

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ

УДК 551.589.1

Нажмудінова О. М.
Одеський державний
екологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ПОВТОРЮВАНOSTІ СИЛЬНИХ ОПАДІВ ТЕПЛОГО ПІВРІЧЧЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ У 2007-2016 РР

Ключові слова: небезпечні і стихійні опади, повторюваність, градація

Постановка проблеми. На повторюваність небезпечних (НЯ) та стихійних (СГЯ) опадів по території України впливають сучасні зміни регіонального та глобального клімату. Виділяється перерозподіл опадів між кліматичними зонами країни, при чому частково збільшується дефіцит опадів у Поліссі. Кліматичні умови, що спостерігалися тільки у південних областях, на сьогодні змістились до півночі і охопили центральні регіони. На фоні загального підвищення температури і збільшення повторюваності посушливих періодів, разові аномальні суми опадів наносять значні збитки господарству країни і населенню.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З 1990-х рр. в Україні спостерігається тенденція до зростання кількості випадків дуже сильних дощів і сильних злив. Найбільш значимо ця тенденція проявилась на заході та півдні країни. Додатково встановлено зменшення інтервалу часу між повторними стихійними опадами. Зростає інтенсивність опадів, про що свідчить збільшення частки випадків дуже сильних дощів по відношенню до кількості випадків сильних дощів. Збільшується також період, протягом якого можуть виникати сильні опади [1]. Помітною закономірністю є зростання опадів практично на всій країні восени, особливо у вересні та жовтні [2]. Така ж закономірність виділена у [3] - найбільші зміни по території України у максимальній місячній кількості опадів відбулися у окремі місяці теплої періоду року: квітні, липні, та вересні. При цьому в останні роки збільшилася кількість випадків сильної зливи у північних областях. Поряд з тим, рядом дослідників виявлене деяке зменшення кількості опадів у літні місяці по території більшості областей України у 2011-2015 рр. Зазначається, що нестійкість атмосферних

процесів над територією України в останні роки проявляється у перерозподілі злив. Число днів зі зливовими опадами за літо невелике, але кількість опадів за один день може бути екстремальною [4].

Мета дослідження: визначення особливостей статистичних характеристик небезпечних і стихійних опадів на території України у теплий період року за даними 23-х обласних станцій України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для дослідження відібрано суми опадів ≥ 30 і ≥ 50 мм за інтервали часу – 06 і 12 годин за теплі періоди 10 років: 2007-2016 рр. Повністю відсутні дані Луганська, за Донецьк прийняті дані Артемівська, по Луцьку відсутні дані за 2007-2009 рр. Окремо проведений аналіз загальних показників опадоутворення з визначенням фаз опадів, що могло б виявити стихійні опади у вигляді снігу з сумами ≥ 20 мм у квітні-травні та вересні-жовтні. Проте результати не виявили таких ситуацій і тому надалі в дослідженні опади цієї градації не розглядалися.

Спостерігалось 219 випадків з опадами більше 30 мм. В градації опадів 30-49 мм зареєстровано 182 випадки (83%) і суттєво менша кількість опадів з сумами ≥ 50 мм - лише 37 епізодів.

Проведено аналіз статистичних характеристик опадоутворення окремо в кліматичних областях та кожному регіоні. Так, зона Полісся, що є кліматично найбільш зволоженою, поступилася повторюваністю посиленних опадів Лісостепу – загальна кількість опадів вище 30 мм склала у Поліссі – 65 випадків проти максимуму у Лісостепу – 88 (табл. 1). У Лісостепу відмічається також домінування опадів градації ≥ 30 мм – 79 випадків (36%). Але опади від 50 мм нетипово мають максимум у Степу – 19 проти 9 у Поліссі і Лісостепу.

Таблиця 1 - Повторюваність опадів за градаціями на території України у тепле півріччя 2007-2016 р.

Кліматична зона	Станція	Градація опадів, мм		Всього
		≥ 30	≥ 50	
Полісся	Житомир	7	1	8
	Івано-Франківськ	12	2	14
	Львів	9	3	12
	Луцьк	3	1	4
	Рівне	10	1	11
	Чернігів	9	1	10
	Ужгород	6	0	6
Всього		56	9	65
Лісостеп	Вінниця	5	0	5
	Київ	8	0	8
	Полтава	14	3	17
	Суми	9	2	11
	Тернопіль	5	0	5
	Харків	10	0	10
	Хмельницький	16	2	18
	Черкаси	5	1	6
Чернівці	7	1	8	
Всього		79	9	88
Степ	Дніпро	6	0	6
	Донецьк (Артемівськ)	5	2	7
	Запоріжжя	11	3	14
	Кропивницький	4	3	7
	Миколаїв	6	1	7
	Одеса	9	7	16
Херсон	6	3	9	
Всього		47	19	66
Кількість випадків		182	37	219

Загалом найвища повторюваність у градації ≥ 30 мм належить станціям Лісостепової зони: Хмельницький - 16, Полтава - 14. Опади ≥ 50 мм за 10 років зі значним відривом превалюють в Одесі - 7 випадків проти максимумів у 3 епізоди на деяких станціях. При цьому, такі опади не зафіксовані в Ужгороді, Вінниці, Києві, Тернополі, Харкові і Дніпрі.

Загальні показники на півночі, півдні, сході і у центрі наближені – 32-37 випадків з опадами більше 30 мм. Домінує захід – 78 випадків, проте можливо за рахунок значно більшої кількості станцій – 8 проти 4 на півночі, у центрі та на сході і лише 3-х на півдні. Майже рівнозначною є повторюваність опадів 30-49 мм на півночі – 33 випадки і сході – 32. У центрі відмічається зменшення числа таких опадів до 28 епізодів і найнижчі показники на півдні – 21 випадок.

Інший розподіл має повторюваність опадів ≥ 50 мм. Максимум виділяється саме на півдні, зважаючи на лише три досліджувані станції - 11 випадків. Найрідше

такі опади спостерігалися на півночі – 4 і сході – 5.

Серед північних станцій збільшена повторюваність опадів вище 30 мм належить Сумам і Чернігову - 11 і 10 випадків відповідно. У центрі зі значним відривом виділяється Полтава – 17 випадків проти мінімуму в 5 у Вінниці і 6 – в Черкасах. На сході домінує Запоріжжя – 14 випадків, у Дніпрі лише 6. На заході найбільшу повторюваність має Хмельницький - 18 випадків, при цьому це максимум за спостереженнями всіх станцій. Висока повторюваність опадів в Івано-Франківську – 14 епізодів. Найнижча частота посиленних опадів у Тернополі – 5 випадків, усі в градації 30-49 мм.

Річна повторюваність опадів вище 30 мм сильно варіює – від 10 до 35 випадків за рік. Максимальна повторюваність посиленних опадів спостерігалася у 2010 р. – 35 випадків (16%). Факт представляє виключний інтерес, оскільки саме у цьому році відмічалася посилена літня посуха на території Східної Європи і ЄТР (кінець липня - перша половина

серпня). Вочевидь, більшість випадків склали конвективні опади при активних висхідних рухах внаслідок перегріву підстильної поверхні. Відмічається висока частка небезпечних опадів у 2008 р. – 30 випадків (14%). Мінімум небезпечних опадів зареєстровано у 2009 р. – лише 10 (4%), низькі показники у 2015 р. – 13 випадків (6%).

Усередині років по станціях спостерігається значна нерівномірність ходу опадоутворення. Так, максимум відмічається у 2008 р. – 7 випадків у Хмельницькому, з них – 2 випадки опади понад 60 мм (23.06 – 67/12 і 24.07 – 64/12). По 5 випадків відмічено в Івано-Франківську - 2008 і 2010 рр. Інші станції мали повторення посиленних опадів здебільшого по 1-2 випадки за рік.

В окремі роки по ряду станцій небезпечні опади не фіксувалися, при цьому виділяється 2015 р. – на 13 станціях з 23 досліджуваних вказані суми опадів не відзначалися, у 2009 – на 12 станціях; у 2011 і 2013 рр. - на 11 станціях. При цьому у Дніпрі і Тернополі найвища річна нерівномірність небезпечних опадів, які відзначалися лише у 3-х роках з 10. На противагу, у Львові не реєструвалися небезпечні опади лише у 2015 р., в Сумах у 2008 р., в Одесі у 2009 і 2013 рр.

Аналізуючи хід опадів за останнє десятиліття виділяється певна закономірність, яка виразно ілюструється на рис.1. – підйом повторюваності опадів виділених градацій на парних роках.

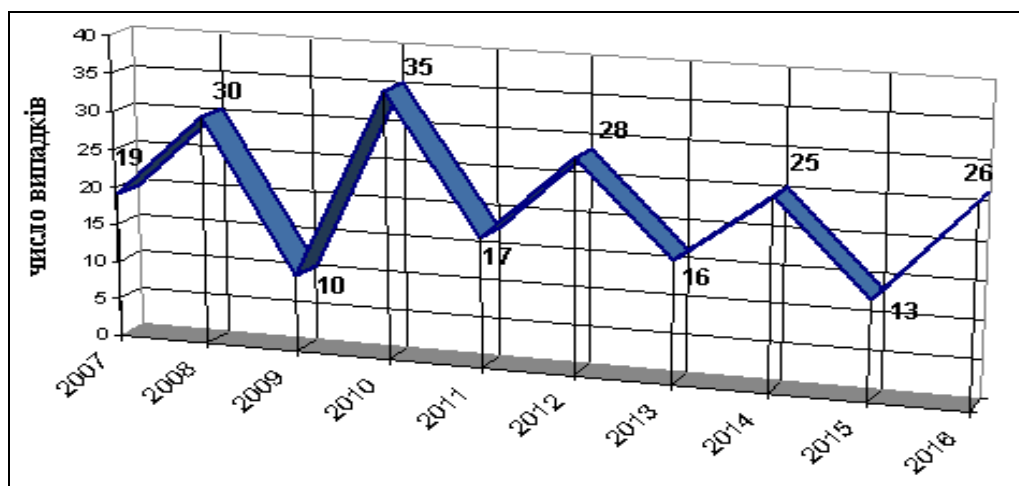


Рис. 1 – Річна загальна повторюваність небезпечних опадів за теплі періоди 2007-2016 рр.

Сезонна повторюваність на станціях виділяє літні опади - 65% загального числа (142 випадки). Такі показники збігаються з середньокліматичними характеристиками – найбільша кількість опадів на переважній частині України спостерігається влітку. Максимум має Хмельницький – 18 випадків; висока рівнозначна повторюваність в Івано-Франківську і Полтаві – по 12. Найрідше відмічалися опади вище 30 мм влітку у Вінниці, Дніпрі, Житомирі і Луцьку – лише по 3 епізоди.

На осінь припадає 21% (46) повторюваності посиленних опадів. Максимум належить Одесі - 7 випадків, на інших станціях осінні опади мали значно нижчі відмітки (від 4 випадків і менше). У Луцьку, Тернополі і Черкасах опади вище 30 мм восени не зареєстровані. Відповідно до кліматичних норм, початок осені вважається найбільш посушливим періодом, результати даного дослідження вказують на зміну режиму опадів в останнє десятиліття при суттєвому збільшенні частки

осінніх опадів у відповідності до сучасних змін регіонального клімату.

Весною зареєстровано найнижчі показники - 31 випадок (14%). Найбільша повторюваність належить Львову – 5 випадків. Весняні опади вище 30 мм не відмічалися на ряді станцій різних регіонів країни: Дніпро, Івано-Франківськ, Кропивницький, Тернопіль, Ужгород, Черкаси, Чернівці.

За регіонами розподіл наступний: найнижча частота весняних опадів виділяється у центрі (3 випадки) і на півдні (4), найбільша – на заході – 8. Літні опади мають пік на заході (57) і зменшення на півдні до 17 випадків. Осінні, навпаки, превалюють на півдні (11) і зменшуються на півночі (8) та центрі (7).

Місячний розподіл вказує на домінування липневих опадів – 60 випадків (27%). Представляє інтерес рівнозначна повторюваність травневих і вересневих посиленних опадів – по 28 випадків. Частка жовтневих опадів складала 8%, при цьому на більшості

станцій опадів вище 30 мм у жовтні не було: Вінниця, Дніпро, Донецьк, Запоріжжя, Луцьк, Полтава, Суми, Тернопіль, Черкаси. Мінімальна частка посилених опадів припала на квітневі опади – лише 3 випадки – одноразові суми у Херсоні, Миколаєві, та Хмельницькому.

За даними 23-х станцій України за теплі періоди 2007-2016 рр. зареєстровано 74

випадки стихійних опадів відповідно до встановлених критеріїв (рис.2). Домінує Івано-Франківськ - 17 випадків (23%); збільшену повторюваність має Одеса та Чернівці – по 8. У Вінниці, Дніпрі, Миколаєві та Тернополі стихійні опади у теплих півріччях не спостерігалися.

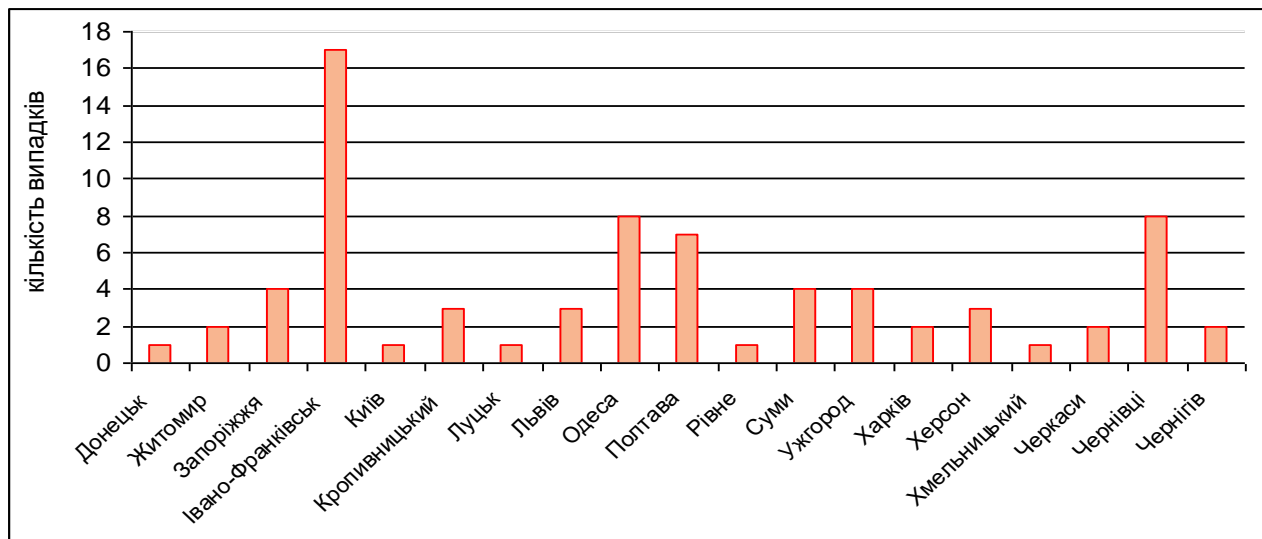


Рис. 2 – Повторюваність стихійних опадів на території України за теплі періоди 2007-2016 рр.

Частота стихійних опадів по регіонах свідчить про стійке переважання на заході країни – 35 випадків (47%). Досить висока повторюваність стихійних опадів у центрі – 12 (16%) та на півдні – 11 (15%), де, зазначимо, це дані лише за станціями Одеса та Херсон. Найменшою кількістю стихійних опадів характеризується схід країни – 7 випадків.

Проте, слід зауважити, що в окремі періоди (24-27.07.2008 р.; 12-13.10.2016 р.) або дати (15.07.2008 р.) стихійні опади відмічалися або на ряді станцій або двічі за добу у нічний і денний період на одній станції, тобто висока повторюваність СГЯ по станціях не демонструє категоричного висновку про часовий розподіл, а свідчить швидше про активність процесів, що зумовлюють стихійні опади на значній території.

Представляє інтерес визначення річної частоти формування стихійних опадів, що, у першу чергу, пов'язане зі зміною циркуляційних процесів з року в рік. Найвища повторюваність стихійних опадів припадає на 2008 і 2016 рр. – по 14 випадків (19%); висока частка у 2010 р. – 10 випадків (14%). Найрідше стихійні опади спостерігалися у 2009 р. – двічі в Івано-Франківську.

Найчастіше стихійні опади спостерігалися у липні – 24 рази (32%). Майже рівнозначна підвищена повторюваність у червні та серпні - 14 та 13 випадків відповідно. Висока повторюваність стихійних опадів, на протигагу кліматичному розподілу, відмічається у жовтні - 11 випадків (15%). Низька кількість спостерігається у травні – 4 випадки (5%). У квітні стихійні опади за виділеними станціями не зареєстровані.

Досліджено різні синоптичні типи стихійних опадів. Загалом спостерігалось 58 випадків фронтальних стихійних опадів та лише 16 - внутрішньомасових. У всі роки кількість випадків фронтальних стихійних опадів перевищує внутрішньомасові, за виключенням 2015 р. – при однаковій кількості по 2 випадки. Внутрішньомасові стихійні опади у загальному не перевищували 3 випадки за теплий період одного року.

При окремому виділенні фронтальних опадів за типами фронту найчастіше стихійні опади формувалися у системах холодних фронтів - 34 випадки (59% фронтальних опадів). Найбільшу частку в цей показник вносить Івано-Франківськ – 8 випадків.

Висновки. Середні показники повторюваності опадів вище 30 мм у теплих півріччях останніх 10 років вказують на збільшення відносно норми небезпечних опадів в Одесі, Полтаві, Запоріжжі; суттєве зменшення у Вінниці та на заході – у Чернівцях і Ужгороді. Відмічається збільшення опадів виділених категорій у

Лісостепу. На півдні спостерігається підвищена повторюваність опадів ≥ 50 мм. Річний загальний розподіл опадів вище 30 мм виділяє дворічну циклічність - підйом повторюваності на парних роках. Підтверджується тенденція збільшення сильних опадів у вересні і жовтні (при зростанні частоти стихійних опадів).

Список літератури

1. Балабух В.О. Мінливість дуже сильних дощів і сильних злив в Україні / В.О. Балабух // Наук. праці УкрНДГМІ, 2008. - Вип. 257. - С. 61-72. 2. Барабаш М.Б., Татарчук О.Г., Гребенюк Н.П., Корж Т.В. Практичний напрямок досліджень зміни клімату в Україні / М.Б. Барабаш // Фізична географія та геоморфологія. – К.: ВГЛ «Обрії», 2009. – Вип. 57. – С.28–36. 3. Татарчук О.Г., Тимофеев В.Є. Сильні зливи на території України на рубежі ХХ - ХХІ століть / О.Г.Татарчук, В.Є. Тимофеев // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія. – 2017. - Вип. 1 (66)/ 2(67). – С.89–93. 4. Мартазинова В.Ф., Иванова Е.К., Щеглов А. А. Тенденция современного температурно-влажностного режима Украины к аномальности за счёт атмосферных процессов в летний сезон / В.Ф. Мартазинова, Е.К.Иванова, А.А. Щеглов // Наук. праці УкрНДГМІ, 2016. - Вип. 268. - С. 15-24.

Нажмудинова О.М. Особливості повторюваності сильних опадів теплового півріччя на території України у 2007-2016 рр. Досліджуються статистичні характеристики поля опадів у теплому півріччі 2007-2016 рр. за даними 23-х обласних центрів України. Виділені особливості регіонального, річного, сезонного і місячного розподілу опадів за градаціями ≥ 30 мм і ≥ 50 мм. Проаналізована повторюваність і циркуляційні умови формування стихійних опадів.

Ключові слова: небезпечні і стихійні опади, повторюваність, градації.

Nashmudinova. O. Features of the frequency of strong precipitation of warm half-year on territory of Ukraine in 2007-2016. The statistical characteristics of the precipitation field in the warm half of 2007-2016 are analyzed based on data from 23 regional centers of Ukraine. Precipitation is selected on gradations ≥ 30 mm and ≥ 50 mm from data of bulletins of weather. Against the backdrop of changes in the global and regional climate, there are deviations in the distribution of heavy precipitation in different regions of the country. At general reduction of amount of precipitation on territory of Ukraine, there are periods with valid for one occasion anomalous amount exceeding a monthly norm in several times. At the same time such sums of precipitation are observed both in arid years, and in the year with normal moisture. The stations show a significant heterogeneity in the frequency of strong precipitation in gradations. A reiteration of precipitations a more than 50 mm has deviation from a climatic norm with a maximum on the south of country. The annual course of the distribution of hazardous and elemental precipitation highlights the frequency of frequency increase in the even years. Seasonal distribution with a maximum in summer months is near to the norm; the increase of repetition of strong precipitation is separately set in May and September. In this case, autumn precipitation exceeds the spring precipitation, since the minimum is observed in April. There is substantial deviation from the norm of strong and elemental precipitation in October. The repeatability and the circulation conditions for the formation of strong precipitation are analyzed. Semi-day rainfall amounts of more than 70-80 mm were recorded at individual stations, and sometimes at one station strong precipitation were recorded twice a day. Is steady prevailing of strong precipitations on a west and minimum on east. The increase of repetition of strong precipitation is set in a center and on the south of Ukraine, on the row of the stations of strong precipitation in the last decade is not registered. Such results show the change of weather processes of forming anomalous precipitation, change of trajectories of moving of cyclones and atmospheric fronts. These data are some rejection, in summer period cyclonic activity and fronts are weakening out. Dangerous precipitation had the highest frequency in the summer months and an increase in October.

Keywords: dangerous and strong precipitation, repeatability, gradations.

Нажмудинова Е.Н. Особенности повторяемости сильных осадков теплового полугодия на территории Украины в 2007-2016 гг. Исследуются статистические характеристики поля осадков в теплом полугодии 2007-2016 гг. по данным 23-х областных центров Украины. Выделены особенности регионального, годового, сезонного и месячного распределения осадков по градациям ≥ 30 мм и ≥ 50 мм. Проанализирована повторяемость и циркуляционные условия формирования стихийных осадков.

Ключевые слова: опасные и стихийные осадки, повторяемость, градации.

Надійшла до редколегії 31.10.2017