

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка  
Природничо-географічний факультет  
Лабораторія моніторингу біологічного і ландшафтного різноманіття

Національна Академія наук України  
Національний науково-природничий музей

Українське ботанічне товариство  
Сумське відділення

Українське географічне товариство  
Сумський відділ

Українське товариство генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова  
Сумське відділення

Українське метеорологічне та гідрологічне товариство

## ГРАДОВА ДІЯЛЬНІСТЬ В УКРАЇНІ ТА СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

*Головань А.О., Красовська Г.О., Приходько М.В.*

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

Град – конвективне метеорологічне явище, яке короткочасно спостерігається на ізольованій ділянці площею від декількох десятків до декількох сотень квадратних кілометрів або ж вузькою (близько 10 км) і довгою (іноді на сотні кілометрів) смугою – градовою доріжкою. Як відомо, град являє собою крижинки (градини) близькі до сферичної або неправильної форми щільністю 0,5-0,9 г/см<sup>3</sup>, а діаметр граду варіює від середніх розмірів крапель дощу до 5 см і більше. Зустрічаються градини розміром 20 см і масою більше 1 кг [4]. Град – явище локальне і його повторюваність, приурочена до певного пункту незначна, тому для визначення градонебезпечності території беруть кількість випадків з градом як за даними метеостанцій, шторм-донесень, так і інших можливих джерел інформації й приводять їх до площі 100 км<sup>2</sup> [5].

Оскільки просторовий масштаб градових процесів значно менше щільності мережі спостережень, існуюча мережа метеостанцій не може зафіксувати всі випадки цього явища. Відповідно, визначення градонебезпечності території за даними метеостанцій, при існуючій щільності мережі, не може абсолютно правдиво відобразити частоту випадіння граду в певному регіоні. Кількість агрометеорологічних постів, які надавали інформацію про град, також зменшилася. Крім спостережень на метеостанціях, інформація про інтенсивний град надходить з донесень із населених пунктів, які зазнали наслідків стихії, однак протягом останніх років кількість і якість таких донесень значно знизилась. Тому дані про град, як і стихійні метеорологічні явища в цілому, за останні два десятиріччя є неповними. Виходячи з цього, будь-яке вивчення градової активності є важливим, що й спричинилося до вибору теми даного дослідження.

Для території Сумської області характерне випадіння невеликого інтенсивного граду. Максимум повторюваності граду припадає на літній сезон, що посилює його роль як несприятливого метеорологічного, передусім, агрометеорологічного явища. Град, що супроводжується випадінням градин діаметром понад 2 см і складається із суміші води та льоду, завдає найбільших збитків господарству й належить до категорії стихійних явищ (від 0,6 до 2 см – до небезпечних явищ погоди). Градини діаметром понад 2-3 см можуть знищити посіви, пошкодити дахи будівель, побити птахів та молодняк дрібної худоби. Зазвичай (94 % випадків) в Україні розмір градин не перевищує 5 см, більші розміри граду спостерігається дуже рідко, переважно у південному регіоні

### V Всеукраїнська заочна наукова конференція «ОСВІТНІ ТА НАУКОВІ ВИМІРИ ПРИРОДНИЧИХ НАУК»



8 листопада 2024 р.

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

Суми – 2024

України. Рекордним за розмірами був град, що випав наприкінці травня 2006 р. у Миронівці (Київська область) і мав діаметр 7,2 см [1]. Сумщина ж належить до регіонів, де діаметр стихійного граду має найменні розміри.

Частіше за все (55% випадків) град спостерігається 1 день на рік, рідше 2-3 доби на рік. Виникнення градової ситуації 5 діб на рік і більше не перевищує 4% (найбільш частим випадінням граду характеризуються гірські й передгірні території Українських Карпат і Криму, де щорічно спостерігається град, а великий град – 1 раз в 2,5-3 роки). При цьому навітряні схили з теплою підстильною поверхнею є найбільш градонебезпечними. Додатковим фактором активізації конвекції у горах є вузькі долини річок, якщо вони розташовані паралельно основним потокам повітряних мас, які підсилюють динамічний фактор. Зі збільшенням висоти місцевості над рівнем моря, найбільша повторюваність граду зміщується на більш пізні місяці. У цих районах найбільш тривалі градобиття спостерігаються у серпні, в той час, як на рівнинній території України – у травні-червні. Навесні та восени град, особливо великого діаметру, спостерігається рідко.

Град утворюється в суперосередкових хмарах при проходженні фронтів, особливо холодних (75% випадків). При розвитку таких хмар окремі комірці можуть розвиватись по типу суперосередків і зумовлювати утворення градових доріжок, коли інтенсивний град одночасно може спостерігатись на значній площі. Можливий він і при внутрішньомасових процесах [4].

Тривалість випадіння граду в середньому становить 5 хв. і може тривати від 10 сек. до 45 хв. У гірських районах град триває довше, ніж на рівнинній території. Випадіння крупного граду найчастіше (близько 50% випадків) триває від 6 до 20 хв. Надзвичайно рідко спостерігаються градобиття, які тривають більше години. Наприклад, 22 липня 1987 р. у колишньому Саратському районі Одеської області град тривав впродовж 2 год. 40 хв., а розмір градин був завбільшки з грецький горіх. За 1 хвилину на 1 м<sup>2</sup> впадає 500-1000 градин з швидкістю падіння – десятки м/сек. Товщина шару градин на земній поверхні коливається від декількох міліметрів до десятка сантиметрів [3]. Згаданий вище град у Миронівці в 2006 р., падав лише 6 хвилин, але завдав значних збитків.

Випадіння крупного граду має чітко виражений добовий хід, з максимумом між 15:00 та 18:00 год. У нічні й ранкові години він спостерігається дуже рідко. Найбільш ранні інтенсивні градобиття спостерігаються у гірських районах, більш пізні – на рівнинній території України, особливо у долинах річок та на узбережжі великих водойм. На повторюваність, інтенсивність та діаметр граду впливають місцеві орографічні особливості. Наприклад, значна повторюваність випадків стихійного граду спостерігається на південних, відкритих південним та південно-західним вологим повітряним масам, схилах Волино-Подільської,

Придніпровської височин та Донецького кряжу. Інтенсивність градових процесів тут більша – середній діаметр граду може коливатись від 3 до 4 см, а максимальний досягає 9,7 см. Найбільш небезпечним у цьому відношенні є Баштанський район Миколаївської області, де конвективні явища можуть досягати дуже великої інтенсивності. У цьому районі спостерігається велика повторюваність не лише крупного граду, а й інших конвективних явищ: сильних шквалів, інтенсивних злив, смерчів [4]. На узбережжі морів та великих водойм кількість випадків крупного граду майже вдвічі менша, оскільки термічні інверсії, що виникають в умовах бризової циркуляції, послаблюють конвекцію. Найбільший діаметр граду в Україні спостерігається з травня по липень, коли конвективні процеси досягають найбільшого розвитку.

За розрахунковими оцінками, виконаними для модельних площадок завбільшки 100 км<sup>2</sup>, встановлено, що на рівнинній Україні на цій площі за 40 років може спостерігатись від 2 до 4 і більше випадків дуже інтенсивних градобиттів [4]. Рідше інтенсивні градові процеси розвиваються на сході України, де вологозапас повітряних мас недостатній для розвитку процесів такої інтенсивності. Середній діаметр стихійного граду в цьому регіоні коливається від 2 до 3 см, а максимальний – сягає 4 см. Рідко інтенсивні градобиття спостерігаються і на Поліссі, де повітряні маси хоч і мають значний запас вологи, але температура повітря і особливо підстильної поверхні, значно нижча, ніж на півдні, і недостатня для розвитку інтенсивної конвекції. У цих регіонах за 40 років спостерігається найменша кількість (1,1-1,7) випадків стихійного граду Їх максимальний діаметр коливається в межах 3-5 см. Винятком є Київська область, де ці процеси більш інтенсивні. У гірських регіонах кількість градобиттів зростає до 6-7 випадків граду за 40 років. Залежно від розмірів градин, він може пошкодити від 1-2% до 20% площ сільськогосподарських культур [3].

За результатами порівняльного дослідження [4] динаміки повторюваності граду небезпечного і стихійного діаметру за періоди спостережень 1971-1990 і 1991-2010 рр. встановлено збільшення їх кількості, приведеної до площі 100 км<sup>2</sup> по території України в цілому. При цьому кількість випадків з градом більше 0,6 см зростає, а більше 2 см – не змінюється. Тобто спостерігається тенденція до збільшення кількості небезпечного граду. Ці зміни, на нашу думку, зумовлені зростанням інтенсивності конвективних процесів, яке, в свою чергу, спричинене суттєвим підвищенням температури повітря у нижній тропосфері та максимальної приземної температури впродовж теплої періоду року, що супроводжується загальним збільшенням вологовмісту атмосфери. Крім того, сталися певні зміни в географії градової активності. На заході країни протягом 1971-2010 рр. спостерігається зменшення кількості градобойів, за винятком Волинської й Тернопільської та областей. Натомість у північному (за винятком

Чернігівської області) та східному регіонах України, повторюваність стихійного граду навпаки зросла. Посилення інтенсивності градових процесів також спостерігається у Дніпропетровській, Кіровоградській, Херсонській та, особливо, Миколаївській областях. Причому в південному регіоні відмічається тенденція до зростання не лише повторюваності, а й діаметру граду, як середнього, так і максимального. Щодо Сумської області, тут також зафіксовано суттєве (з 90% ймовірністю) збільшення діаметру стихійного граду. За результатами спостережень за стихійним градом у 1971-1990 і 1991-2010 рр., розмір градин у другому періоді зріс з 2,4 до 2,9 см, а область покинула когорту областей з найменшим розміром градин під час стихійного граду.

За результатами 19-річного періоду спостережень (2005-2023 рр.), у Сумах було зафіксовано 26 днів з градом (в середньому 1,4 рік, що більше, ніж у попередньому періоді й близько до результатів, отриманих у роботі [4] для стихійного граду. Аналізуючи градову активність впродовж 1971-2010 рр., ці автори встановили збільшення кількості випадків стихійного граду з 0,8 до 1,3 градобоїв на рік.

За спрямованістю динаміки Сумська область увійшла до 11 числа регіонів, де спостерігався такий позитивний тренд (відповідно у 14 регіонах мало місце скорочення кількості випадків стихійного граду). Разом з тим, у сусідніх Полтавській і Чернігівській областях градова активність стихійного граду зменшилася.

Підсумовуючи можемо сказати, що град є локальним метеорологічним явищем і його повторюваність, приурочена до певного пункту, незначна, оскільки просторовий масштаб градових процесів значно менше щільності мережі метеостанцій, відтак існуюча мережа спостережень не може зафіксувати всі випадки цього явища й абсолютно правдиво відобразити частоту випадіння граду в певному регіоні. Тому для визначення градобезпечності території беруть кількість випадків з градом за даними метеостанцій та шторм-донесень з прогностичних підрозділів і приводять їх до площі 100 км<sup>2</sup>. При такому підході, при проведенні порівняльного аналізу для території Сумської області за періоди спостережень 1971-1990 і 1991-2010 рр. встановлено незначне збільшення, як кількості днів зі звичайним та стихійним градом, так і середнього та максимального діаметру градин.

#### Список використаних джерел

1. Град можна передбачити. URL: <https://acc.cv.ua/news/chernivtsi/grad-mozhna-predbachiti-klimatolog-nazvala-umovi-pri-yakih-formuyutsya-taki-opadi-32817> (дата звернення 22.08.2024)

2. Кліматичний Кадастр України. Київ, Державна гідрометеорологічна служба УкрНДГМІ. Центральна геофізична обсерваторія. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). [Електронний ресурс].

3. Логвинов К.Т., Бабиченко В.Н., Кулаковская М.Ю. Опасные явления погоды на Украине. *Труды Украинского научно-исследовательского гидрометеорологического ин-та*. 1972. 110. 236 с.

4. Проведення просторового аналізу тенденцій зміни частоти та інтенсивності екстремальних гідрометеорологічних явищ на території України внаслідок зміни клімату: Звіт про науково-дослідну роботу. К.: УГМІ, 2013. 126 с.

5. Приходько М.В., Корнус А.О., Пономарьов О.М. До питання оцінки багаторічної динаміки градової активності у Сумській області. [Електронний ресурс]. IX Сумські наукові географічні читання: збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції (Суми, 4-5 жовтня 2024 р.) / СумДПУ імені А. С. Макаренка, Сумський відділ Українського географічного товариства; [упорядник Корнус А. О.]. Елект. текст. дані. Суми. 2024. С. 105-112.

## ЧАСТОТА І ПОВТОРЮВАНІСТЬ ТУМАНІВ У СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

*Приходько М.В., Корнус А.О.*

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка  
a\_kornus@ukr.net

Головним показником, що характеризує активність туманоутворення, є кількість днів з туманами. Днем з туманом вважається день, протягом якого спостерігається хоч би один з видів туману незалежно від його тривалості. Як відомо, на повторюваність туманів великий вплив мають місцеві особливості: висота метеостанції, орієнтування території щодо туманоутворюючих потоків, характер підстильної поверхні та ін. Для дослідження туманоутворення вивчено результати спостережень на метеостанціях Суми та Дружба з 2005 по 2023 роки.

На метеостанції Суми тумани спостерігаються частіше, ніж на метеостанції Дружба. У Сумах за вказаний період спостережень спостерігалось 540 днів з туманом (у середньому 28,4 дні на рік) (табл. 1), що значно менше ніж за попередній період спостережень (1961-1990), коли середнє число днів з туманом становило 64,5 дні на рік.

У Хуторі-Михайлівському за вказаний період спостережень спостерігалось 288 днів з туманом (у середньому 15,2 дні на рік) (табл. 1), що, як і в Сумах, значно менше, ніж за попередній період спостережень (1961-1990), коли середнє число днів з туманом становило 45,7 днів на рік.

Кількість днів з туманом із року в рік помітно коливається. В певні роки туманних днів з може суттєво відрізнятися від середнього багаторічного показника. Найбільш туманним у м. Суми був 2019 рік, коли спостерігалось 42 дні з туманами. У Хуторі-Михайлівському найбільш туманним був 2006 р., коли спостерігалось також 42 тумани (у м. Суми в цьому році був 41 туман).