

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра метеорології та кліматології

Бакалаврська кваліфікаційна робота

на тему: Характеристики поля опадів теплого періоду на Чернігівщині

Виконала студентка IV року навчання
групи МКА-41
спеціальності 103 Науки про Землю,
Омеляненко Юлія Сергіївна

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

Консультант _____

Рецензент к. геогр. н., доцент
Вольвач Оксана Василівна

Одеса 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Гідрометеорологічний інститут
Кафедра Метеорології та кліматології
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 103 «Науки про Землю»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри
метеорології та кліматології**

Прокоф'єв О.М

“ 27 ” квітня 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Омелянєнко Юлії Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Характеристики поля опадів теплого періоду на Чернігівщині

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 17 ” квітня 2020 року № 40-С

2. Строк подання студентом роботи 02 червня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи бюлетені погоди; оперативна синоптична інформація; карти, таблиці і зведення про небезпечні явища погоди, карти розподілу опадів; супутникові знімки МШСЗ; ресурси Internet системи.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1) Огляд і систематизація наукової літератури за напрямком дослідження. 2) Формування вибірки вихідної інформації зареєстрованих опадів за градаціями ≥ 15 , ≥ 50 , ≥ 80 мм за інтервали часу 06 і 12 годин за даними 7 метеостанцій Чернігівської області протягом теплого періоду 2010-2019 рр.

3) Аналіз статистичних даних повторюваності опадів за різними градаціями у загальному, по роках, сезонах, місяцях. 4) Визначення особливостей синоптичних умов формування стихійних опадів.

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

- таблиці статистичних характеристик опадів;

- гістограми, діаграми повторюваності опадів.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 27 квітня 2020 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 за темою дослідження.			
	Складання теоретичної частини роботи.	27.04.2020	100	відмінно
2	Вибір вихідних даних з архіву оперативної синоптичної інформації. Пошук додаткової інформації в мережі Internet.			
		04.05.2020	100	відмінно
3	Формування додатку вихідних даних. Складання таблиць повторюваності опадів; побудова графіків, гістограм, діаграм.			
		15.05.2020	100	відмінно
	Рубіжна атестація	13-18.05 2020	100	відмінно
4	Аналіз статистичних характеристик розподілу опадів. Дослідження циркуляційних умов формування стихійних опадів у Чернігівській області в 2010-2019 рр.			
		25.05.2020	100	відмінно
5	Складання висновків. Кінцеве редагування тексту.	02.06.2020	100	відмінно
6	Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи.	11.06.2020	100	відмінно
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		100	відмінно

Студент _____ Омеляненко Ю.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Кліматичні та фізико-географічні дані регіону дослідження.....	5
2 Особливості поля опадів на території України.....	9
2.1 Просторовий розподіл.....	9
2.2 Сучасні зміни режиму опадів на території України.....	12
3 Дослідження опадоутворення теплого періоду на території Чернігівської області.....	16
3.1 Характеристики повторюваності сильних опадів.....	16
3.2 Умови формування стихійних опадів на Чернігівщині.....	25
Висновки.....	32
Перелік посилань.....	33
Додаток А. Вихідні дані.....	34

ВСТУП

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню посилених опадів теплового півріччя на території Чернігівської області.

Актуальність обраної тематики обумовлена тим, що опади є важливою синоптичною характеристикою території і при досягненні встановлених критеріїв можуть наносити значні збитки народному господарству країни. Величина збитків при цьому залежить від кількості та тривалості сильних опадів, їх фазового стану, місцевих умов, стану підстильної поверхні тощо.

Сильні зливові дощі викликають повені, затоплюють посіви, розмивають дороги, є небезпечними для всіх видів транспорту, комунального господарства, будівництва і т.п. Ця проблема стає ще більш актуальною в останні десятиліття, оскільки з 90-х років ХХст. у помірних і високих широтах північної півкулі в багатьох регіонах і, зокрема, в Україні, спостерігається і очікується в майбутньому ріст інтенсивності та збільшення числа випадків екстремальних опадів.

Опади є одним з найбільш мінливих у часі і просторі метеорологічних явищ, тому постає необхідність детальних досліджень особливостей статистичної структури їх коливань.

Метою дослідження є визначення особливостей опадоутворення теплового періоду на Чернігівщині протягом 2010-2019 рр.

Матеріали і методи дослідження: бюлетені погоди, оперативна синоптична інформація; карти і таблиці розподілу небезпечних і стихійних метеорологічних явищ погоди, карти розподілу опадів.

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

Дослідженню підлягали дані 7 метеостанцій Чернігівської області: Ніжин, Остер, Покошичі, Прилуки, Семенівка, Чернігів, Сновськ (Щорс).

Робота складається з трьох розділів. Розділи 1-2 формулюють теоретичні відомості про особливості режиму опадів над східною Європою, сучасні регіональні зміни опадоутворення та загальну кліматичну характеристику регіону дослідження.

Практична частина представлена у 3 розділі. Досліджуються статистичні характеристики поля опадів за теплий період останніх 10 років над Чернігівщиною; встановлені особливості повторюваності посилених опадів; проаналізовані умови формування стихійних опадів.

1 КЛІМАТИЧНІ ТА ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ДАНІ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Чернігівська область розташована на крайній півночі Лівобережної України в Поліській і Лісостеповій зонах Придніпровської низовини. Протяжність території із заходу на схід становить 180 км, з півночі на південь – 220 км. Загальна площа області – 31,9 тис.км² (5,3% території України) [10-11].

Майже вся Чернігівщина входить до складу Придніпровської низовини, лише невелика частина на північному сході – до складу Середньої височини. Чернігівські землі лежать у лісовій смузі – це так зване Чернігівське Полісся, в якому інколи вирізняють ще Новгород-Сіверське Полісся. Чернігівщина являє собою легкохвилясту рівнину, яка має загальний нахил з північного сходу на південний захід. Рівнини розчленовані долинами рік до 50 м. На вододілах і терасах наявні досить великі лесові острови з розвиненою яружною ерозією. Крейдове підніжжя та ерозійний краєвид поширений у лісостепу, на південному сході Новгород-Сіверського Полісся, і є переходом до Середньої височини.

На заході і північному заході межує з Гомельською областю Білорусі, на півночі – з Брянською областю Росії, на сході – з Сумською, на півдні – з Полтавською, на південному заході – з Київською областями України. Середня висота над рівнем моря – 120 м, на північному сході – 200 м, на південному заході – 120-150 м. Максимальна відмітка 222 м біля с. Березова Гать Новгород-Сіверського району.

Чернігівщина є однією з найбагатших за запасами водних ресурсів. Вздовж західних меж протікає ріка Дніпро. Головна ріка області – Десна, яка тече з північного сходу на південний захід. Її ліві притоки – Сейм, Доч, Остер; праві – Убідь, Мена, Снов, Білоус. На північному заході тече р.Сож (притока Дніпра), а на півдні – Удай (притока Сули). Всього на території області протікає 1570 річок загальною довжиною 8369 км, в т.ч. 2 великі річки – 629 км, 8 середніх – 723 км, 1560 малих – 7017 км.

В області налічується 1324 озера, сумарним об'ємом 136,50 млн. м³ та площею водного дзеркала 6524,6 га. З них 124 озера знаходиться у басейні Дніпра (сумарний об'єм 14,94 млн.м³, площа водного дзеркала – 952,6 га) та 1200 озер – у басейні р. Десна (сумарний об'єм 121,56 млн.м³, площа водного дзеркала – 5572,0 га). Живлення озер здійснюється водами різного

походження: атмосферні опади, поверхневий стік з прилеглого водозбору, підземні води у вигляді джерел

На півночі області переважають дерново-підзолисті ґрунти, а також сірі і світло-сірі опідзолені та торф'яно-болотисті, на півдні – чорноземи.

Область розташована у зонах Мішаних лісів і Лісостеповій. Загальна площа земель лісового фонду 741,22 тис. га, у тому числі вкритих лісовою рослинністю – 575,785 тис. га (20,9% від загальної площі області). Відсоток площ, вкритих лісом, у різних районах області неоднаковий: лісистість північних районів становить 37-41% від загальної площі району, південних – 8-11%. Основні лісові масиви знаходяться на півночі, на правобережжі Десни: переважно хвойні бори та дубово-соснові субори. У лісостеповій зоні області ростуть дубові, трапляються грабово-дубові ліси [10].

Клімат Чернігівської області помірно-континентальний, м'який, достатньо вологий. Зима малосніжна, у більшості років стійка, порівняно тепла, літо тепле й помірно вологе.

Середньорічна температура повітря становить 6-8° тепла. За останні 10 років спостережень виявляється чітка тенденція до підвищення середньорічної температури повітря, головним чином за рахунок зимових місяців [11].

Середня температура найхолоднішого місяця року (січень) 6-7° морозу, найтеплішого місяця (липень) досягає 19-20° тепла, але в окремі роки температура повітря помітно відхиляється від цих величин. Різниця в середньорічній температурі повітря північної і південної частини області складає біля 1°. Абсолютний максимум температури повітря 41,4° тепла зафіксований у серпні 2010 року метеостанцією Семенівка, абсолютний мінімум 40,2° морозу спостерігався у січні 1987 року на метеостанції Нові Млини Борзнянського району (станція закрита у 1988 році).

За останні 20 років середньорічна температура України зросла на 0,8°C. Якщо розглядати окремі регіони, найбільші зміни відбуваються в північних областях. Так, у Чернігівській області за останні два десятиліття температура збільшилася на 1,4°C, практично зрівнявши кліматичний режим Полісся з Херсонською областю. У Чернігівській області середньорічна температура повітря за останні 10 років склала 8,4°, що на 1,1° вище норми, розрахованої за багаторічний період спостережень. Якщо за даними попередніх десятиліть протягом літнього періоду кількість днів з температурою 30° і вище по області становила в середньому 10 днів, то за останні 10 років вона збільшилася майже вдвічі – до 18 днів. Тривалість періоду з

середньодобовою температурою повітря нижче 0° (зима) на території області за рік становить в середньому 104-119 днів, а вище 0° – 246-261 день.

Середня дата стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0° в бік підвищення (початок весни) спостерігається у період 28 лютого – 5 березня, у північно-східних та східних районах 9-13 березня. Середня дата стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0° у бік зниження (початок зими) спостерігається 23-25 листопада, у східних та північно-східних районах 19-21 листопада.

Стійкий сніговий покрив утворюється у другій половині листопада або у першій половині грудня. Середня висота снігового покриву 8-16 см. Максимальної висоти 43-59 см сніговий покрив досягав у першій декаді березня 1987 р. Глибина промерзання ґрунту дуже різна і в найбільш холодні та малосніжні зими (1986 р.) у північних та південно-східних районах ґрунт промерзав на 140-150 см. В останні 10 років інколи стійкий сніговий покрив не встановлювався, а ґрунт промерзав слабо, або навіть взагалі не промерзав.

На території області випадає в середньому 594-676 мм опадів за рік. Найбільша місячна кількість опадів припадає на червень-липень, найменша – на січень-березень. Суми опадів в окремі роки складають від 400 до 850 мм. Найбільша добова кількість опадів іноді досягає 100-140 мм. Чернігівська область належить до зони достатнього зволоження. Середня річна відносна вологість повітря складає 75-80% (від 50-70% у липні-серпні до 80-95% взимку). Протягом року спостерігається від 20 до 44 днів з відносною вологістю повітря 30% і менше. Проте, в сучасних умовах змін клімату, відмічаються зміни у розподілі атмосферних опадів - річна їх сума за останнє десятиріччя нижча за норму на 4%.

Річний розподіл напрямків вітру на території області нерівномірний. Найчастіше повторюються західні та південні вітри. В холодний період року переважають вітри південно-західні та південні, а в теплий – західні та північно-західні. Середня річна швидкість вітру $3-4 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$, за рік може спостерігатися до 20 днів з максимальною швидкістю вітру $\geq 15 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$.

Особливості фізико-географічного розташування Чернігівщини та сезонних атмосферних процесів над нею обумовлюють виникнення таких небезпечних явищ погоди як сильний вітер, хуртовини, ожеледь, тумани в зимовий період та сильні опади, грози, град влітку. В окремих випадках вони набувають стихійного характеру і завдають значних збитків галузям економіки [10-11].

На карті Чернігівської області виділені метеостанції, дані яких досліджуються у роботі: Ніжин, Остер, Покошичі, Прилуки, Семенівка, Чернігів, Сновськ (Щорс) – рис.1.1.

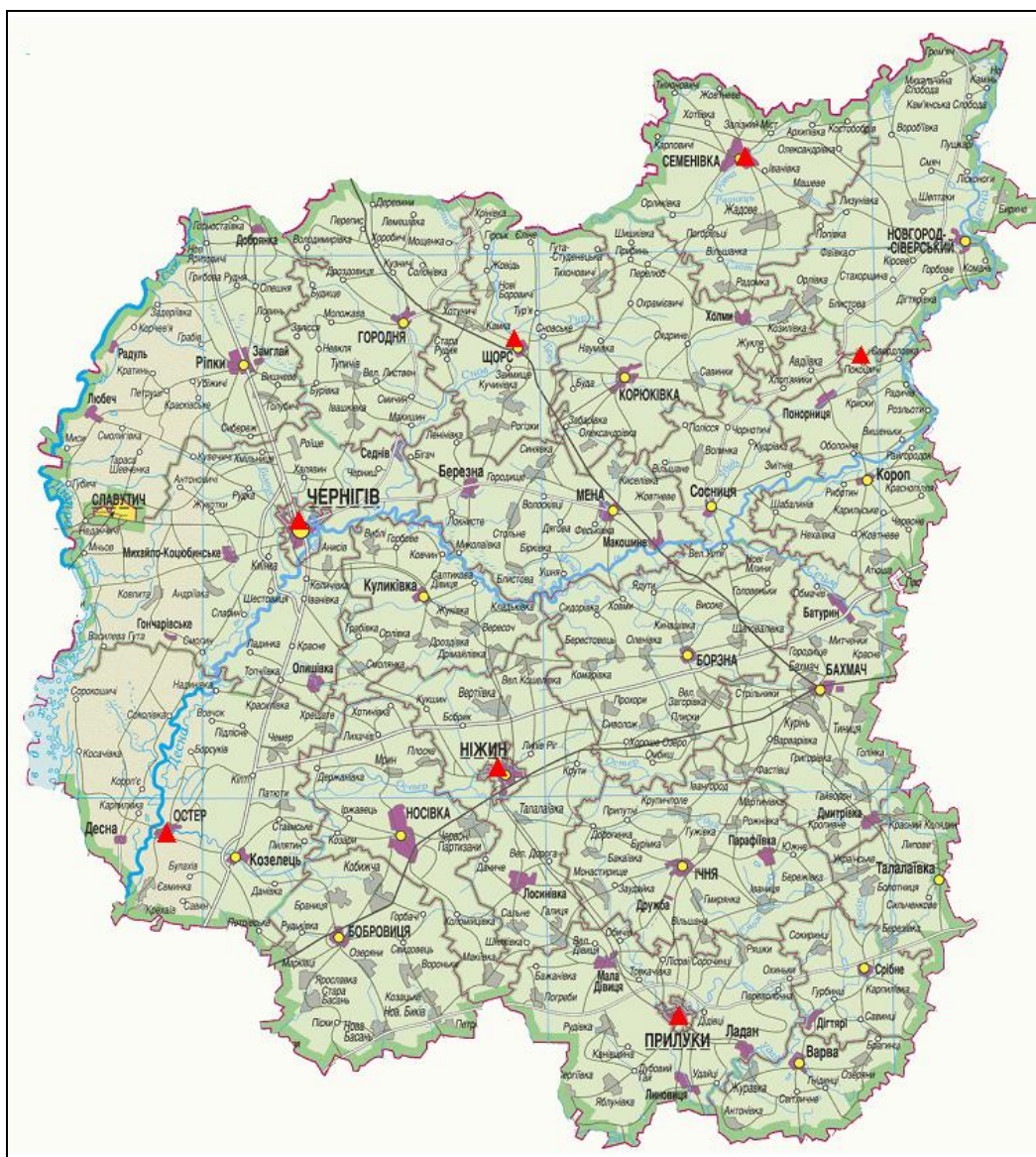


Рис.1.1. Географічна карта Чернігівської області

2 ОСОБЛИВОСТІ ПОЛЯ ОПАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

2.1 Просторовий розподіл

Опади у різних районах України істотно відрізняються за кількістю, характером розподілу, річним ходом, інтенсивністю, тривалістю [4-5].

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. Такий розподіл властивий для рівнинної території. Рельєф, що визначає регіональні особливості циркуляції, вносить істотні зміни у поле опадів. Найбільша кількість опадів випадає в Українських Карпатах і Кримських горах. Вплив Донецької, Волинської, Подільської, Придніпровської і Приазовської височин неістотний внаслідок їх незначної висоти.

Залежно від виду атмосферних опадів рік розділяють 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.

Річний хід опадів має свої особливості. На окремих станціях він відрізняється за значеннями максимуму та мінімуму, за амплітудою коливання та мінливістю у межах року. Загалом, в Україні спостерігається континентальний тип річного ходу опадів, за якого кількість опадів теплового періоду втричі перевищує кількість опадів холодного періоду. Амплітуда річного ходу опадів тут становить понад 50 мм. В окремі роки найбільша і найменша кількість опадів може зміщуватися на інші місяці.

Найбільша місячна кількість опадів, що відмічалась в Україні, перевищує середні значення вдвічі - втричі. На переважній частині території вони змінюються від 65 до 260 мм залежно від сезону року.

Найменша кількість опадів за місяць становить 0-10 мм. Зі збільшенням кількості опадів збільшується і їх мінливість. Найбільшою мінливістю характеризуються опади літнього і осіннього сезонів.

Частота випадання опадів характеризується числом днів з опадами різних градацій (0,1, 0,5, 1,0, 5,0, 10,0 мм і більше і т. ін.). Зі збільшенням кількості опадів частота їх випадання зменшується.

Опади 1,0 мм і більше від загального числа днів з опадами 0,1 мм і більше становить 60 %; частота опадів 5,0 мм і більше на значній частині території 22-25%; частота опадів 10 мм і більше - 10%.

Частота випадання опадів пропорційна розподілу їх кількості. Практичне значення мають дані про значні опади 10, 20, 30 мм і більше за добу у зв'язку з тим, що вони завдають значних збитків господарству.

Середнє число днів з опадами 10,0 мм і більше розподіляється на території рівномірно. На Поліссі, у Лісостепу та північному Степу такі опади бувають 14-16 днів за рік, у південному Степу, Причорномор'ї та Приазов'ї — 10 - 12 днів. На Закарпатській низовині такі опади випадають частіше (до 22 днів за рік), в Українських Карпатах з висотою їх число збільшується до 50 - 55 днів, у Кримських горах — до 30 днів.

Середнє число днів з опадами 20 мм і більше дорівнює 3-4 дням. Частота опадів 30 мм і більше за добу становить 1-2 дні.

У річному розрізі найбільша повторюваність числа днів з опадами (10, 20, 30 мм і більше за добу) припадає на теплу пору року (квітень-вересень). Виняток становить Південний берег Криму, західні, південні і частково північно-західні схили Кримських гір, де 80% цих опадів випадає у холодну пору, 20-30% - у причорноморському Степу. На більшій частині території не більше 10% значних опадів випадає у холодний період. Ця закономірність сезонного випадання опадів збереглася і за останні десятиріччя.

Для сильного дощу характерний виражений річний хід. Найбільша його повторюваність (більше 70%) припадає на червень-серпень, тому що у літні місяці повітряні маси, які надходять з морів, більш насичені водяною парою. Розміри площі випадання сильних дощів невеликі. Зазвичай вони випадають на території однієї області, рідше - двох-чотирьох.

Середні значення сильних дощів, одержані для областей і окремих метеорологічних станцій, значно відрізняються. Для окремих станцій сильні дощі відмічаються рідше (на 1-2 дні), ніж на території області. Іноді різниця становить 3 дні і більше. Повторюваність сильних дощів та їх інтенсивність різні у гірській і рівнинній частинах території України. На рівнинній частині, спостерігається по 2-3 випадки за рік з дощем 30 мм і більше та 1-2 випадки з дощем 50 мм і більше.

Важливою характеристикою опадів є їх тривалість, яка має чітко виражений річний хід і відповідає закономірностям просторово-часового розподілу. Найтривалішими є облогові опади (у вигляді крапель або сніжинок середнього розміру), такі опади розповсюджуються на значну площу. Зливові, навпаки, - короткочасні і займають невелику площу. Опади

можуть тривати від декількох хвилин до декількох діб. Максимальна тривалість безперервного дощу на значній території становить 20-24 год. Тривалість опадів зменшується з півночі на південь. Максимальна тривалість опадів відмічається переважно у січні, рідше - у грудні, інколи - у лютому.

Інтенсивність опадів є однією з важливих характеристик, що впливає на формування паводкового стоку. У теплий період року інтенсивність опадів різко збільшується, особливо у літні місяці, і залишається майже постійною ($0,021-0,056 \text{ мм}\cdot\text{хв}^{-1}$ за місяць). Добові максимуми опадів є в основному результатом інтенсивних злив, тривалість яких може бути значно меншою за добу (іноді протягом декількох годин). Влітку частіше, ніж у іншу пору року, випадають значні і сильні опади [4].

Випадання сильних опадів зумовлене складною взаємодією макро- та мікромасштабних процесів. Кількість опадів і їх повторюваність залежить не тільки від характеру синоптичних та фізико-географічних умов, а й від місцевих особливостей території.

Сильні опади на території України випадають при переміщенні південних циклонів з Чорного моря та Середньодунайської низовини, при проходженні фронтів, пов'язаних з циклонами, що рухаються з заходу над північними районами країни. Рідше вони спостерігаються при загостренні малорухомих фронтів в області чорноморської депресії, а також – при переміщенні циклонів з північного заходу та при формування над Україною малорухомих циклонів. Значна кількість опадів при виході південних циклонів пояснюється високим вологовмістом повітря, інтенсивними висхідними рухами і орографією. При переміщенні південних циклонів значні опади можуть випадати у будь-якій частині країни (залежно від траєкторії циклону) і охоплювати у більшості випадків близько 10% території. Значні опади при переміщенні циклонів із заходу і південного заходу формуються на ділянках фронтів, що проходять у глибоких улоговинах, де створюються сприятливі умови для виникнення і розвитку хвильових збурень. Опади, пов'язані з фронтами циклонів, що переміщуються із заходу, відмічаються у північній частині. Під час руху циклонів з північного заходу вони випадають у північних та східних районах, а за умови активізації фронтів в області чорноморської депресії - у південних районах. У літній період циклони малоактивні і часто виражені у вигляді фронтальних хвиль. Однак на малорухомих фронтах виникає цілий комплекс небезпечних конвективних явищ, прогноз яких ускладнений через слабку активність і непередбачуваність основного синоптичного процесу [5].

2.2 Сучасні зміни режиму опадів на території України

Особливості локалізації та інтенсивності небезпечних і стихійних явищ погоди значною мірою залежать від типу синоптичного процесу. Зміна синоптичного процесу, району формування та траєкторій переміщення циклонів, призводить до зміни територіального розподілу явищ погоди та їх інтенсивності [2]. Зміна районів формування циклонів, які виходять у теплий період року на територію України, свідчить про зростання меридіональної і послаблення зональної циркуляцій наприкінці ХХ ст. і зумовлює зміну їх траєкторій переміщення.

Більше половини сильних і дуже сильних опадів, зумовлені циклонами, що переміщуються територією України своїм центром. Велика кількість небезпечних і стихійних опадів у теплий період, що спостерігається в західних, центральних та північних областях України значною мірою зумовлена тим, що через цю територію переміщується найбільша кількість циклонів, які у цьому регіоні суттєво уповільнюються свій рух і поглиблюються. Значна кількість циклонів також заповнюється в цьому регіоні. Найбільший внесок у розподіл небезпечних та стихійних півдобових сум опадів у регіонах України дають циклони, що виходять з південного заходу, півдня та південного сходу – 39% НЯ та СГЯ у цілому по Україні. При цьому в західних, південних та східних областях їх вплив проявляється значно більше, а в північних – менше. Переважна більшість циклонів, що своїм центром переміщуються через Україну у теплий період року, формуються під впливом південних та західних синоптичних процесів і виходять на її територію з південною складовою та зумовлюють майже 90% небезпечних і стихійних явищ погоди. Через східні та північні області країни траєкторій циклонів пролягає майже вдвічі менше. При цьому на півночі переважають циклони із Середньодунайської низовини, Італії та Адріатичного моря. Найбільш активна циклонічна діяльність на цій території також спостерігається із квітня по червень.

Проаналізувавши вікову динаміку кількості опадів на території України протягом ХХ-ХХІ ст., слід підкреслити, що не відмічається однозначної часової тенденції у рядах опадів. Зміна річної кількості опадів не однакова і знаходиться у межах 85-115% норми. У південно-східній частині України річна кількість опадів збільшилася на 10-15%, на півдні на деяких станціях до 20%, в інших регіонах залишилася у межах норми, або дещо зменшилася.

Відбулося вирівнювання річної кількості опадів по території. Помітною закономірністю є зростання опадів практично на всій території країни у вересні-жовтні. Найсуттєвіші зміни відбулися у жовтні. У центральних та степових районах – 140-150 %, на сході України – до 165% норми. Влітку, як і навесні, співвідношення середньої кількості опадів за 1991-2005 рр. і кліматичної норми не однакове, як по місяцях, так і по території країни. Середні значення кількості опадів за теплий, холодний періоди та за рік в цілому досить стійкі у часі. Так за останні 15 років вони змінилися дуже мало і знаходяться у межах норми. У холодний період року на більшій частині території держави вони склали 80-100%, у теплий період та рік – 90-110% норми [3].

В Україні з 90-х рр. ХХ ст. спостерігають значиму тенденцію до зростання кількості випадків опадів, що досягли критеріїв небезпечних і стихійних. Багато складових, що впливають на кількість стихійних гідрометеорологічних явищ, до яких належать дуже сильні дощі та сильні зливи мають періодичний, сезонний характер, тобто динаміка СГЯ має регулярну періодичну складову. Ці коливання, з одного боку, зумовлені глобальною, довготерміновою зміною клімату, а з іншого – природними коливаннями клімату з періодом, що триває декілька десятиріч. Коливання цього типу зумовлені особливостями атмосферної циркуляції. У регіонах країни циклічність стихійних опадів має свої особливості. Так, для дуже сильних дощів основним на значній території країни (південний, центральний і північний регіони) є період 2-3 роки. При формуванні кількості випадків сильних злив період 2-3 роки також відіграє значну роль, особливо в східному та західному регіонах України. Винятком є північний регіон, де роль цієї періодичності несуттєва. Періоди 4-5, і особливо 8-10 років, характерні для західного та центрального регіонів. На півдні країни велику роль у формуванні СГЯ відіграє періодичність 6 років, а на сході, кратна їй, 12 років. Періодичність 11-13 років переважає на півночі країни. У північних і центральних областях країни у 90-х роках кількість сильних дощів не змінилась, а дуже сильних – зменшилася. З початку ХХІ ст. у цьому регіоні спостерігають їх ріст, особливо на півночі країни [1].

У дослідженнях за період 1991-2015 рр. [6-7], визначено характер зміни опадів у літній сезон: опади нижче норми були в червні 8 років, біля норми - 15 років і понад норму тільки 2 роки, у липні опадів нижче норми відзначено 13 років, біля норми - 5 років і вище норми - 7 років, у серпні нижче норми - 11 років, біля норми – 7 років і вище норми - 7 років. Такий характер опадів

протягом літнього періоду в цілому отримав тенденцію до сухих атмосферних процесів на території України, оскільки нижче норми за опадами виявилось 32 місяця, біля норми - 27 місяців і вище норми - 16 місяців. Якщо взяти в сполученні опади нижче норми й температуру вище норми більш ніж на 2 градуси, то вийде 17 випадків, що перевищує загальну кількість опадів вище норми за літній сезон. Слід зазначити, що 13 випадків із цього числа посушливих процесів відзначено з 2001 року, тобто з початку XXI ст. Нестійкість атмосферних процесів над територією України в останні роки відмічається такими погодними умовами, як різкі короточасні перепади температури або дні зі зливовими опадами. Число днів зі зливовими опадами за літо невелике, але кількість опадів за один день може бути екстремальною. Синоптичні процеси літнього сезону з початку XXI ст. формують переважно температурний режим вище норми на 2°C и вище й опади нижче норми. Таким чином, у цілому по Україні відзначається помітна відмінність у температурно-вологісному режимі кінця XX і початку XXI ст.

За період 1991-2013 рр. в усі місяці багаторічний максимум опадів практично на всіх станціях був перекрытий. У липні – на 33% станцій, розташованих в усіх регіонах України. У березні, квітні – на 30% станцій (північно-західні, північно-східні області, Закарпаття, Донецьк та Запоріжжя). У вересні також на 30% станцій (ті ж самі північні та північно-західні райони, Київ, Полтава, східні та південні райони). У лютому багаторічна максимальна кількість опадів була перекрыта на 20% станцій. Це в основному станції східного, центрального, південного і західного регіонів. У червні та серпні – на 18% розглянутих станцій. Це поодинокі станції у різних регіонах країни. У травні та грудні багаторічний максимум опадів був перекрытий на 13% станцій. У січні на двох станціях з 40 (Семенівна та Бердянськ), жовтні – на трьох (Овруч, Умань, Херсон), листопаді лише на одній станції (Дніпропетровськ). У період 1991-2013рр. лише на чотирьох станціях з 40 (тобто 10%) багаторічний місячний максимум опадів не був перекрытий. Це станції Харків, Одеса, Миколаїв та Ай-Петрі. На всіх інших станціях місячний максимум опадів був перекрытий у 1-6 місяцях з дванадцяти. На трьох станціях (Семенівка, Житомир, Донецьк) – у п'яти місяцях. На станції Семенівка він був перекрытий у січні, лютому, квітні, липні та вересні і складав 2-3 місячні норми. Це перевищення спостерігалось як у першому так і в другому десятиріччях. Річна максимальна кількість опадів знаходилась у межах 655-1511мм, тобто 110-180% норми. На 40% станцій (16) багаторічний максимум опадів був перекрытий [9].

Аналіз багаторічної зміни випадків сильної зливи на території України в умовах сучасного клімату показав, що кількість випадків з цим явищем, починаючи з кінця минулого (XX) і на початку XXI ст., значно збільшилася. Тренд відображає чітку тенденцію до зростання кількості випадків із сильною зливою. У 2001-2010 рр. кількість злив зросла більше ніж у двічі порівняно з попереднім десятиріччям. У п'ятиріччі 2011–2015 рр. суттєво збільшилася кількість випадків сильної зливи в Київській та Чернігівській областях. Якщо в 1991–2000 рр. у Чернігівській області вони були зовсім відсутні, у 2001–2010 рр. спостерігалось 3 випадки, то в п'ятиріччі 2011–2015 рр. – 4 випадки (травень – серпень). Але в останні роки, в умовах сучасного потепління клімату, зливові опади почали відмічатися у квітні, вересні та жовтні. За період 1991–2015 рр. найчастіше сильні зливи відмічалися у липні (36 %). Майже з однаковою частотою вони бувають у червні (27 %) та серпні (23 %). У травні та вересні повторюваність сильних злив становить відповідно 8 і 5,5 %. Найчастіше повторюються сильні зливи з опадами 30–40 мм. У чотири-п'ять разів зменшується повторюваність злив з опадами 41–50 мм. У 2001–2005 рр. відмічено збільшення кількості сильних злив з кількістю опадів 51–60 і 61–70 мм. Характерною особливістю зливової діяльності початку XXI ст. є наявність сильних злив у квітні та жовтні і збільшення їхньої кількості у вересні, що можна вважати ознакою подальших змін сучасного клімату. Більшість випадків із сильними опадами влітку пов'язані з висотними ізольованими циклонами (відсічення), які зазвичай малорухомі й тривалий час впливають на територію дослідження, переважно в першій половині літа. Наприкінці літа сильні опади пов'язані із синоптичними процесами у взаємодії з квазістаціонарним гребенем на сході Європи [8].

3 ДОСЛІДЖЕННЯ ОПАДОУТВОРЕННЯ ТЕПЛОГО ПЕРІОДУ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У якості вихідної інформації використані щоденні дані бюлетенів погоди [13], оперативна метеорологічна інформація за даними програми Арсин, супутникові знімки хмарності [12].

3.1 Характеристики повторюваності сильних опадів

Річна повторюваність опадів у теплих періодах 2010-2019 рр. на Чернігівщині наведена у табл. 3.1 та проілюстрована на рис. 3.1-3.3.

Всього на території області у теплих півріччях останніх 10-ти років зареєстровано 284 випадки з опадами ≥ 15 мм (додаток А, табл.А.1-А.7).

За повторюваністю опадів у річному розподілі виділяється 2011 р. - у цьому році відмічено найбільше число випадків з опадами ≥ 15 мм - 54 (19%). Підвищена повторюваність опадів з однозначними показниками спостерігалась також у 2012 та 2016 рр. – по 46 випадків (16%).

Таблиця 3.1 - Річна повторюваність опадів ≥ 15 мм у Чернігівській області за теплий період 2010-2019 рр.

№	Станція	Рік										Всього випадків
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
1.	Ніжин	3	9	10	6	2	3	10	0	0	3	46
2.	Остер	3	8	9	3	5	3	7	5	0	1	44
3.	Покошичі	1	8	5	2	4	8	7	0	1	1	37
4.	Прилуки	5	3	5	6	2	6	4	0	0	1	32
5.	Семенівка	0	9	6	2	3	6	5	0	0	1	32
6.	Чернігів	4	9	5	3	6	3	7	5	7	1	50
7.	Сновськ	4	8	6	4	4	7	6	3	0	1	43
Всього випадків		20	54	46	26	26	36	46	13	8	9	284

На кінець останнього п'ятиріччя припадає поступове зменшення числа випадків з сильними опадами. Мінімум відмічається у 2018 р.– лише 8 випадків ($\approx 3\%$) посиленних опадів за даними метеостанцій Чернігівщини. Ця тенденція зберігається в останньому році досліджуваного періоду - 2019 року зареєстровано 9 випадків з опадами від 15 мм і більше (3%).

Хід повторюваності опадів за роками демонструє крива розподілу на рис.3.1. Таким чином виділяються 2 часових періоди при зростанні числа випадків з опадами ≥ 15 мм і подальшим зниженням, піки припадають на 2011 та 2016 рр.

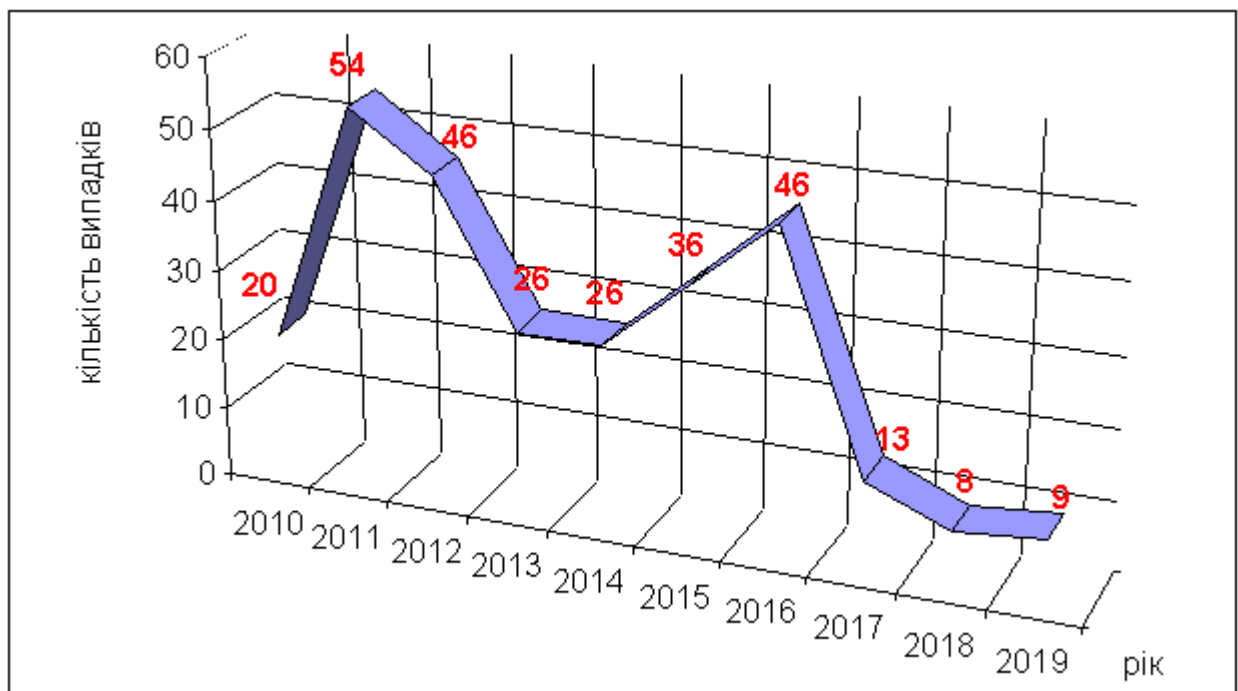


Рис. 3.1. Загальна річна повторюваність опадів ≥ 15 мм у Чернігівській області за теплий період 2010-2019 р.

Загалом найбільша повторюваність припадає на метеостанцію Чернігів – 50 випадків (17%). Висока повторюваність у Ніжині – 46 випадків, Острі і Сновську (44 і 43 відповідно).

Розподіл кількості випадків посиленних опадів на території Чернігівщини на географічній карті (рис.3.2) виділяє зростання числа випадків на станціях, розміщених біля великих річок: Чернігів – на р.Десна; Остер, розташований на лівому березі Десни при впадінні в неї р.Остер; Сновськ – р. Снов (права притока р.Десна) та Ніжин – на березі р.Остер (ліва притока р.Десна). Такий розподіл відповідає кліматичним характеристикам

збільшення випаровування з водної поверхні в цих районах і, відповідно, зростання сум опадів.

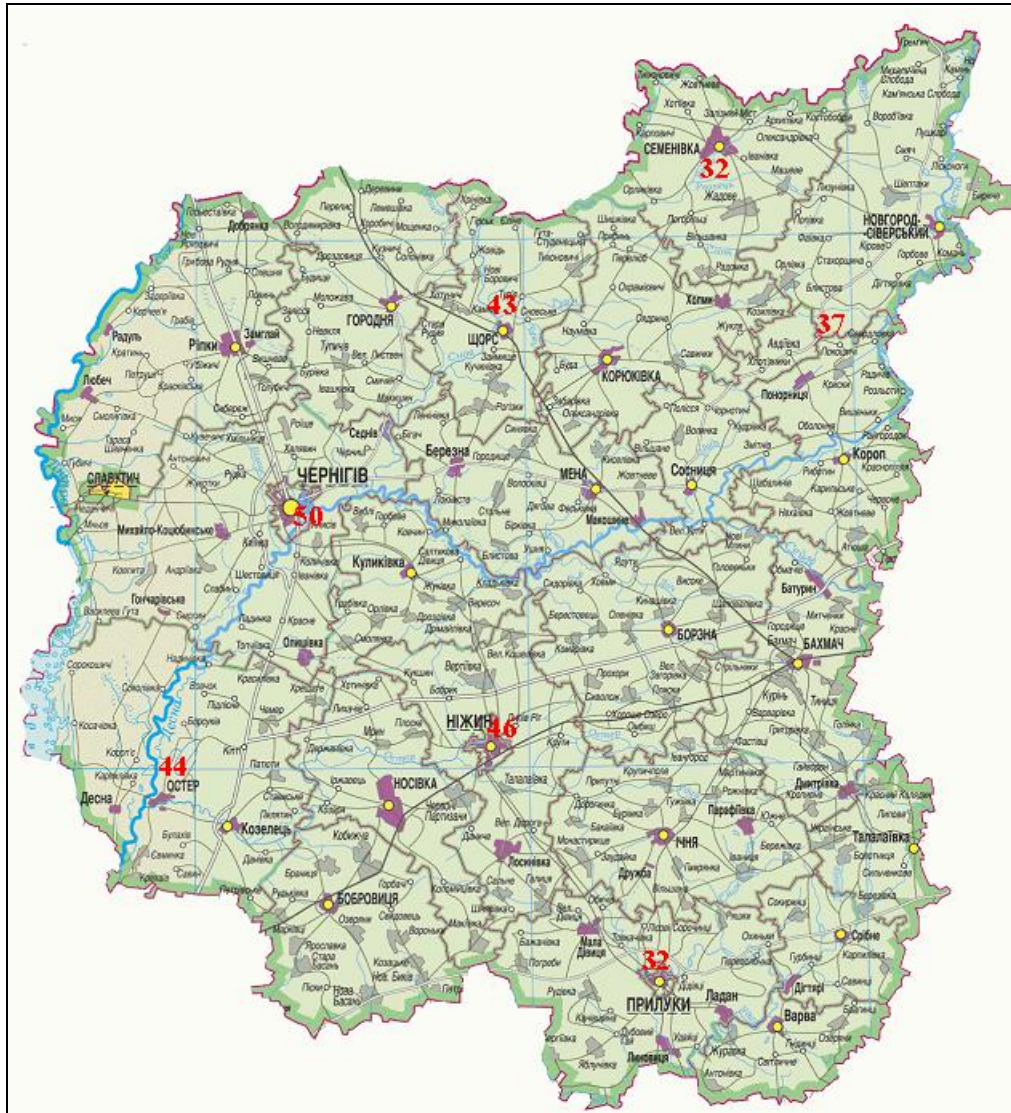


Рис. 3.2. Повторюваність опадів ≥ 15 мм по території Чернігівської області за тепле півріччя 2010-2019 рр.

Наочне уявлення про повторюваність опадів за роками по станціях області надає діаграма на рис. 3.3.

Найбільше число випадків за рік з опадами більше 15 мм належить ст. Ніжин: 2012 та 2016 рр. – по 10 випадків. У 2010, 2017-2018 рр. на деяких станціях опади ≥ 15 мм не зафіксовані. Хоча 2017-го року у Чернігові спостерігалось 7 випадків виділених категорій опадів. Виділяється висока повторюваність опадів по станціях у роки з максимальною повторюваністю – 2011 та 2016 рр. Проте, наприклад, у Прилуках є певні відмінності - у ці

роки, навпаки, випадків з опадами ≥ 15 мм відмічалось лише 3 і 4 відповідно, а зростання до 6 випадків відмічалось у 2013 та 2015 рр. В Острі висока повторюваність опадів припадає на 2012 р. (9), а у Покошичах на 2011 та 2015 рр (по 8).

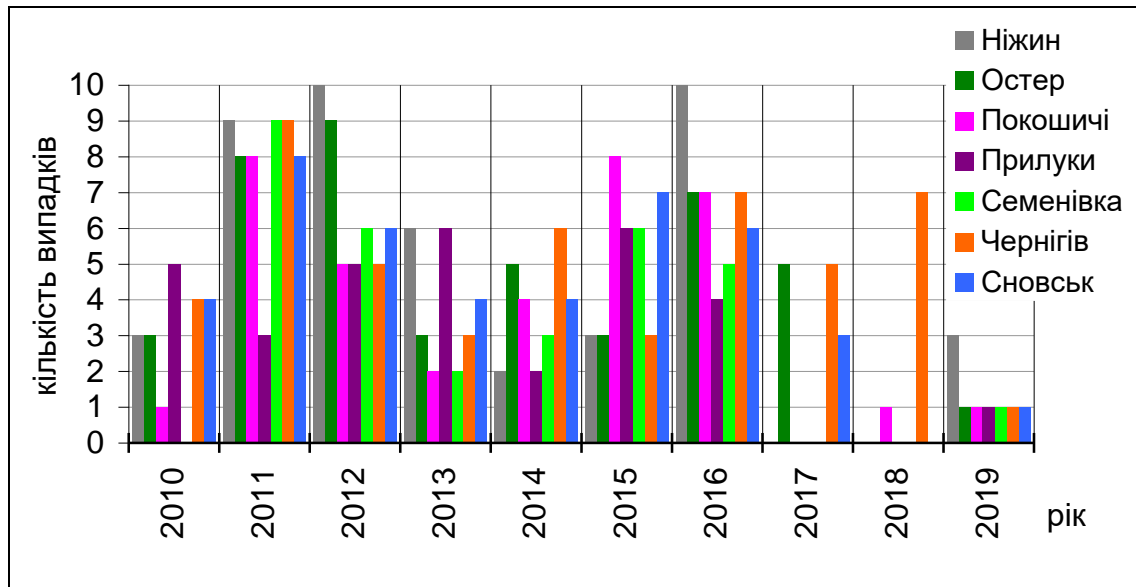


Рис. 3.3. Річна повторюваність опадів ≥ 15 мм по станціях Чернігівської області за теплий період 2010-2019 р.

Відповідно до Настанови з метеорологічного прогнозування (2019), виділено категорії посиленних рідких опадів:

- небезпечне метеорологічне явище першого рівня (НМЯ I) – значний дощ, кількість опадів 15-49 мм за період ≤ 12 год.;
- стихійне метеорологічне явище першого рівня (СМЯ I) – 50-79 мм за період ≤ 12 год.,
- стихійне метеорологічне явище другого рівня (СМЯ II) – надзвичайний дощ ≥ 80 мм за період ≤ 12 год.

Зазначимо, що теплий період характеризує часовий проміжок квітень-жовтень, коли на початку та наприкінці періоду можливі, як змішані опади, так і тверді – сніг. Аналіз вихідної інформації (додаток А, табл. А.1-А.7) показав відсутність змішаних опадів у теплі півріччя у 2010-2019 рр. на Чернігівщині, що відповідає аналогічним критеріям для дощу, а також відсутність снігу ≥ 7 мм що характеризує НМЯ I. Таким чином, досліджено випадки рідких опадів (дощу) за вказаними категоріями.

Загальні показники повторюваності опадів за градаціями представлено у табл. 3.2 і проілюстровано на рис.3.4. Як покують дані, на Чернігівщині у

тепле півріччя останніх 10 років опади більше 80 мм не спостерігалися. Переважають опади найнижчої градації 15–49 мм – 280 випадків, це 99%, відповідно частка опадів 50-79 мм – 1%, це лише 4 випадки, що спостерігалися на станціях Прилуки, Семенівка, Чернігів та Сновськ.

Таблиця 3.2 – Повторюваність опадів за градаціями у Чернігівській області за теплий період 2010-2019 рр.

№	Станції	Градації опадів, мм			Всього випадків
		15-49	50-79	≥ 80	
1.	Ніжин	46	0	0	46
2.	Остер	44	0	0	44
3.	Покошичі	37	0	0	37
4.	Прилуки	31	1	0	32
5.	Семенівка	31	1	0	32
6.	Чернігів	49	1	0	50
7.	Сновськ	42	1	0	43
Всього випадків		280	4	0	284

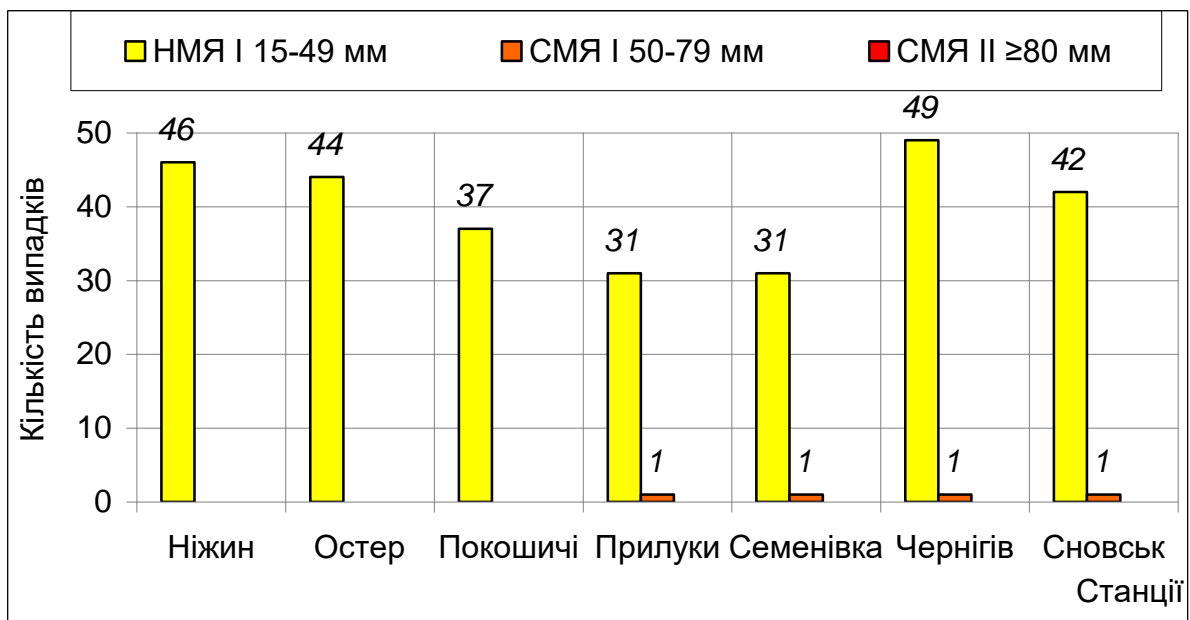


Рис. 3.4. Повторюваність опадів за категоріями небезпечності у Чернігівській області за теплий період 2010-2019 рр.

Відмічається близька повторюваність опадів в інтервалі 15-49 мм на станціях (в середньому 40 випадків). Мінімум повторюваності належить Прилукам і Семенівці – 31 (11%), максимум відмічено у Чернігові – 30 випадків (17%).

Наділ проаналізуємо сезонний розподіл посиленних опадів теплого півріччя - рис. 3.5, табл.3.3. Загалом сезонна повторюваність досить нерівномірна – в окремі сезони на деяких станціях опади більше 15 мм не зафіксовані.

Практично кожного року переважають літні опади. Найчастіше сильні опади влітку фіксувалися в 2011 та 2012 рр. (35 та 36 випадків відповідно). У 2016 р. порушується вказана закономірність і спостерігається аномальний розподіл при переважанні весняних і осінніх опадів ≥ 15 мм над літніми – 18 і 15 відповідно проти 13 випадків влітку. У цьому ж році частка осінніх опадів була найвища за всі досліджувані роки. Наступного 2017 р. також присутнє відхилення від норми – осінніх посиленних опадів 7 випадків, а літніх - 6.

За станціями, весняні та осінні опади склали від 1 до 4 випадків за рік, літні мали найвищу річну повторюваність в Острі 2012 р. – 9.

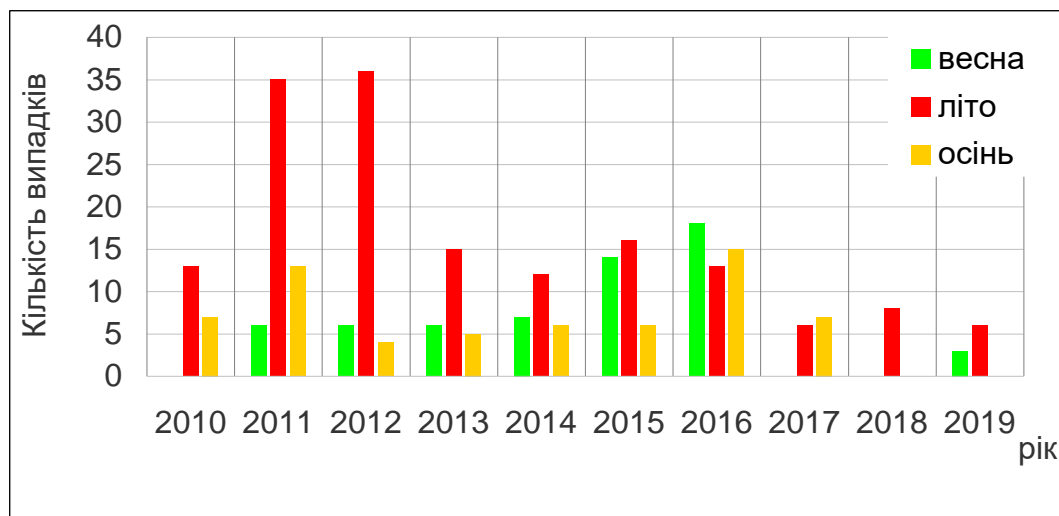


Рис. 3.5. Сезонна повторюваність опадів ≥ 15 мм у Чернігівській області за теплий період 2010-2019 рр.

Виділимо деякі сезонні особливості опадоутворення по роках.

За 2010 р. весняні опади ≥ 15 мм не спостерігалось, літній сезон мав найбільшу кількість випадків – 13, восени - 7. При цьому, у Семенівні 2010 року вказані суми опадів взагалі не відмічалися. Також влітку цього року не було посиленних опадів у Покошичах, а восени – в Острі.

Навесні сильні опади в 2011 р. відмічалися лише 6 раз, літній сезон мав пік у 35 випадків (серед яких ст. Ніжин - 7 епізодів), висока частка - 13 випадків припадає на осінь.

У розподілі опадів за 2012 р. на весну припадає знову 6 випадків; максимальна повторюваність посиленних опадів за всі роки спостерігається влітку – 36 (12% загального числа випадків). Восени - 4 випадки (серед яких ст. Покошичі та Сновськ мають по одному випадку, а ст. Семенівка - 2).

Посилені опади в 2013 році типово мали перевагу влітку – 15 випадків, а навесні та восени сильні опади відмічалися лише на деяких станціях, при цьому визначалася близька повторюваність – 6 та 5 відповідно.

В 2014 році виокремлюється максимум 12 випадків в літній сезон. Весняний та осінній періоди знову мали приблизно однакову повторюваність посиленних опадів – 7 та 6, загалом це одиничні випадки по станціях та 2 випадки по Чернігову.

Навесні 2015 р. різко збільшується частота сильних опадів до 14 випадків, в літньому сезоні налічується 16 випадків, восени - 6.

Найбільша повторюваність посиленних опадів у 2016 році спостерігається навесні – 18 випадків (найчастіше у Чернігові – 4), влітку повторюваність зменшилась до 13 випадків, а восени збільшилась до 15 (найчастіше у Ніжині – 4). При цьому присутня деяка аномальність – сильні літні опади не відмічалися у Чернігові та Прилуках.

За 2017–2019 рр. спостерігається різке зменшення загальної повторюваності опадів. У 2017 та 2018 рр. відсутні весняні опади ≥ 15 мм, а у 2018 та 2019 рр. відсутні осінні опади вказаних сум. І літні, і осінні опади спостерігалися лише на деяких станціях. Виокремлюється зростанням повторюваності ст.Чернігів у 2018 р. – 7 випадків влітку.

Загальний відсотковий розподіл виділяє перевагу опадів літнього періоду $\sim 57\%$ (161 випадок). Опади весняного та осіннього сезонів склали разом 43% (123 випадки – 60 та 63 відповідно).

Проаналізуємо місячний розподіл опадів ≥ 15 мм за метеостанціями Чернігівщини (табл.3.4, рис. 3.6).

За теплі періоди 10-ти років в області найвища повторюваність посиленних опадів припадає на червень–липень, що відповідає кліматичному розподілу, і складає 59 та 62 випадки відповідно. Максимальна частка цих опадів відмічається в Острі та Чернігові. Серед місяців з мінімальною повторюваністю посиленних опадів виділяється квітень – 17 епізодів, що може пояснюватися ще недостатнім розвитком конвекції.

Відхиленням від кліматичної норми є збільшення частки травневих сильних опадів, що переважають над серпневими, а також зростання повторюваності сильних опадів у жовтні.

Таблиця 3.4 – Місячна повторюваність опадів у Чернігівській області за теплий період 2010-2019 р. (кількість випадків)

№	Станція	Місяць						
		квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
1.	Ніжин	4	7	9	9	7	4	6
2.	Остер	2	3	13	9	7	3	7
3.	Покошичі	4	5	7	9	6	4	2
4.	Прилуки	2	8	4	6	4	5	3
5.	Семенівка	1	5	6	9	3	4	4
6.	Чернігів	1	8	11	13	7	4	6
7.	Щорс	3	7	9	7	6	6	5
Всього випадків		17	43	59	62	40	30	33

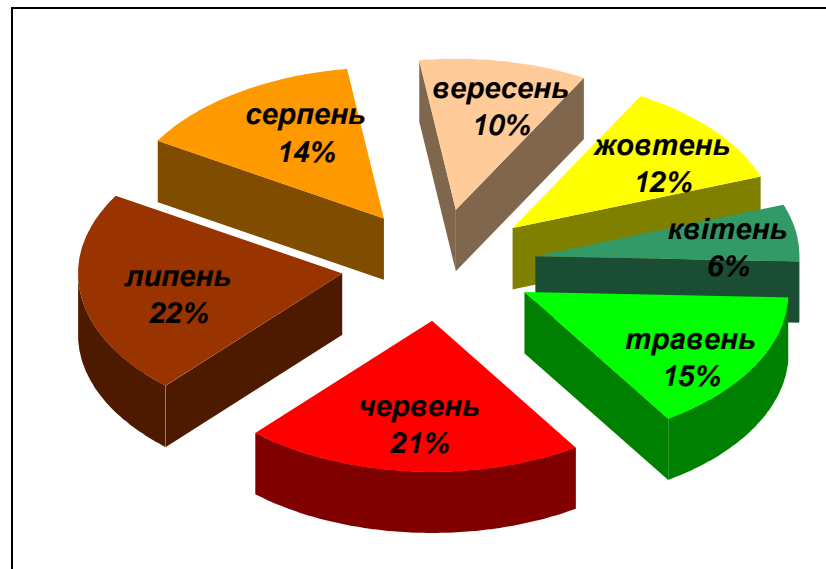


Рис. 3.6. Загальна місячна повторюваність опадів у Чернігівській області за теплий період 2010-2019 р. (%)

3.2 Умови формування стихійних опадів на Чернігівщині

Для дослідження особливостей циркуляційних умов виникнення стихійних опадів у теплі періоди 2010-20109 рр. використано оперативну синоптичну інформацію за даними програми АРМсин – приземні карти та карти баричної топографії, супутникові знімки хмарності.

Як вказано у вищевикладеному аналізі, за останні 10 років у теплі періоди за даними 7 метеостанцій Чернігівської області, стихійні опади найвищої категорії небезпечності СМЯ II рівня не спостерігалися.

У категорії СМЯ I рівня небезпеки - дощі з сумами опадів 50-79 мм за 12 годин і менше зареєстровано 4 випадки:

1. Чернігів – 28.07.2010 р. 70 мм.
2. Прилуки – 26.06.2015 р. 70мм.
3. Сновськ – 27,06,2015 р. 54 мм.
4. Семенівка – 18.07.2016 р. 61 мм.

Наведемо особливості процесів опадоутворення при виникненні аномальних опадів досліджуваного періоду у хронологічному порядку.

28 липня 2010 р. за даними метеостанції Чернігів зафіксовано 70 мм за 6 год. на строк 15:00, 73 мм за 12 год. денних опадів, спостерігався зливовий дощ, пориви вітру до $16 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$; ст. Остер - 25 мм за 12 год.

Біля поверхні землі (рис.3.7) Україна знаходиться під впливом розмитого поля низького тиску, з яким пов'язані 2 фронтальні системи. Над Польщею, Україною та Білоруссю виділяється арктичний фронт меридіональної орієнтації. На строк 06 годин через центральну і північну Україну проходить фронт оклюзії за типом холодного, розміщений у теплому секторі арктичної фронтальної системи; далі з заходу на схід переміщується ділянка холодного фронту, в області якої виник комплекс конвективних явищ на Чернігівщині. Зростанню контрастів тиску та температури над північчю України за даними приземного аналізу сприяє масштабний антициклон над Західносибірською рівниною зі сходу, та гребінь Азорського антициклону над Європою з заходу.

На карті АТ-500 (рис.3.8) західні, південно-західні та північно-західні регіони України знаходяться у передній частині висотної улоговини, замкнений центр висотного циклону виділяється над Середньодунайською низовиною, $H_{\min}=565$ гп.дам. Спостерігається чітко виражена меридіональність висотної фронтальної зони (ВФЗ) - східна Україна та

Східноєвропейська рівнина знаходиться під впливом потужного гребеня з віссю від Кавказу через ЄТР до Балтійського моря. Існування гребеневої структури визначає траєкторію поширення улоговини на центральну Європу і загострення градієнтів у суміжній штормовій зоні над Україною.

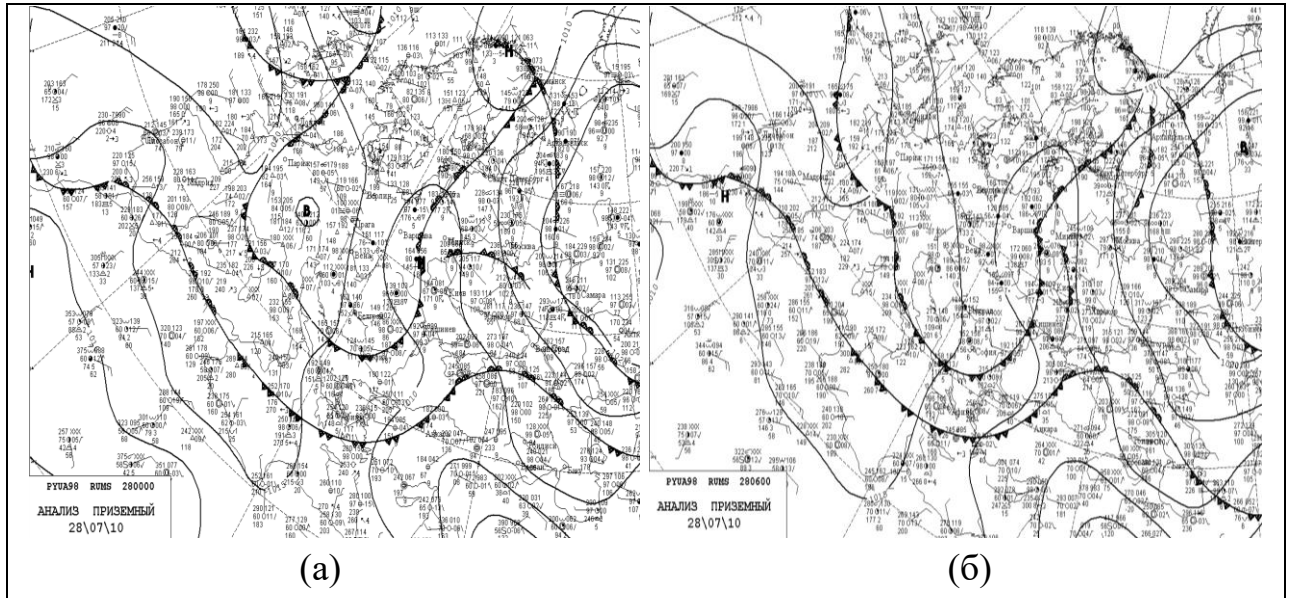


Рис. 3.7. Приземні карти погоди 28.07.2010 р.: (а) - 00 UTC; (б) – 06 UTC

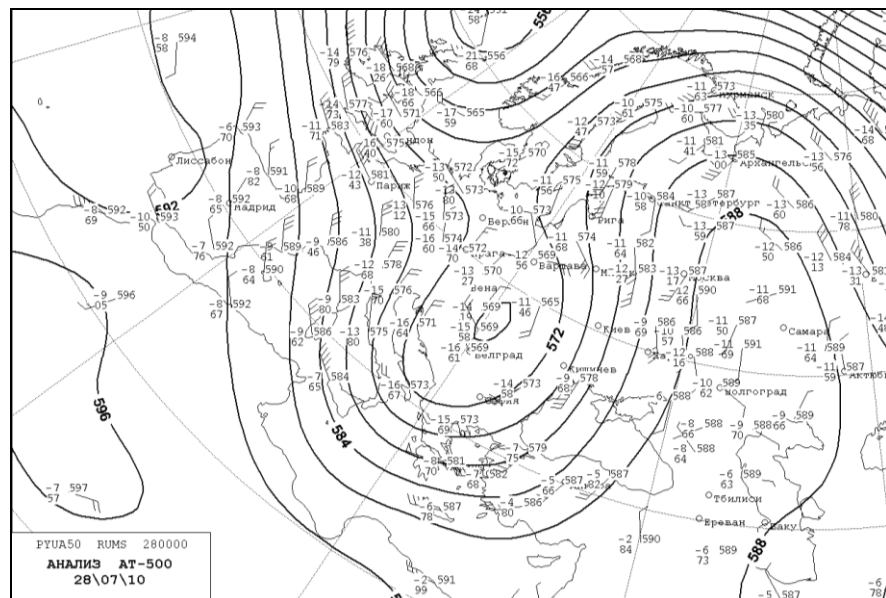


Рис. 3.8. Карта АТ-500 28.07.2010 р., 00 UTC

На супутникових знімках хмарності (рис.3.9) простежується чітко виражений хмарний масив фронтального розділу меридіонального напрямку. Виділяється найбільш потужний осередок купчасто-дощової хмарності на

півночі Придніпровської низовини в районі Гомеля та Чернігова, вкраплений у хмарну смугу холодного фронту.

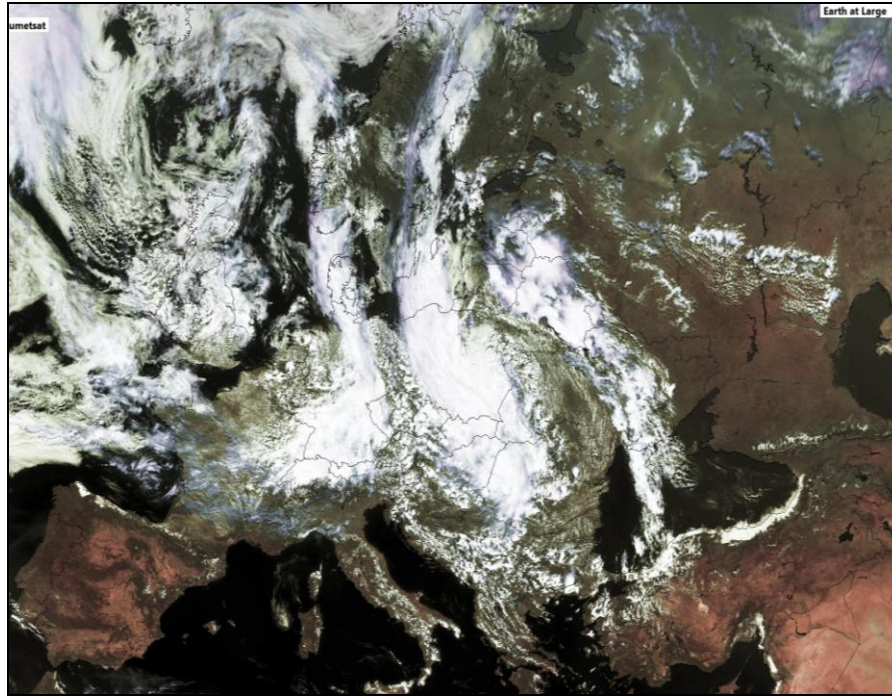


Рис. 3.9. Супутниковий знімок хмарності 28.07.2010, 12 UTC

Наступний випадок – злива на ст. Прилуки 26 червня 2015 р. – 70 мм за 12 годин – денні опади, спостерігався зливовий дощ на фоні суттєвого падіння температури, порівняно з попередньою добою: T_{\max} 26 червня склала лише $16,8^{\circ}\text{C}$, а за 25 число $T_{\max}=28,9^{\circ}\text{C}$.

У приземному баричному полі Чернігівська область перебувала в улоговині циклону з південного сходу. Система низького тиску розмита, замкнений центр біля поверхні землі відсутній, з нею пов'язані 2 паралельні фронтальних розділи, що проходять широтно над півднем Європи, відтіснені відрогом Азорського антициклону, який поширюється з Атлантики упритул до східної частини європейського сектору. Над Україною та ЄТР обидві фронтальні системи набувають меридіонального напрямку (рис. 3.10). На строк 06 UTC над центром та північчю України зростають градієнти тиску та температури.

На рівні 500 гПа Україна знаходиться в улоговині циклону, що поширюється з півночі від Баренцового моря через Скандинавію та ЄТР, над переважною частиною України, акваторією Чорного моря та Румунією виділяється замкнена циркуляція висотного відсіченого циклону. Градієнти слабкі, циклон поступово заповнюється (рис. 3.11).

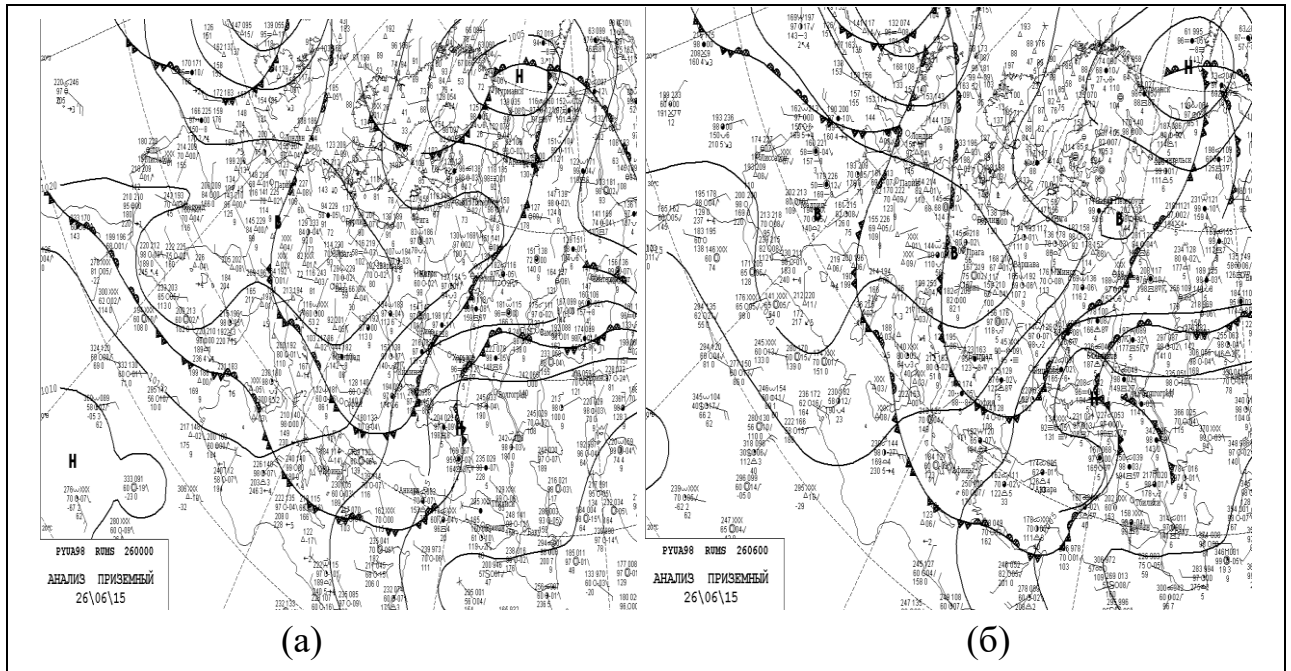


Рис. 3.10 Приземні карти погоди 26.06.2015 р.: (а) - 00 UTC; (б) – 06 UTC

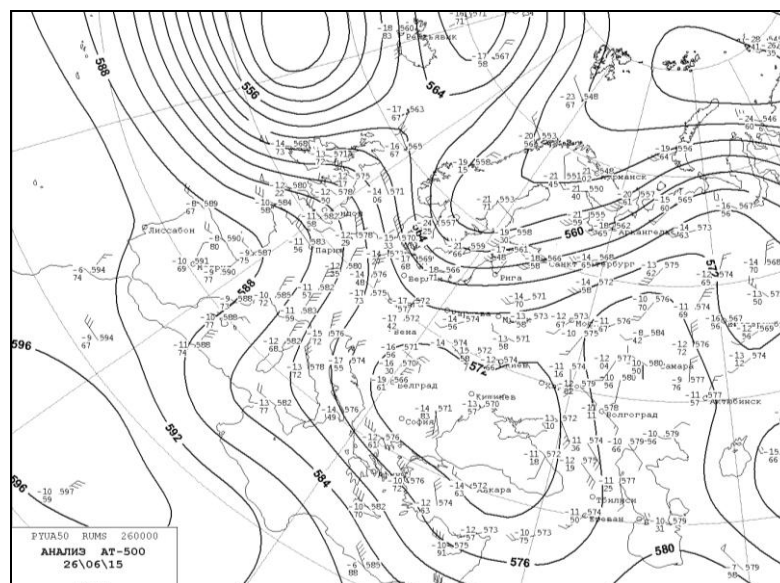


Рис. 3.11. Карта АТ-500 26.06.2015 р., 00 UTC

За супутниковим знімком хмарності простежується, що найбільш потужна купчасто-дощова хмарність за типом мультикоміркової системи відмічається саме над північчю та північним сходом України (рис. 3.12). Зона активної конвекції (ЗАК) складається з кількох потужних комірок, що знаходяться на різних стадіях розвитку та мають яскраво-білий тон

зображення у видимому діапазоні, зернисту текстуру з покриттям перистої хмарності волокнистої текстури, що характерно для потужної хмарності вертикального розвитку з ковадел при її значному розвитку по вертикалі. Кривизна хмарного масиву вказує, що система відповідає теплому фронту.

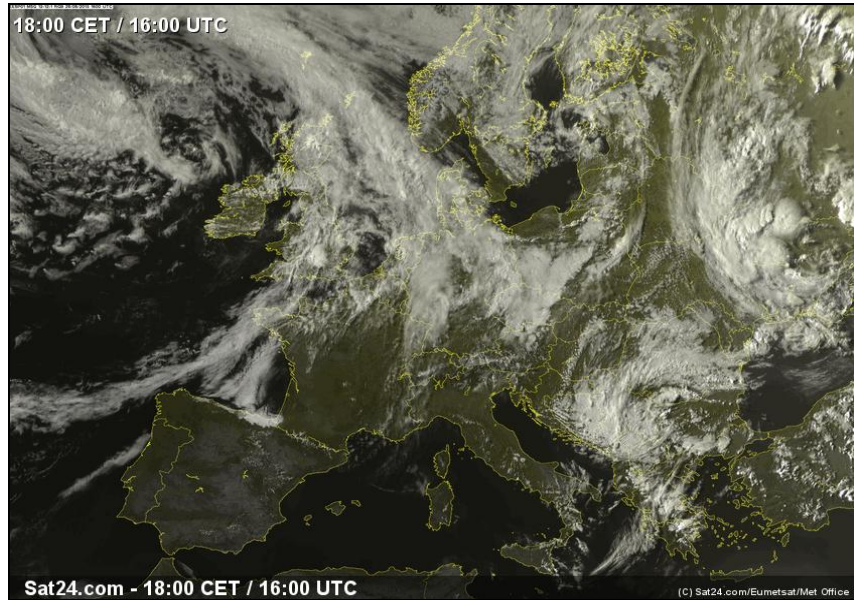


Рис. 3.12. Супутниковий знімок хмарності 26.06.2015, 16 UTC

Карти розподілу опадів та стихійних явищ наведені на рис.3.13.

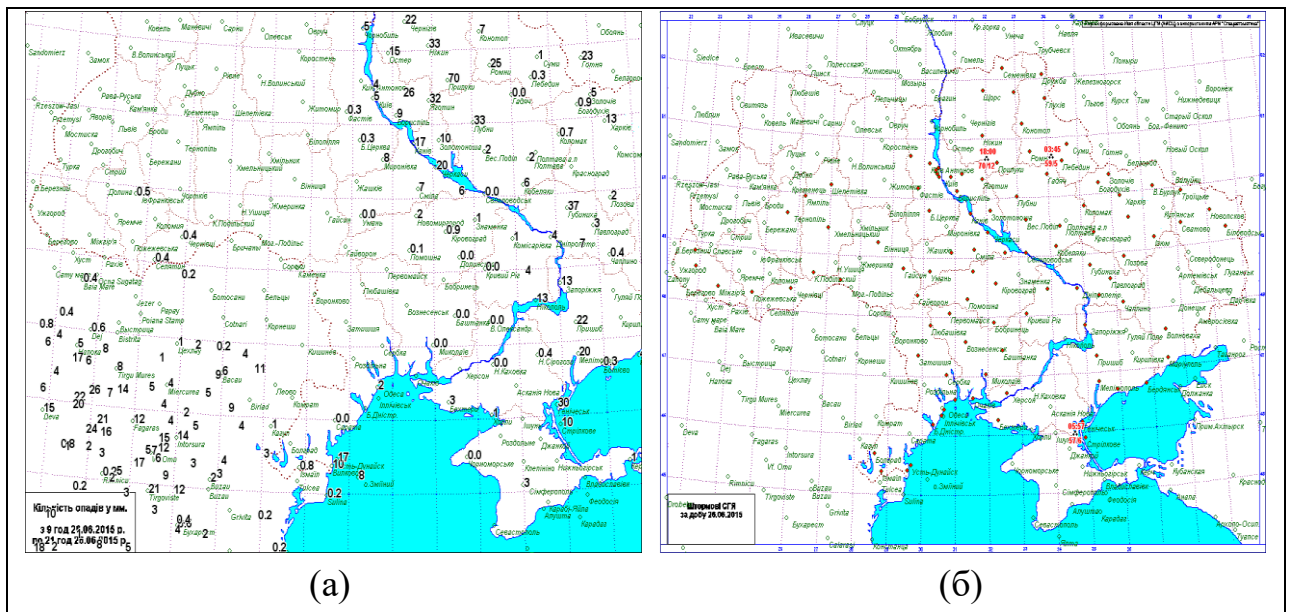


Рис. 3.13. Допоміжні карти: (а) – кількість опадів за період 09-21 год. 26.06.2015 р.; (б) – штормові СГЯ за добу 26.06.2015 р.

Таким чином, денні сильні опади 26.06.2015 р. відмічалися на всіх станціях області: Ніжин – 33 мм, Сновськ – 28 мм, Чернігів - 22 мм, Семенівка – 21 мм, Покошичі – 18 мм, Остер – 15 мм. За цієї ж синоптичної ситуації сильні опади на теплому фронті продовжилися і наступної доби 27 червня, у Сновську було зафіксовано 54 мм за 12 годин на строк 00 UTC.

Останній випадок екстремальних сум опадів відмічався у Семенівці 18 липня 2016 р. – 61 мм за 5 годин – нічні опади на 06:00, град діаметром 5 мм та гроза. Також сильні опади спостерігалися у Ніжині – 24 мм за 12 год., Покошичах – 22 мм за 12 год. Зливи виникли у системі фронту оклюзії.

Цікавим є факт практично однотипної структури приземного баричного поля 18.06.2016 р. та попередньо проаналізованого випадку 26.06.2015 р. – розмита циклонічна система біля поверхні землі, що свідчить про заповнення циклону і збереження вихрової системи на висотах ще деякий час – рис.3.14. Також аналогічним є положення двох фронтальних розділів, що мають виражену меридіональну орієнтацію через територію України. Зростання градієнтів та утворення штормової зони відбувається при взаємодії баричних систем протилежного знаку – ядра антициклону, що сформувався у відрозі Азорського максимуму над північню Франції та системи низького тиску над сходом України та Середньоруською височиною.

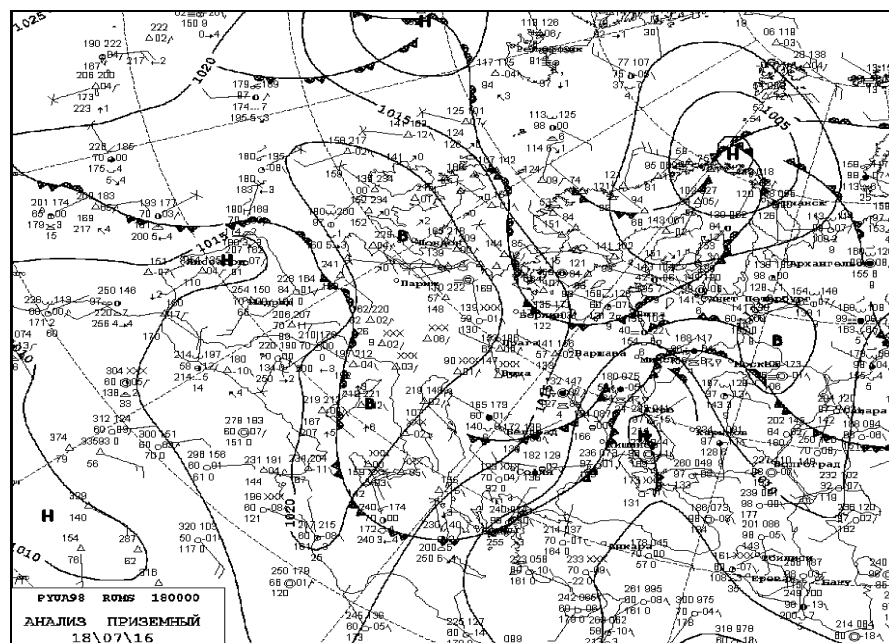


Рис. 3.14. Приземна карта погоди 18.07.2016 р., 00 UTC

Висотне баричне поле виділяє над Україною 2 баричні системи різного знаку – захід знаходиться під впливом висотної улоговини з віссю від

Норвезького моря через центральну Європу на Балкани, а інша територія країни – в області висотного гребня, таким чином Чернігівська область перебуває у тилу гребеневої структури з віссю від Кавказу на ЄТР – рис.3.15.

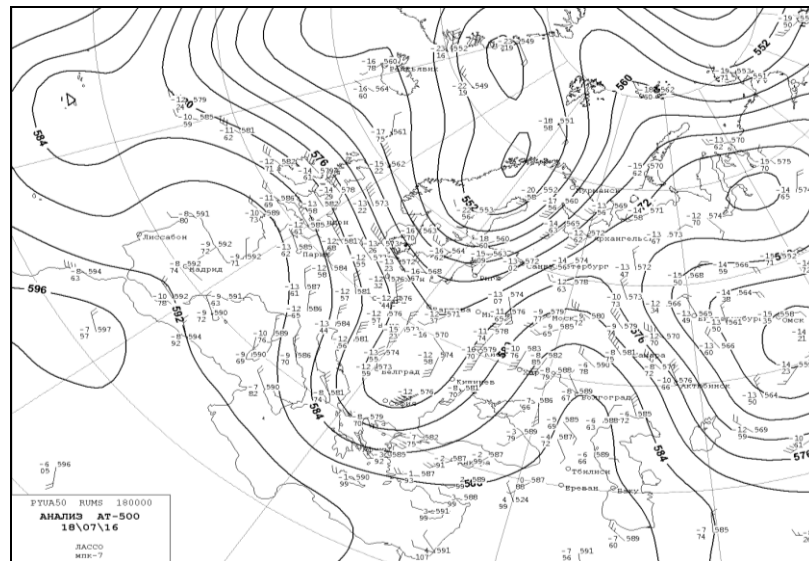


Рис. 3.15. Рис. 3.11. Карта АТ-500 18.07.2016 р., 00 UTC

На супутниковому знімку виразно простежується потужний кластер купчасто-дощової хмарності над крайньою північчю України, в системі якого сформувалися сильні зливи – рис.3.16.

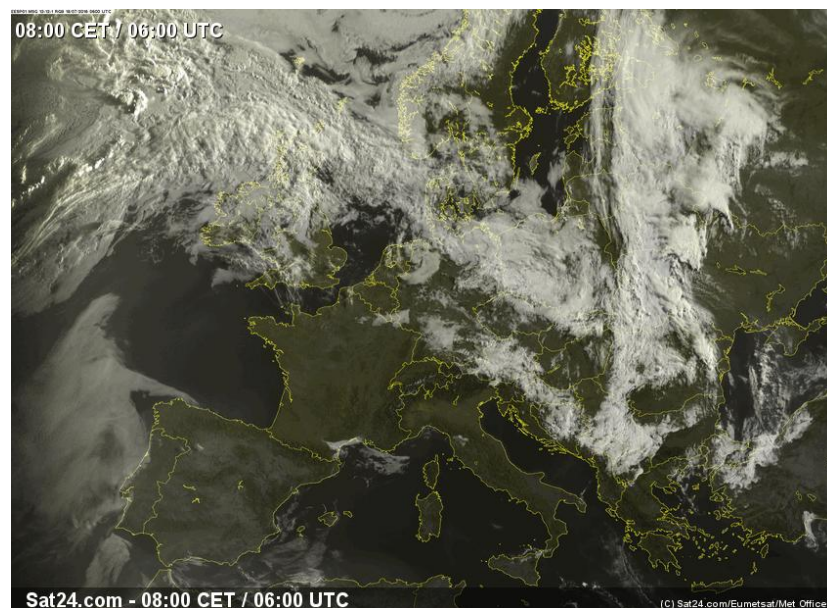


Рис. 3.16. Супутниковий знімок хмарності 18.07.2016, 06 UTC

ВИСНОВКИ

Виконано дослідження повторюваності опадів ≥ 15 мм за даними 7 метеостанцій Чернігівської області у теплих періодах 2010-2019 рр. За результатами роботи можна зробити наступні висновки:

1. Всього зареєстровано 284 випадки з опадами > 15 мм. За категоріями небезпечності опади більше 80 мм (СМЯ II) не спостерігалися. Переважають опади найнижчої градації 15–49 мм (НМЯ I) – 280 випадків (99%), опади 50-79 мм (СМЯ I) відмічались лише 4 рази.
2. У річному розподілі найбільша повторюваність сильних опадів припадає на 2011 р. - 54 випадки (19%). Підвищена повторюваність спостерігалась у 2012 та 2016 рр. – по 46 випадків (16%). Мінімум належить 2018 р.– 8 ($\approx 3\%$).
3. Найчастіше опади > 15 мм відмічались у Чернігові – 50 випадків (17%). Висока повторюваність у Ніжині – 46, Острі та Сновську (44 і 43 відповідно). Виділяється зростання повторюваності сильних опадів на станціях, розміщених біля великих річок.
4. У сезонному розподілі практично кожного року переважають літні опади. Загальна повторюваність опадів літнього періоду $\sim 57\%$ (161 випадок). Весняні та осінні опади складають 43% (123 випадки – 60 та 63 відповідно).
5. Найвища повторюваність посиленних опадів припадає на червень–липень, що відповідає кліматичному розподілу, і складає 59 та 62 випадки відповідно. За мінімальною повторюваністю виділяється квітень – 17 випадків, що може пояснюватися ще недостатнім розвитком конвекції. Відхиленням від кліматичної норми є збільшення частки травневих сильних опадів, що переважають над серпневими, та зростання повторюваності сильних опадів у жовтні.
6. За досліджуваний період на Чернігівщині зареєстровано 4 випадки стихійних опадів: Чернігів – 28.07.2010 р. 70 мм за 6 годин, Прилуки – 26.06.2015 р. 70 мм за 12 годин, Сновськ – 27.06.2015 р. - 54 мм за 12 годин, Семенівка – 18.07.2016 р. 61 мм за 5 годин. У всіх випадках відмічалася однотипна структура приземного і висотного баричних полів при існуванні висотного циклону, опади мали фронтальне походження.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Балабух В.О. Мінливість дуже сильних дощів і сильних злив в Україні // Наук. праці УкрНДГМІ, 2008. Вип. 257. С.61-72.
2. Балабух В.О. Траєкторії циклонів, що зумовлюють небезпечну і стихійну кількість опадів в Україні у теплий період року // Наук. праці УкрНДГМІ, 2004. Вип. 253. С.103-119.
3. Барабаш М.Б., Татарчук О.Г., Гребенюк Н.П., Корж Т.В. Практичний напрямок досліджень зміни клімату в Україні // Фізична географія та геоморфологія. К.: ВГЛ «Обрії», 2009. Вип. 57. С.28-36.
4. Клімат України / Під ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. Київ. Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
5. Логвинов К.Т., Бабіченко В.Н., Кулаковская М.Ю. Опасные явления погоды на Украине // Труды УкрНИГМИ. 1972. Вып.101. С.59-73.
6. Мартазинова В.Ф., Иванова Е.К., Щеглов А.А. Тенденция современного температурно-влажностного режима Украины к аномальности за счёт атмосферных процессов в летний сезон // Наук. праці УкрНДГМІ. 2016. Вип. 268. С.15-24.
7. Мартазинова В.Ф., Щеглов А.А. Характер экстремальных осадков начала XXI столетия на территории Украины // Укр. гідрометеор. журн. 2018. Вип. 22. С.36-45.
8. Татарчук О.Г., Тимофеев В.Є. Сильні зливи на території України на рубежі XX–XXI століть // Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Географія. 2017. Вип. 1(66)/ 2(67). С.89-93.
9. Татарчук О.Г., Тимофеев В.Є. Характеристика найбільшої місячної кількості опадів на території України в умовах сучасного клімату // Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Географія. 2015. Вип. 1 (63). С.33-37.
10. <http://ch-pogoda.com.ua/index.php/home/klimat>
11. <http://eco.cg.gov.ua/>
12. <http://old.wetterzentrale.de/topkarten/fssatms1.html>
13. https://rp5.ua/Погода_в_мире

Додаток А
Вихідні дані

Таблиця А.1 – Повторюваність опадів за теплі періоди 2010-2019 рр.,
ст.33135, Чернігів

Дата/ строк спостереження (МСЧ)	Кількість опадів RRR (мм) за інтервал часу t_R (год.)			Явища погоди (WW)
	15-49	50-79	≥ 80	
1	2	3	4	5
06.07.2010 21:00	25/12			зливовий дощ слабкий, гроза
28.07.2010 21:00		73/12 (70/6)		зливовий дощ, гроза
28.08.2010 09:00	20/12			зливовий дощ
01.09.2010 09:00	38/12			зливовий дощ, гроза
25.05.2011 21:00	28/12 (27/6)			зливовий дощ, гроза
19.06.2011 21:00	41/12			злива, гроза
27.06.2011 21:00	16/12			зливовий дощ помірний або сильний
01.07.2011 09:00	21/12			зливовий дощ слабкий
28.07.2011 09:00	18/12			зливовий дощ помірний або сильний,
09.08.2011 21:00	15/12			зливовий дощ слабкий
15.08.2011 09:00	48/6			зливовий дощ, гроза
09.10.2011 21:00	17/12			зливовий дощ слабкий
10.10.2011 09:00	21/12 (20/6)			зливовий дощ слабкий
02.06.2012 09:00	19/12			зливовий дощ помірний або сильний
07.06.2012 09:00	27/12 (24/6)			зливовий дощ, гроза
11.06.2012 21:00	29/6			злива, гроза
13.08.2012 21:00	30/12			зливовий дощ
25.08.2012 09:00	34/12 (34/6)			злива, гроза
27.05.2013 21:00	15/12			злива, гроза
29.06.2013 09:00	20/12			злива, гроза
30.08.2013 09:00	18/12			дощ
16.05.2014 21:00	16/12			злива, гроза
18.05.2014 09:00	38/12 (36/6)			злива, гроза
11.07.2014 21:00	27/12			злива, гроза

Продовження таблиці А.1.

1	2	3	4	5
19.07.2014 21:00	23/12			злива, гроза
23.09.2014 09:00	19/12			зливовий дощ помірний або сильний
23.09.2014 21:00	24/12			зливовий дощ помірний або сильний
15.05.2015 09:00	20/12			дощ слабкий безперервний
26.06.2015 21:00	22/12			зливовий дощ сильний
09.07.2015 09:00	20/12			зливовий дощ
15.04.2016 21:00	22/12			зливовий дощ сильний
20.05.2016 21:00	17/12			зливовий дощ
25.05.2016 21:00	28/12			дощ, гроза
29.05.2016 21:00	28/12			дощ, гроза
09.10.2016 09:00	30/12			зливовий дощ слабкий
09.10.2016 21:00	22/12			зливовий дощ слабкий
10.10.2016 09:00	20/12			дощ слабкий безперервний
07.06.2017 21:00	16/12			зливовий дощ
29.07.2017 09:00	22/12			зливовий дощ
07.08.2017 21:00	16/12			зливовий дощ
20.09.2017 21:00	15/12			гроза з дощем
09.10.2017 09:00	25/12			дощ
22.06.2018 21:00	16/12			дощ, гроза
28.06.2018 09:00	29/12			зливовий дощ
30.06.2018 09:00	18/12			дощ слабкий
17.07.2018 21:00	15/12			зливовий дощ
21.07.2018 09:00	27/12			дощ, гроза слабка
21.07.2018 21:00	16/12			дощ, гроза слабка
24.07.2018 21:00	25/12			дощ, гроза слабка
07.07.2019 20:00	16/12			зливовий дощ слабкий

Таблиця А.2 – Повторюваність опадів за теплі періоди 2010-2014 рр.,
ст.33246, Ніжин

Дата/ строк спостереження (МСЧ)	Кількість опадів RRR (мм) за інтервал часу t_R (год.)			Явища погоди (WW)
	15-49	50-79	≥ 80	
1	2	3	4	5
13.07.2010 12:00	17/6			гроза, зливовий дощ
01.09.2010 12:00	16/6			гроза, злива
02.09.2010 00:00	47/12			гроза, злива
27.06.2011 00:00	17/12			зливовий дощ слабкий
05.07.2011 12:00	23/12			зливовий дощ помірний або сильний
06.07.2011 00:00	33/12			зливовий дощ слабкий
07.07.2011 00:00	25/12			зливовий дощ слабкий
28.07.2011 12:00	23/6			гроза, злива
10.08.2011 12:00	28/12			зливовий дощ слабкий
15.08.2011 12:00	15/12			зливовий дощ
10.10.2011 00:00	34/12			зливовий дощ помірний або сильний
10.10.2011 12:00	18/12			зливовий дощ помірний або сильний
07.05.2012 12:00	16/6			гроза, злива
18.05.2012 00:00	25/12			зливовий дощ, гроза
02.06.2012 12:00	35/12			зливовий дощ слабкий
07.06.2012 12:00	17/6			гроза, злива
26.06.2012 18:00	15/6			зливовий дощ
27.06.2012 00:00	18/12			зливовий дощ
10.07.2012 00:00	15/12			дощ, гроза
12.07.2012 00:00	15/12			зливовий дощ слабкий, гроза
14.08.2012 00:00	37/12			зливовий дощ
25.08.2012 12:00	19/6			гроза, злива
14.04.2013 12:00	15/12			зливовий дощ слабкий
28.05.2013 00:00	16/12			гроза, злива
29.06.2013 12:00	29/6			гроза, злива
15.08.2013 12:00	32/6			гроза, злива
20.09.2013 00:00	15/12			зливовий дощ слабкий
20.09.2013 12:00	23/12			зливовий дощ слабкий
25.05.2014 21:00	17/12			гроза, злива

Продовження таблиці А.2.

1	2	3	4	5
13.07.2014 21:00	49/12			гроза, злива
15.05.2015 09:00	34/12			зливовий дощ сильний
26.06.2015 21:00	33/12			зливовий дощ сильний
27.06.2015 09:00	30/12			зливовий дощ
15.04.2016 21:00	30/12			зливовий дощ сильний
29.05.2016 21:00	23/12			дощ, гроза
31.05.2016 21:00	26/12			дощ, гроза
10.06.2016 21:00	21/12			злива, гроза
18.07.2016 09:00	24/12			злива, гроза
19.08.2016 09:00	25/12			зливовий дощ, гроза
05.10.2016 21:00	16/12			зливовий дощ, гроза
09.10.2016 09:00	16/12			дощ
09.10.2016 21:00	26/12			дощ безперервний слабкий
10.10.2016 09:00	17/12			дощ безперервний слабкий
11.04.2019 20:00	18/12			зливовий дощ
28.04.2019 20:00	35/12			дощ, гроза
08.08.2019 08:00	15/12			зливовий дощ

Таблиця А.3 – Повторюваність опадів за теплі періоди 2010-2014 рр.,
ст.33236, Остер

Дата/ строк спостереження (МСЧ)	Кількість опадів RRR (мм) за інтервал часу t_R (год.)			Явища погоди (WW)
	15-49	50-79	≥ 80	
1	2	3	4	5
01.06.2010 21:00	18/12			гроза, злива
15.06.2010 09:00	17/12			зливовий дощ
28.07.2010 21:00	25/12			гроза, злива
18.06.2011 21:00	27/12			гроза, злива
24.06.2011 21:00	27/12			гроза, злива
27.06.2011 21:00	22/12			дощ безперервний слабкий
02.07.2011 09:00	15/12			злива
27.07.2011 09:00	15/12			гроза, злива
08.10.2011 21:00	32/12			гроза, злива
09.10.2011 21:00	26/12			дощ безперервний помірний
10.10.2011 09:00	25/12			дощ
04.06.2012 09:00	20/12			зливовий дощ слабкий
06.06.2012 21:00	21/12			гроза, злива
10.06.2012 21:00	22/12			гроза, злива
09.07.2012 21:00	22/12			гроза, злива
10.07.2012 09:00	39/12			гроза, злива
13.08.2012 09:00	21/12			зливовий дощ помірний або сильний
13.08.2012 21:00	44/12			зливовий дощ
14.08.2012 09:00	16/12			зливовий дощ слабкий
25.08.2012 09:00	23/12			злива
16.06.2013 09:00	22/12			гроза, злива
29.06.2013 09:00	33/12			злива
30.08.2013 09:00	35/12			дощ безперервний помірний
19.05.2014 09:00	20/12			гроза, злива
01.06.2014 21:00	24/12			зливовий дощ, гроза
10.07.2014 21:00	20/12			зливовий дощ
11.07.2014 21:00	28/6			гроза, злива
23.09.2014 09:00	18/12			зливовий дощ слабкий
15.05.2015 09:00	26/12			зливовий дощ слабкий

Продовження таблиці А.3.

1	2	3	4	5
29.05.2015 21:00	22/12			дощ слабкий безперервний
26.06.2015 21:00	15/12			зливовий дощ
01.04.2016 21:00	16/12			зливовий дощ слабкий
15.04.2016 21:00	27/12			дощ слабкий безперервний
18.08.2016 09:00	27/12			дощ сильний
24.08.2016 09:00	16/12			зливовий дощ
05.10.2016 21:00	41/12			дощ безперервний
09.10.2016 09:00	31/12			дощ безперервний
09.10.2016 21:00	15/12			дощ слабкий безперервний
01.07.2017 21:00	17/12			гроза з дощем
29.07.2017 09:00	29/12			гроза слабка
20.09.2017 09:00	15/12			зливовий дощ
20.09.2017 21:00	18/12			гроза слабка
09.10.2017 09:00	19/12			дощ
27.06.2019 20:00	21/12			гроза з дощем

Таблиця А.4 – Повторюваність опадів за теплі періоди 2010-2014 рр.,
ст.33146, Покошичі

Дата/ строк спостереження (МСЧ)	Кількість опадів RRR (мм) за інтервал часу t_R (год.)			Явища погоди (WW)
	15-49	50-79	≥ 80	
1	2	3	4	5
01.09.2010 12:00	39/12			гроза, злива
08.04.2011 12:00	16/12			зливовий дощ слабкий
05.05.2011 00:00	15/12			зливовий дощ
28.06.2011 00:00	37/12			зливовий дощ слабкий
03.07.2011 12:00	15/12			зливовий дощ, гроза
05.07.2011 12:00	29/12			гроза, злива
23.07.2011 00:00	15/12			гроза, злива
02.08.2011 00:00	20/12			зливовий дощ
10.10.2011 12:00	17/12			зливовий дощ слабкий
11.06.2012 00:00	16/12			гроза, злива
12.07.2012 03:00	39/12			гроза, злива
14.08.2012 00:00	17/12			зливовий дощ
28.08.2012 00:00	16/12			зливовий дощ помірний або сильний
23.09.2012 00:00	20/12			зливовий дощ
28.08.2013 03:00	25/12			зливовий дощ
30.08.2013 15:00	18/12			дощ безперервний слабкий
09.04.2014 21:00	15/12			дощ безперервний слабкий
11.07.2014 09:00	18/12			гроза, злива
13.07.2014 09:00	19/12			гроза, злива
23.09.2014 21:00	17/12			зливовий дощ слабкий
15.05.2015 09:00	33/12			зливовий дощ сильний
15.05.2015 21:00	30/12			зливовий дощ сильний
30.05.2015 09:00	35/12			зливовий дощ слабкий
26.06.2015 21:00	18/12			зливовий дощ слабкий, гроза
27.06.2015 09:00	21/12			зливовий дощ
27.06.2015 21:00	18/12			зливовий дощ
09.07.2015 21:00	27/12			злива, гроза
06.09.2015 09:00	15/12			злива
01.04.2016 21:00	17/12			дощ

Продовження таблиці А.4.

1	2	3	4	5
15.04.2016 21:00	18/12			зливовий дощ слабкий
31.05.2016 09:00	15/12			дощ
11.06.2016 21:00	20/12			злива, гроза
18.07.2016 21:00	22/12			злива, гроза
02.08.2016 21:00	32/12			злива, гроза
09.10.2016 09:00	32/12			злива
13.07.2018 21:00	23/12			гроза з дощем
27.06.2019 14:00	18/6			зливовий дощ слабкий, гроза

Таблиця А.5 – Повторюваність опадів за теплі періоди 2010-2014 рр.,
ст.33362, Прилуки

Дата/ строк спостереження (МСЧ)	Кількість опадів RRR (мм) за інтервал часу t_R (год.)			Явища погоди (WW)
	15-49	50-79	≥ 80	
02.07.2010 21:00	24/12			гроза, злива
07.07.2010 21:00	15/12			гроза, злива
19.08.2010 09:00	21/6			гроза, злива
01.09.2010 09:00	32/6			зливовий дощ помірний або сильний
01.09.2010 21:00	26/12			гроза, злива
27.06.2011 21:00	20/12			зливовий дощ слабкий
27.07.2011 21:00	15/12			гроза, злива
10.10.2011 09:00	19/12			дощ незамерзаючий безперервний
07.04.2012 21:00	17/12			зливовий дощ
16.05.2012 21:00	20/12			зливовий дощ
15.07.2012 21:00	44/12			гроза, злива
13.08.2012 21:00	31/12			зливовий дощ слабкий
25.08.2012 09:00	23/12			гроза, злива
16.05.2013 21:00	19/12			гроза, злива
23.05.2013 21:00	16/12			зливовий дощ слабкий
29.06.2013 09:00	26/6			зливовий дощ слабкий
30.08.2013 09:00	17/12			зливовий дощ слабкий
04.09.2013 09:00	16/6			дощ безперервний слабкий
20.09.2013 09:00	37/12			зливовий дощ помірний або сильний
31.05.2014 09:00	19/12			зливовий дощ слабкий
11.07.2014 21:00	15/12			гроза, злива
15.05.2015 09:00	20/12			зливовий дощ сильний
29.05.2015 09:00	18/12			дощ помірний безперервний
26.06.2015 21:00		70/12		зливовий дощ
27.06.2015 09:00	23/12			зливовий дощ
10.07.2015 09:00	15/12			злива
06.09.2015 09:00	15/12			зливовий дощ
15.04.2016 21:00	29/12			зливовий дощ сильний
24.05.2016 21:00	17/12			злива
05.10.2016 21:00	21/12			зливовий дощ сильний, гроза
09.10.2016 09:00	19/12			дощ безперервний
31.05.2019 20:00	16/12			гроза з дощем

Таблиця А.6 – Повторюваність опадів за теплі періоди 2010-2014 рр.,
ст.33049, Семенівка

Дата/ строк спостереження (МСЧ)	Кількість опадів RRR (мм) за інтервал часу t_R (год.)			Явища погоди (WW)
	15-49	50-79	≥ 80	
04.05.2011 21:00	28/12			зливовий дощ слабкий
23.05.2011 21:00	26/6			гроза, злива
27.06.2011 21:00	30/12			гроза, злива
05.07.2011 21:00	22/12			гроза, злива
06.07.2011 21:00	21/12			гроза, злива
13.07.2011 21:00	20/12			гроза, злива
01.08.2011 09:00	18/12			зливовий дощ слабкий
09.10.2011 21:00	19/12			зливовий дощ слабкий
10.10.2011 09:00	24/12			зливовий дощ
02.06.2012 09:00	17/12			зливовий дощ
20.06.2012 09:00	15/6			гроза, злива
10.07.2012 21:00	38/12			гроза, злива
11.07.2012 09:00	19/12			гроза, злива
06.09.2012 21:00	17/12			зливовий дощ слабкий
08.10.2012 09:00	17/12			зливовий дощ слабкий
27.05.2013 21:00	22/12			гроза, злива
27.08.2013 21:00	20/12			зливовий дощ слабкий
12.07.2014 09:00	29/12			зливовий дощ, гроза
13.07.2014 09:00	16/6			гроза, злива
23.09.2014 21:00	16/12			зливовий дощ слабкий
15.05.2015 09:00	26/12			зливовий дощ сильний
29.05.2015 09:00	17/12			дощ, гроза слабка
26.06.2015 21:00	21/12			зливовий дощ, гроза
27.06.2015 09:00	33/12			зливовий дощ
06.09.2015 21:00	17/12			злива
20.09.2015 09:00	20/12			злива, гроза
01.04.2016 21:00	16/12			зливовий дощ слабкий
18.07.2016 09:00		61/5 год		дощ сильний, гроза, град 5 мм
18.07.2016 21:00	16/12			злива, гроза
02.08.2016 21:00	30/12			зливовий дощ сильний, гроза
09.10.2016 09:00	19/12			зливовий дощ слабкий
27.06.2019 20:00	27/12			гроза з дощем

Таблиця А.7 – Повторюваність опадів за теплі періоди 2010-2014 рр.,
ст.33136, Щорс (Сновськ)

Дата/ строк спостереження (МСЧ)	Кількість опадів RRR (мм) за інтервал часу t_R (год.)			Явища погоди (WW)
	15-49	50-79	≥ 80	
1	2	3	4	5
14.07.2010 09:00	26/12			зливовий дощ
29.07.2010 09:00	36/6			гроза, злива
28.08.2010 09:00	15/12			зливовий дощ помірний або сильний
01.09.2010 21:00	18/12			гроза, злива
23.05.2011 21:00	23/12			гроза, злива
27.06.2011 21:00	26/12			зливовий дощ слабкий
03.07.2011 09:00	16/12			зливовий дощ
05.07.2011 09:00	21/12			зливовий дощ слабкий
05.07.2011 21:00	18/12			зливовий дощ слабкий
22.07.2011 09:00	15/12			гроза, злива
09.10.2011 21:00	26/12			зливовий дощ слабкий
10.10.2011 09:00	26/12			зливовий дощ слабкий
19.04.2012 21:00	16/12			зливовий дощ помірний або сильний
16.05.2012 21:00	46/12			гроза, злива
02.06.2012 09:00	19/12			зливовий дощ
09.06.2012 21:00	19/12			гроза, злива
13.08.2012 21:00	17/12			зливовий дощ, гроза
17.10.2012 21:00	16/12			зливовий дощ слабкий
02.06.2013 21:00	16/12			зливовий дощ
03.06.2013 09:00	17/6			зливовий дощ
08.06.2013 21:00	16/6			гроза, злива
20.09.2013 09:00	16/12			зливовий дощ слабкий
28.05.2014 21:00	19/12			гроза, злива
02.06.2014 21:00	33/12			гроза, злива
11.07.2014 09:00	22/6			зливовий дощ
23.09.2014 21:00	20/12			зливовий дощ
15.05.2015 09:00	24/12			зливовий дощ сильний
29.05.2015 21:00	20/12			зливовий дощ слабкий
30.05.2015 09:00	26/12			зливовий дощ слабкий

Продовження таблиці А.7.

1	2	3	4	5
26.06.2015 21:00	28/12			зливовий дощ сильний
27.06.2015 09:00		54/12		злива
05.09.2015 09:00	19/12			зливовий дощ
06.09.2015 21:00	16/12			злива
01.04.2016 21:00	16/12			зливовий дощ слабкий
15.04.2016 21:00	18/12			зливовий дощ слабкий
20.05.2016 09:00	17/12			зливовий дощ
18.08.2016 09:00	17/12			зливовий дощ, гроза
19.08.2016 09:00	21/12			зливовий дощ, гроза
09.10.2016 09:00	16/12			зливовий дощ
28.08.2017 09:00	19/12			злива
20.09.2017 21:00	26/12			гроза з дощем
09.10.2017 09:00	22/12			дощ
16.08.2019 08:00	28/12			зливовий дощ