спостереження (МСЧ)	Кількість опадів RRR (мм) за інтервал часу $t_R$ (год.)					Явища погоди (WW)
	7-19	20-29	30-49	50-79	$\geq 80$	
1	2	3	4	5	6	7
21.01.2018 08:00	8/12					сильний зливовий дощ
11.02.2018 20:00	11/12					слабкий дощ
22.03.2018 08:00	9/12					слабкий дощ
23.06.2018 08:00	13/12					дощ
27.06.2018 08:00	8/12					злива
29.06.2018 20:00		29/12				дощ, гроза
30.06.2018 20:00	14/12					зливовий дощ
17.07.2018 20:00		23/12				зливовий дощ
25.07.2018 20:00	8/12					дощ
07.09.2018 20:00	11/12					слабкий дощ
10.09.2018 08:00	9/12					слабкий дощ
14.09.2018 20:00	8/12					дощ, гроза
15.09.2018 08:00		24/12				дощ, гроза
15.09.2018 20:00	10/12					злива
16.09.2018 20:00	10/12					злива
19.11.2018 20:00	7/12					сильний зливовий дощ
20.11.2018 08:00	7/12					зливовий дощ
27.11.2018 08:00	10/12					злива
11.12.2018 20:00		27/12				сильний зливовий дощ
12.12.2018 08:00	16/12					дощ слабкий
25.12.2018 08:00	10/12					дощ слабкий
04.01.2019 20:00	10/12					сніг слабкий
07.01.2019 08:00	7/12					сніг слабкий
07.01.2019 20:00	9/12					сніг слабкий
14.04.2019 20:00	15/12					дощ незамерзаючий
23.07.2019 20:00	8/12					злива, гроза
04.08.2019 08:00	8/12					злива
06.09.2019 08:00	13/12					злива, гроза
29.11.2019 20:00	9/12					зливовий дощ слабкий
01.12.2019 08:00	8/12					зливовий дощ слабкий
05.02.2020 08:00	10/12					зливовий дощ слабкий

## Кінець таблиці А.5

1	2	3	4	5	6	7
20.04.2020 08:00	11/12					зливовий дощ слабкий
01.06.2020 20:00	8/12					злива, гроза
21.07.2020 08:00	9/12					злива, гроза
27.07.2020 08:00	7/12					дощ, гроза
01.08.2020 08:00	13/12					злива, гроза
30.09.2020 20:00	14/12					злива, гроза
31.10.2020 20:00	8/12					дощ
Всього	34	4	0	0	0	

Таблиця А.6 – Вихідні дані ст. 33917 Приморське

Дата/ строк спостереження (МСЧ)	Кількість опадів RRR (мм) за інтервал часу $t_R$ (год.)					Явища погоди (WW)
	7-19	20-29	30-49	50-79	$\geq 80$	
1	2	3	4	5	6	7
08.02.2018 20:00	9/12					зливовий дощ
14.04.2019 20:00		27/12				зливовий дощ
15.04.2019 09:00	14/12					дощ незамерзаючий слабкий
06.07.2019 21:00		23/12				дощ, гроза
04.08.2019 09:00					105/12	зливовий дощ, гроза
06.02.2020 20:00	9/12					зливовий сніг слабкий
18.06.2020 20:00		21/12				злива, гроза
Всього	3	3	0	0	1	