

ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ БАГАТОРІЧНОЇ ДИНАМІКИ ГРАДОВОЇ АКТИВНОСТІ У СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Приходько М.В.¹, Корнус А.О.¹, Пономарьов О.М.²

¹ Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

² Сумський обласний центр з гідрометеорології

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/см³, 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 км².

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 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 комірочки 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 м² 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, за які встиг завдати 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 км², 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 (рис. 1).



Рис. 1. Град у м. Глухові 18.07.2016 р. та його наслідки [5]

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 в мезорайоні [3].

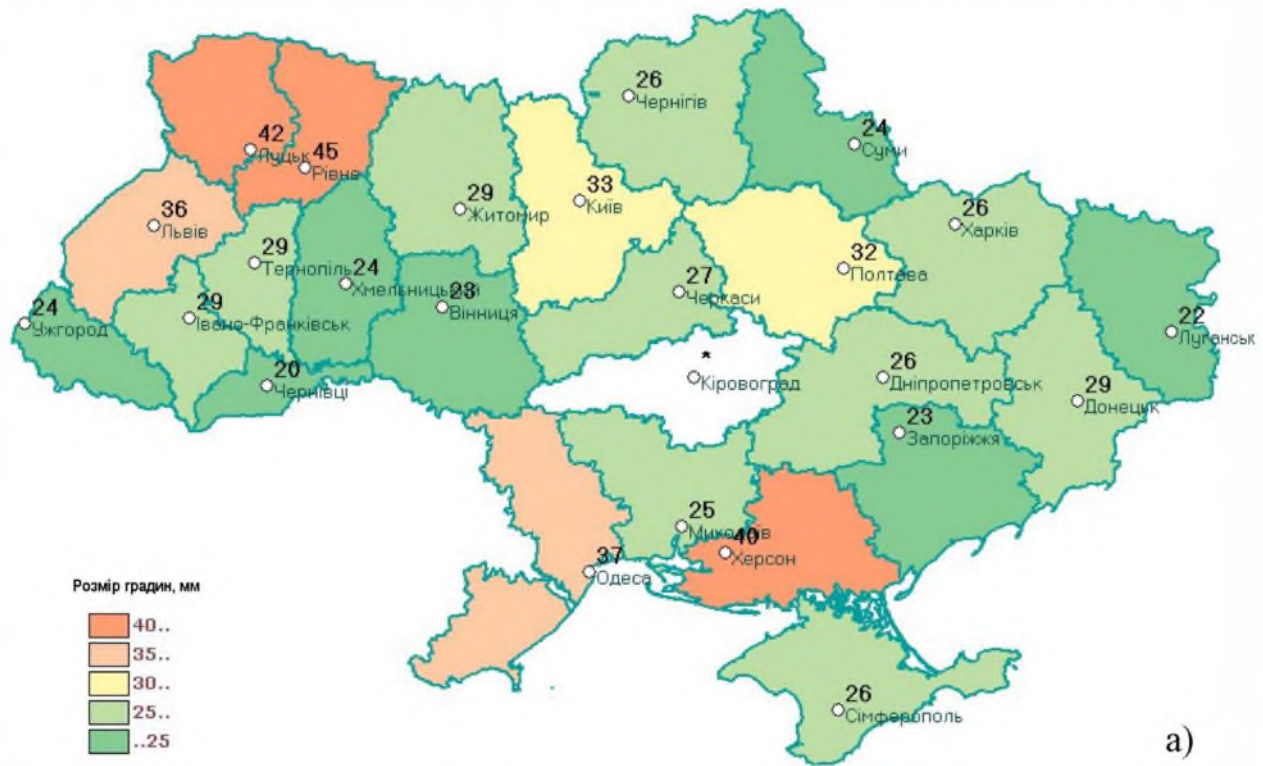
За результатами порівняльного дослідження [4] динаміки повторюваності граду небезпечного і стихійного діаметру за періоди спостережень 1971-1990 і 1991-2010 рр. встановлено збільшення їх кількості, приведеної до площі 100 км² по території України в цілому. При цьому кількість випадків з градом більше 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 теплого 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 градобоїв, 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% достовірністю) збільшення діаметру стихійного граду (рис. 2). 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.

Таблиця 1

Кількість днів з градом у м. Суми (1961-1990) [2]

Характеристика	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Рік
Середня кількість	0,07	-	0,3	0,2	0,2	0,03	0,1	0,07	-	1,0
Максимальна кількість	1	-	2	1	2	1	1	1	-	4
Середнє квадратичне відхилення	0,3	-	0,6	0,4	0,5	0,2	0,3	0,3	-	1,0
Рік з найбільшою кількістю	1961, 1966	-	1966, 1990	1990	1986	1986	1985	1962, 1975	-	1966

Згідно результатів спостережень на метеостанції Суми, виконаними впродовж 1961-1990 рр. (табл. 1), найбільша кількість днів з градом становила 1-2 на місяць з максимумом у травні й липні. Найбільш градовитим був 1966 р., коли град у м. Суми випадав 4 рази, в т.ч. у березні, що трапляється досить рідко.



а)



б)

Рис. 2. Середній діаметр стихійного граду: а) 1971-1990 рр.; б) 1991-2010 рр.

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 (рис. 3).

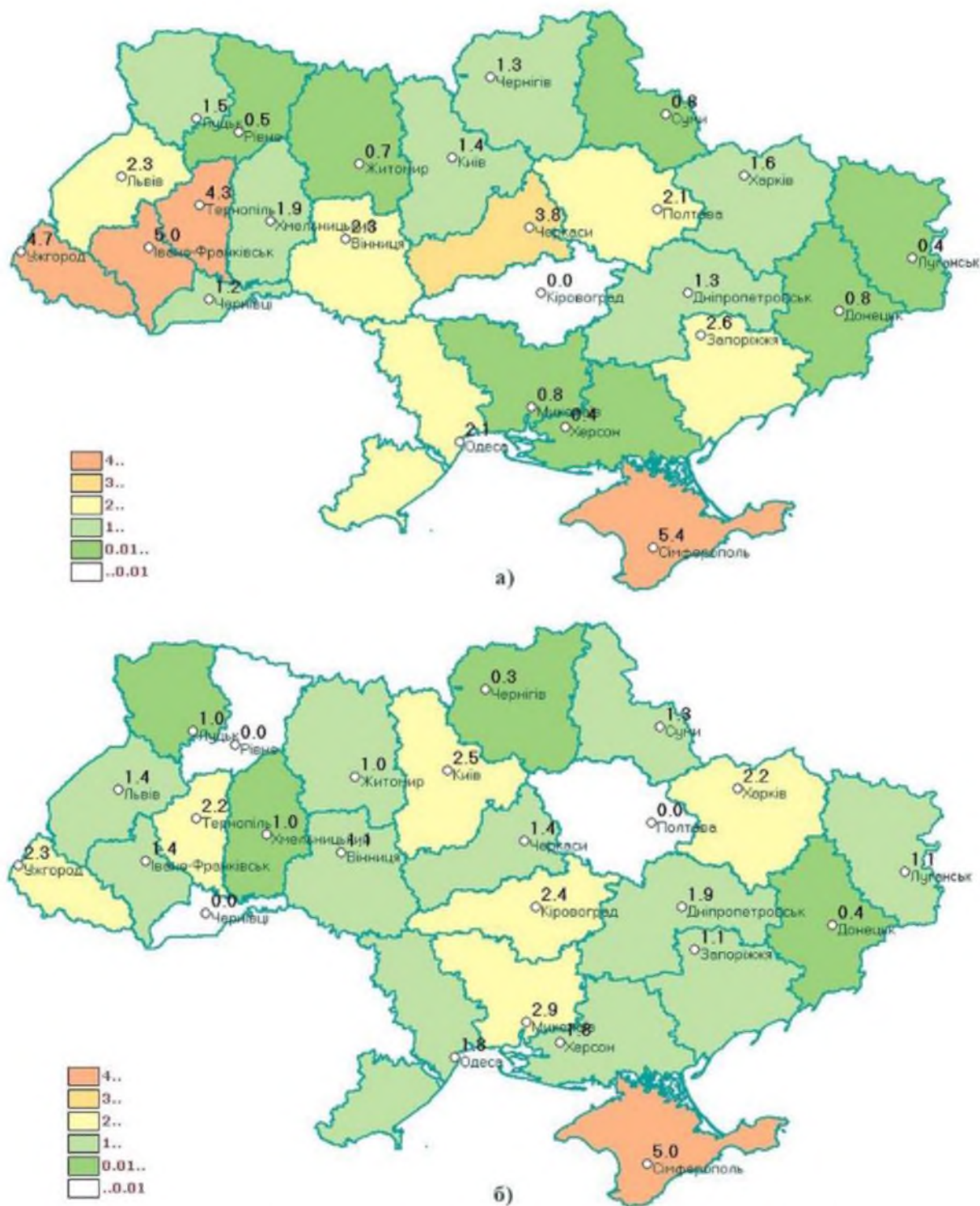


Рис. 3. Кількість випадків стихійного граду на рік на 100 км²:
а) 1971-1990 рр.; б) 1991-2010 рр.

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. Розподіл регіонів України за цим показником та деякі характеристики лінійних трендів наведено на рис. 4.

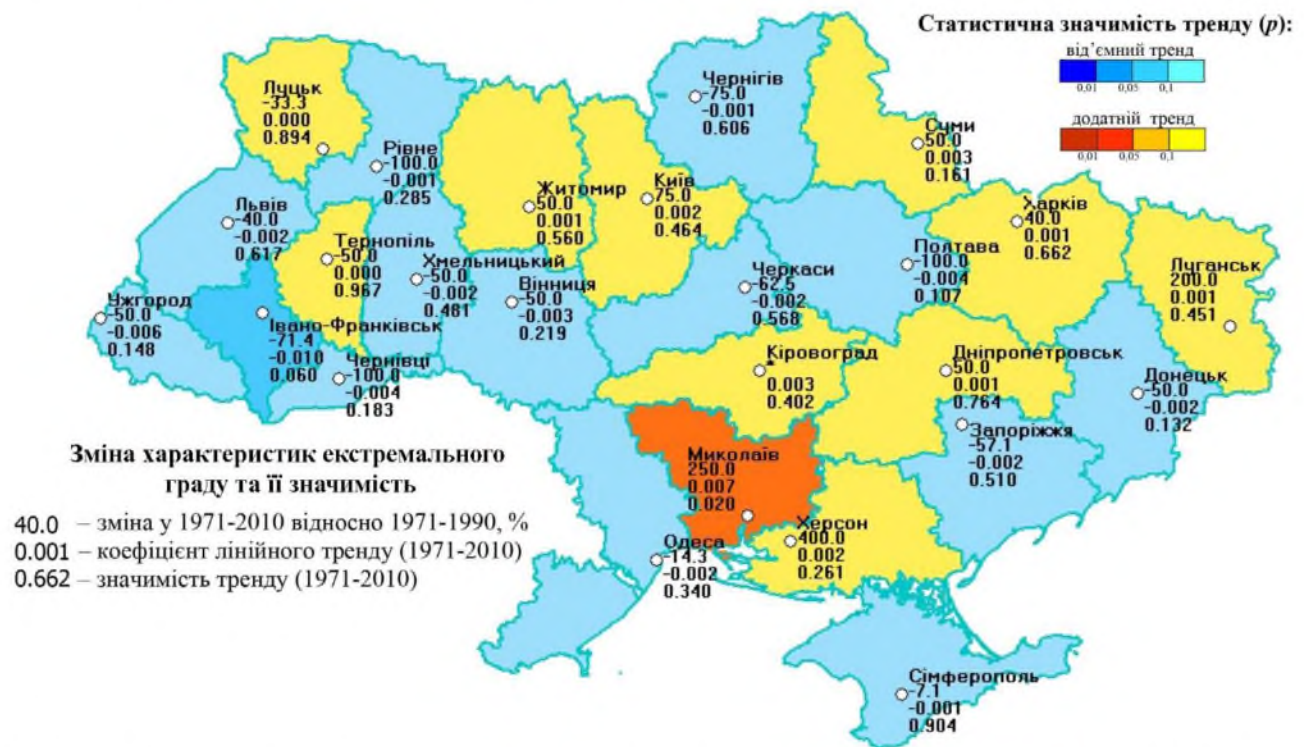


Рис. 4. Зміна (%) кількості випадків стихійного граду на площі 100 км² у 1991-2010 рр. відносно 1971-2010 рр. коефіцієнт їх лінійного тренду за 1971-2010 рр. та його значимість

Параметри лінійних трендів повторюваності та інтенсивності стихійного граду для цих регіонів наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Параметри лінійних трендів повторюваності (кількість випадків на 100 км²) та інтенсивності (середній і максимальний розмір градин) стихійного граду [4]

Область	Повторюваність		Середня величина		Максимальна величина	
	α	p	α	p	α	p
Сумська	0,003	0,161	0,206	0,092	0,206	0,092
Полтавська	-0,004	0,107	-0,207	0,126	-0,246	0,174
Чернігівська	-0,001	0,606	-0,054	0,617	-0,057	0,607

Примітка: α – коефіцієнт лінійного тренду
 p – значимість лінійного тренду

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 градонебезпечності території беруть кількість випадків з градом за даними метеостанцій та шторм-донесень з прогностичних підрозділів і приводять їх до площі 100 км². 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-perebchiti-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. Вып. 110. Л. Гидрометеоиздат, 1972 г. 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. У Сумській області випав град розміром із куряче яйце URL: <https://vgoru.org/novini/v-sumskoj-oblasti-vypal-grad-razmerom-s-kurinoe-yajtso-foto>

УКРАЇНСЬКА МОЛОДЬ У ПОЛЬЩІ: СПРИЙНЯТТЯ МІГРАНТСЬКОГО ПОВСЯКДЕННЯ

Проватар Н.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

З 2014 року поширеним видом міграцій в Україні стала вимушена міграція. Окрім появи до 1,7 млн внутрішньо переміщених осіб, значна кількість українців попросили притулок в інших європейських державах і Україна посіла третє місце за кількістю шукачів притулку в ЄС. У 2022-2024 рр. понад 8,5 млн українців виїхали за кордон. Війна рф проти України призвела до масової міграції людей, насамперед, молоді.