

Т.М. Заболоцька, В.М. Підгурська, Т.М. Шпиталь

ГРОЗОВА ДІЯЛЬНІСТЬ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Визначено просторово-часові зміни кількості днів із грозою і тривалості гроз на території України за період 1961 – 2000 рр.

Вступ

В останні десятиріччя вивченню змін клімату приділяється велика увага. У багатьох країнах світу проводяться різнобічні дослідження цієї проблеми [1-4, 8, 10, 13]. В Україні оцінено зміни приземної температури повітря, кількості опадів, хмарного покриву, характеру циркуляційних процесів [5-7, 9, 11]. Не менш важливий науковий і прикладний інтерес становить вивчення сучасних змін грозової діяльності.

Грозову діяльність оцінювали двома характеристиками: кількістю днів із грозою та їх тривалістю. Ці характеристики було визначено для сорокарічного періоду (1961–2000 рр.) за спостереженнями на 37 станціях України, які досить рівномірно розміщені на території. Оскільки 95–99% усіх гроз спостерігаються в теплий період, то визначали середні місячні (з квітня до вересня включно) та середні за період значення кількості днів із грозою та їх тривалості.

Результати досліджень

Зміни грозової діяльності оцінювали, порівнюючи кількість днів із грозою та їх тривалість за два періоди: 1936 -1965 [12] та 1961-1990 рр. Протягом цих тридцятиріч характер грозової діяльності практично на всій території України був однаковим. На початку і наприкінці теплого періоду (квітень, вересень) найбільш вірогідні грози тривалістю до 1 год (відповідно 43 і 37%), у травні-серпні – грози більш тривалі: максимум повторюваності (33-37%) припадає на градацію 1–2 год. У цілому повторюваність гроз тривалістю до 2 год у квітні становить 80%, травні, вересні - 70%, червні – серпні - 60-65%. Винятком є крайні північно-західні та південно-східні райони. Тут грози тривалістю менше 1 год бувають тільки в 5% випадків, а найчастіше 2–3 год (майже чверть усіх гроз). Цим районам взагалі характерні тривалі грози. Наприклад, якщо

для більшої частини території грози тривалістю понад 5 год бувають приблизно в 5% випадків, то в цих районах – в 20%.

Утворюються грози зазвичай у другій половині дня (з 13 до 19 год): у квітні - 60% усіх гроз, травні - 60%, червні - 55%, липні – серпні - 50%, вересні - 45%. У цей час вірогідні грози як внутрішньомасового, так і фронтального походження. Вночі та вранці (тобто чисто фронтальні грози) у квітні виникають у 15% випадків, травні – червні - 20–25%, липні–вересні - 30%. Взагалі більшу частину гроз (70%) зумовлює дія атмосферних фронтів.

У період 1936–1965 рр. у середньому за теплий період в Україні фіксували 28 днів із грозою, що характерно більшій частині території (середнє квадратичне відхилення становило 3,5 дні). На цьому фоні виділено райони, де гроз було більше: крайній північний захід (30 днів); південний захід (30 –32 дні); на лінії зміщення південно-західних циклонів Умань-Золотоноша-Суми (32–33 дні); крайній південний схід (30-32 дні) і Закарпаття (35 днів). У цих районах кількість днів із грозою відносно до більшої частини України була вищою на 10–20%. Також визначено райони, де гроз було менше середнього на 20-30%: північ (25 днів), степові райони (24-25 днів) і вузька смуга узбережжя (19-23 дні).

Середня тривалість гроз за теплий період становила 65 год (середнє квадратичне відхилення - 18,1 год). По території вона змінювалась у межах 40–110 год (більше або менше середнього значення на 40-70%), тобто мінливість тривалості більша, ніж кількості днів із грозою. Проте слід зазначити, що переважно там, де спостерігали більші значення кількості днів із грозою, були і більшими значення тривалості. Тільки в Передкарпатті кількість днів із грозою перевищувала середнє значення на 5-15% (29-32 дні), а тривалість гроз складала 52-53 год (нижче середнього на 20%).

У період 1961-1990 рр. середня кількість днів із грозою зменшилась, але незначно (27 днів, середнє квадратичне відхилення 3 дні). Просторовий розподіл другого тридцятиріччя зберіг ті самі риси, що й попередній, але була така особливість: максимальні значення кількості днів із грозою знизились, а мінімальні підвищились у межах 5-20%.

Середня за теплий період тривалість гроз зменшилася на 10% і становила 59 год (середнє квадратичне відхилення – 15,1 год). У цілому зміни тривалості збігаються зі змінами кількості днів із грозою. Наприклад, у степових районах кількість днів із грозою збільшилася приблизно на 3 дні, при цьому тривалість підвищилася на 8-12 год; на

узбережжі західної акваторії Чорного моря кількість днів із грозою збільшилася на 2-5 днів, відповідно тривалість зросла з 2 до 16 год. Водночас зменшення кількості днів із грозою на південному сході до 2 днів призвело до зниження тривалості приблизно на 15 год, а на Придніпровській височині – на 30 год.

Наведені дані свідчать про певні зміни в грозовій діяльності. Оскільки зміни клімату особливо помітні останнім часом, то було визначено значення кількості днів із грозою та їх тривалості за 1991-2000 рр. У цей період середня за теплий період кількість днів із грозою становила близько 27 днів (26,8 дня), а тривалість – 58,5 год, тобто зберігаються ті самі тенденції зниження грозової діяльності, що й під час попереднього тридцятиріччя.

Збереження виду просторового розподілу кількості днів із грозою свідчить про те, що типи циркуляційних процесів, які створюють умови для грозової діяльності, залишилися тими самими, але, можливо, змінилася активність процесів. В основному грози на території України виникають внаслідок зміщення з північного заходу або заходу улоговини з холодним фронтом з хвилями (30%), а також із зміщенням південно-західних циклонів та розвитком циклонічної діяльності над Чорним морем (70%).

Отримані середні місячні та середні за теплий період дані кількості днів із грозою та їх тривалості свідчать, що зменшилася активність перших двох процесів і посилилася циклонічна діяльність над західною акваторією Чорного моря. Тут, в районі узбережжя, кількість днів із грозою збільшилася на 15-20%, водночас на узбережжі східної акваторії - зменшилася на 10%.

Значущість відмінностей середніх місячних і середніх за теплий період значень кількості днів із грозою та їх тривалості між двома тридцятиріччями оцінювали за допомогою критерію Стьюдента. Відмінності в кількості днів з грозою були незначущими. Проаналізувавши зміни тривалості гроз для кожного місяця, визначили, що у другому тридцятиріччі практично на всій території України зросла тривалість гроз у квітні на 0,5-1 год (рівень значущості 0,01), так само значущим є зменшення тривалості в серпні. У липні теж спостерігали зменшення тривалості гроз, але рівень значущості становив 0,10. Відмінності значень тривалості гроз у травні, червні, вересні та в теплий період є незначущими.

Тенденцію змін грозової діяльності оцінювали за коливаннями середніх за теплий період значень кількості днів із грозою та їх тривалості за сорокаріччя (1961-2000 рр.) за допомогою лінійного тренду. На рис.1 і 2 представлено ці зміни у вигляді просторового розподілу коефіцієнтів лінійного тренду (K). Відповідний розподіл визначали для кожного місяця, з квітня до вересня включно.

У цілому на території України спостерігали як зменшення кількості днів із грозою та їх тривалості, так і збільшення. Найбільш стійке зменшення грозової діяльності було у північно-західному регіоні: Волинська, Рівненська, північ Житомирської областей. За досліджуваний період зменшились як число днів із грозою (K у межах $-0,15 - -0,35$), так і їх тривалість ($-0,2 - -1,1$). Такий стан характерний для кожного місяця теплого періоду. У Вінницькій, Черкаській, Чернігівській, Сумській, Полтавській, частково Кіровоградській областях також спостерігали зменшення кількості днів із грозою та їх тривалості у всі місяці, крім вересня, а в цілому за теплий період значення K відповідно були в межах $-0,01 - -0,19$ та $-0,03 - -0,81$.

Зменшення кількості днів із грозою та їх тривалості також відбувалося на крайньому південному сході: південь Херсонської, Запорізької, Донецької та Луганської областей. Це зменшення спостерігалось щомісяця. У середньому за теплий період значення K відповідно були в межах $-0,02 - -0,35$ та $-0,33 - -1,49$.

Водночас виділяються два регіони, де зростала кількість днів із грозою та їх тривалість. У Закарпатті, Львівській, Івано-Франківській, Тернопільській, Хмельницькій, Чернівецькій та частково Житомирській областях відповідні значення K були в межах $0,01-0,26$ та $0,01-1,04$. У Миколаївській, Дніпропетровській, Харківській, частково Запорізькій, Донецькій, Луганській областях та у Криму відповідні значення K становили $0,08-0,36$ і $0,01-1,54$. Збільшення кількості днів із грозою та їх тривалості в цьому регіоні спостерігали щомісяця.

Таку зміну грозової діяльності можна пояснити тільки змінами активності циклонічних процесів на території України, бо переважають грози фронтального походження. Оскільки останнім часом спостерігали поширення на схід (приблизно на 20°) Азорського антициклону [9], то вірогідно це позначилося на повторюваності циклонів різного напрямку руху.

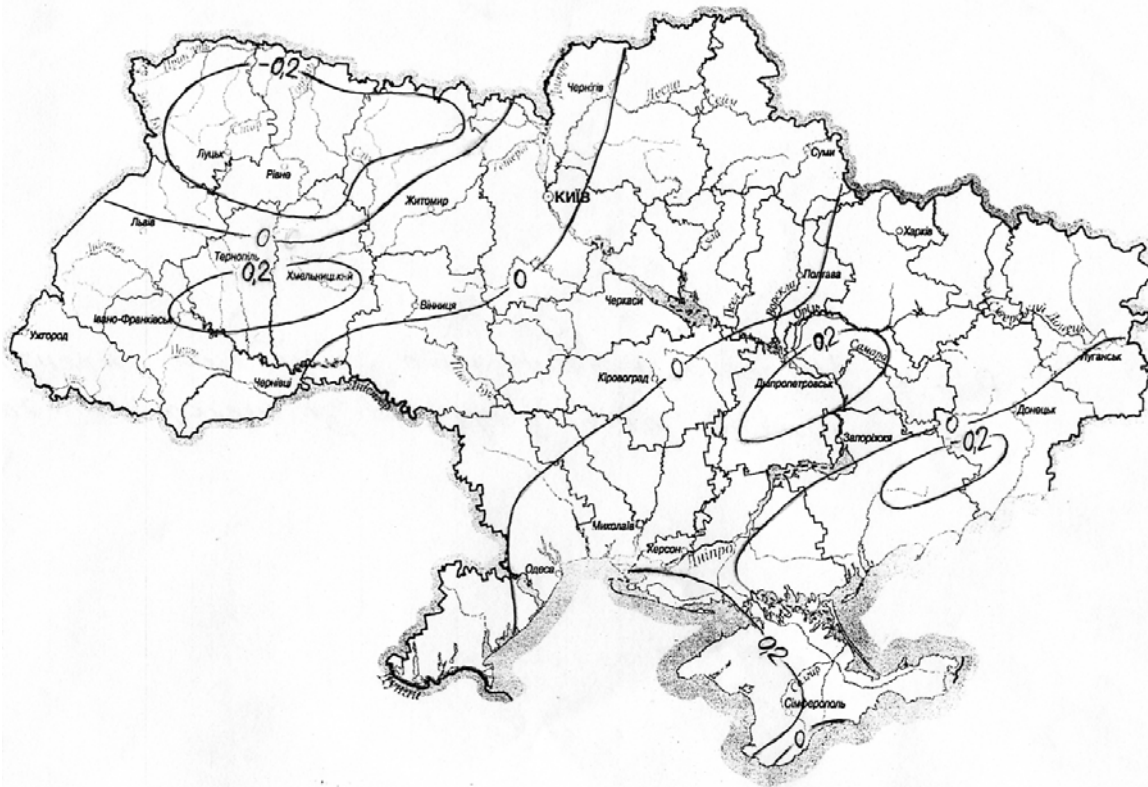


Рис. 1. Розподіл коефіцієнта лінійного тренду (K) кількості днів з грозою за період 1961-2000 рр.

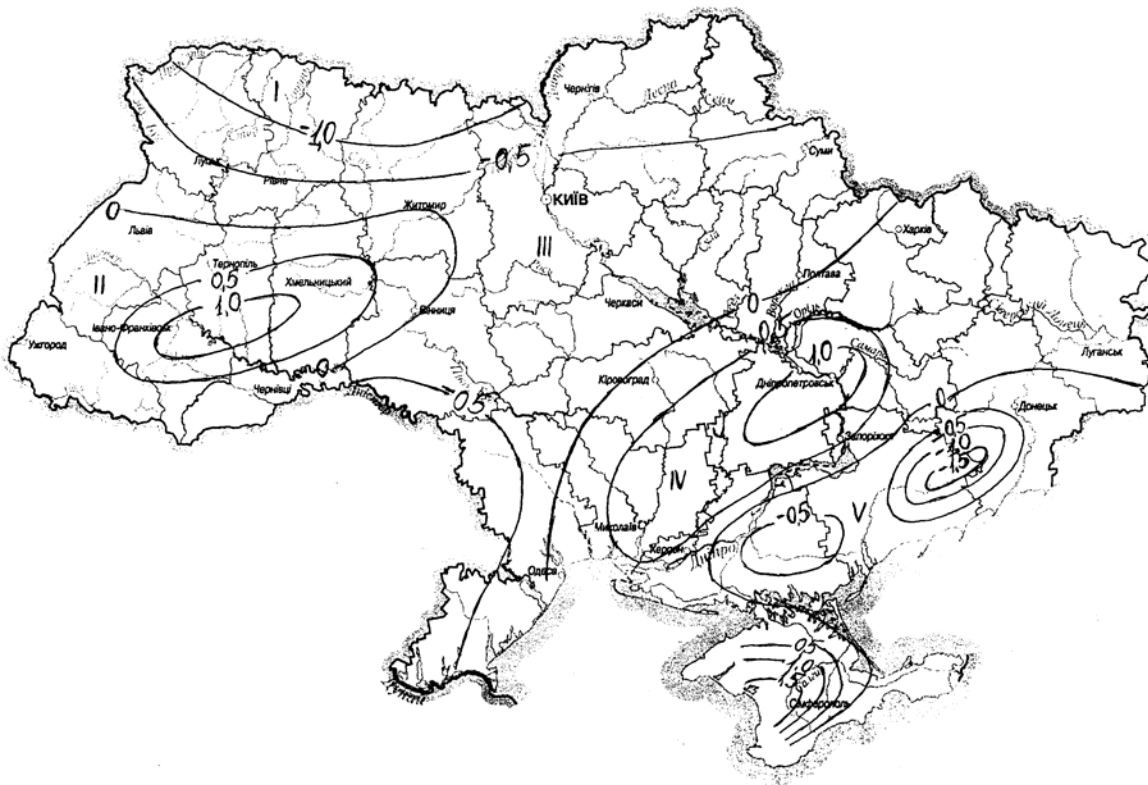


Рис. 2. Розподіл коефіцієнта лінійного тренду (K) тривалості гроз за період 1961-2000 рр.

Представлені дані дають підставу вважати, що зменшилася кількість південно-західних циклонів з Нижньо-Дунайської низовини, що спричинило зменшення грозової діяльності у Вінницькій, Черкаській, Полтавській, Сумській областях; водночас збільшилася повторюваність циклонів з Угорської низовини та із західної акваторії Чорного моря, що зумовило збільшення кількості днів із грозою та їх тривалості в Передкарпатті та Миколаївській, Херсонській, Дніпропетровській областях. Кількість днів із грозою і їх тривалість зменшилася на північному заході та крайньому південному сході внаслідок зниження повторюваності циклонів або улоговин з північного заходу та циклонів, що зароджуються над східною акваторією Чорного моря.

Висновки

Середня кількість днів із грозою за теплий період 1961-2000 рр. порівняно з 1936-1965 рр. зменшилася на 1 день (4%), а тривалість на 6 годин (10%).

Значущими є збільшення тривалості гроз у квітні (на 0,5–1,0 год) і зменшення в серпні (на 2,5 год). Рівень значущості - 0,01.

Тенденція змін середніх за теплий період значень тривалості гроз у 1961-2000 рр. свідчить як про їх збільшення, так і про зменшення в окремих регіонах України, що вірогідно зумовлено змінами повторюваності циклонів різного напрямку руху через поширення Азорського антициклону на схід.

* *

Определены пространственно-временные изменения количества дней с грозой и продолжительности гроз на территории Украины за период 1961–2000 гг.

* *

1. Байковая И.М, Ефимова Н.А., Строкина Л.А. Современное изменение облачного покрова над территорией России // Метеорология и гидрология. – 2002. - № 9. – С. 52–61.
2. Бардин М.Ю. Изменчивость характеристик циклоничности в средней тропосфере умеренных широт Северного полушария // Метеорология и гидрология. – 1995. - № 11. – С. 24–37.

3. Бардин М.Ю. Изменчивость температуры воздуха над западными территориями России и сопредельными странами в XX веке // Метеорология и гидрология. – 2002. – № 8. – С. 5–23.
4. Винников К.Я., Гройсман П.Я., Лугина К.М., Голубев А.А. Изменения средней температуры воздуха Северного полушария за 1881-1985 гг. // Метеорология и гидрология. – 1987. – № 1. – С. 45–55.
5. Волощук В.М., Бойченко С.Г., Степаненко С.М., Бортник С.Ю., Шищенко П.Г. Глобальне потепління і клімат України. Регіональні екологічні та соціально-економічні аспекти. – К.: ВПЦ „Київський ун-т”, 2002. – 116 с.
6. Заболоцька Т.М., Підгурська В.М., Шпиталь Т.М. Просторово-часові зміни кількості хмар над територією України // Наук.праці УкрНДГМІ. – 2002. – Вип. 250. – С. 100-106.
7. Клімат України / Під ред. В.М.Ліпінського, В.А.Дячука, В.М.Бабіченко. – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
8. Клименко Л.В. Об изменениях климата в центре и на юге Европейской территории России в холодном полугодии текущего столетия // Метеорология и гидрология. – 1998. – № 11. – С. 59 – 64.
9. Мартазинова В.Ф., Свердлик Т.А. Крупномасштабная атмосферная циркуляция XX столетия, ее изменения и современное состояние // Труды УкрНИГМИ. – 1998. – Вып. 246. – С. 21 – 27.
10. Нестеров Е.С. Изменчивость характеристик атмосферы и океана в атлантико-европейском регионе в годы событий Эль-Ниньо и Ла-Нинья // Метеорология и гидрология. – 2000. – № 8. – С. 74 – 83.
11. Свердлик Т.А. Эволюция крупномасштабной атмосферной циркуляции воздуха Северного полушария во второй период современного глобального потепления климата // Труды УкрНИГМИ. – 1999. – Вып. 247. – С. 63 – 75.
12. Справочник по климату СССР. – Вып.10. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 643 с.
13. Deser C. and Blackmon M. Surface climate variations over the north Atlantic Ocean during winter: 1900 – 1989. – Climate. – 1993. – Vol. 6. - № 9. – P. 1743-1753.

*Український науково-дослідний
гідрометеорологічний інститут, Київ*