

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ
МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ

УДК 551.574.42

Пясецька С. І.

Український гідрометеорологічний інститут
ДСНС України та НАН України

ВІДКЛАДЕННЯ ОЖЕЛЕДІ КАТЕГОРІЇ СГЯ (СТИХІЙНІ) НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ
З СЕРЕДИНИ ХХ ДО ПОЧАТКУ ХХІ СТОРІЧ (1961-1990, 1991-2015 рр.)

Ключові слова: ожеледь, ожеледний станок, відкладення ожеледі стихійного характеру, кліматовразливі райони від відкладень ожеледі стихійного характеру.

Вступ. Відкладення категорії СГЯ (стихійні) є дуже загрозливим погодним явищем. Вони суттєво впливають на функціонування ряду ланок господарського комплексу країни - у першу чергу на енергетику, транспорт та комунальне господарство, перешкоджаючи сталому розвитку цих галузей і призводять до істотних матеріальних втрат. В умовах сучасного клімату, який швидко змінюється такі дослідження необхідно продовжити для визначення сучасного стану розвитку цих явищ на території України, змін у їх розповсюдженні, встановлення особливостей їх динаміки у сучасних умовах, а також визначення найбільш уразливих регіонів у країні натеper та у майбутньому, які потерпають від них. Таку роботу необхідно провести на основі порівняння ряду десятиріч та поточного п'ятиріччя (1991-2000, 2001-2010, 2011-2015 рр.) між собою та відносно стандартної кліматологічної норми 1961-1990 рр.

Огляд стану проблеми. Найбільш докладно особливості та стан розповсюдження ожеледо-паморозевих утворень і зокрема ожеледі на території України протягом кінця 30-х – 60-х років ХХ століття представлено у роботах [1-4, 6, 7]. Було визначено, регіони із їх найбільшою повторюваністю - район Донецького кряжу, Приазовської височини, Кримських горах (захід), Волино-Подільській та Придніпровській височинах, Карпатах (північно-східні схили та високогір'я). Найбільш часто небезпечні відкладення ожеледі мали місце в районі Донецького кряжу, Приазовської височини та Криму. Наступний етап дослідження цього питання охоплює період з кінця 60-х ХХ століття по його кінець [5, 11, 12]. У цей час увага приділялась не тільки продовженню дослідження просторового розповсюдження ожеледі, а й її небезпечних та стихійних проявів. За вірогідністю прояву відкладень ожеледі стихійного характеру (діаметр ≥ 20

мм) на Україні за охопленням території у вищезгаданих дослідженнях було виділено 4 райони: 1 – Донецька, Луганська, Вінницька, Кіровоградська, Одеська, Миколаївська області (1 раз за 2-3 роки); 2 – Тернопільська, Хмельницька, Полтавська, Харківська, Дніпропетровська, Херсонська області (1 раз за 5 років); 3 – Рівненська, Житомирська, Київська, Черкаська, Івано-Франківська, Запорізька області та АР Крим (1 раз на 10 років); 4 – Волинська, Чернігівська, Сумська, Львівська, Закарпатська, Чернівецька області (1 раз на 20 років). Монографія [11], з дослідження стихійних метеорологічних явищ на Україні, у тому числі і сильної ожеледі, доповнює кліматологічну інформацію минулих років та висвітлює стан інтенсивності та розповсюдження стихійних явищ, у тому числі і відкладень ожеледі стихійного характеру протягом 1985-2005 рр.

Протягом останнього часу автор продовжує дослідження розповсюдження відкладень ожеледі у тому числі небезпечного (НЯ) та стихійного (СГЯ) характеру на території України порівнюючи характер та особливості розповсюдження цих відкладень протягом останніх 25 років (1991-2015 рр.) та визначаючи найбільш уразливі від цих відкладень регіони [9, 10].

Дослідження умов виникнення відкладень ожеледі стихійного характеру (СГЯ) [1-3, 8] показало, що вони здебільшого утворюються при виході південних циклонів, західних та північно-західних траєкторій. Відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігається значно частіше при проходженні теплих фронтів (із південного заходу), а також в зоні стаціонарних фронтів та фронтів із хвилями. Для гірських районів Криму найбільш ожеледо-небезпечними є холодні фронти. Для відкладень ожеледі категорії СГЯ внутрішньомасового походження найбільш ожеледо-небезпечною синоптичною ситуацією є вплив південно-західної (західної) периферії анти-

циклону – 68%, що є характерним для південного сходу України в районі Донецького кряжу та Приазовської височини [3].

Об'єкт, предмет та мета дослідження. Об'єктом дослідження є відкладення ожеледі категорії СГЯ (діаметр ≥ 20 мм) на дротах стандартного ожеледного станка. Предметом дослідження є сучасний стан розповсюдження цих відкладень по території України. Метою дослідження є встановлення особливостей та динаміки розповсюдження осередків відкладень ожеледі категорії СГЯ на території України протягом останніх 25 років по окремих відтинках часу для з'ясування змінності їх натепер та у майбутньому для виявлення вразливих регіонів від цих явищ для підтримання сталого розвитку економіки країни

Характеристика висхідного матеріалу. Для аналізу було залучено матеріали спостережень за відкладеннями ожеледі на дротах стандартного ожеледного станка, які містяться у Метеорологічному щомісячнику Вип. 10 (Україна) протягом 1961-1990 та 1991-2015 рр. Було проаналізовано розповсюдження випадків відкладення ожеледі категорії СГЯ протягом січня-квітня та жовтня грудня кожного із вищенаведених років. Стаття складається із 3-х розділів, які присвячені окремим темам дослідження.

Обговорення результатів дослідження. До відкладень ожеледі стихійного характеру (СГЯ) відносяться відкладення діаметр яких становить ≥ 20 мм та більше (без урахування тривалості часу утворення). Відомо, що випадки відкладень ожеледі категорії СГЯ спостерігаються дещо по різному в окремих місяцях.

1. Випадки відкладення ожеледі категорії СГЯ протягом періоду стандартної кліматологічної норми (1961-1990 рр.)

Для періоду стандартної кліматологічної норми (1961-1990 рр.) у **січні** випадків із відкладеннями ожеледі категорії СГЯ було 27. Вони спостерігались здебільшого у центрі країни – у Кіровоградській області (Бобринець, Долинська), сході – Харківській (Красноград, Комсомольське), Луганській (Дар'ївка) та Донецькій (Волноваха) областях, на півдні – Одеській (Вилкове, Білгород-Дністровський), Миколаївській (Баштанка), Херсонській областях (Нижні Сірогози, Асканія Нова, Нова Каховка, Хорли) та АР Крим (Ай-Петрі, Владиславівка). Із західних областей виділяється Тернопільська область (Чортків, Кременець), а на

південний схід від неї – Вінницька (Жмеринка, Хмільник). Найбільш помітними за числом випадків із відкладеннями ожеледі категорії СГЯ були станції – Долинська (Кіровоградська область – 2 випадки), Асканія Нова та Нова Каховка (Херсонська область, по 2 випадки кожна), Дар'ївка (Луганська область, 4 випадки) та Ай-Петрі (АР Крим, 2 випадки). У ряді областей таких випадків із ними не спостерігалось взагалі – Львівська, Рівненська, Житомирська, Івано-Франківська, Чернівецька, Черкаська, Чернігівська, Сумська, Полтавська, Дніпропетровська, Запорізька (рис. 1).

У **лютому** цього періоду відкладень ожеледі категорії СГЯ було 41, більше ніж у січні. Вони спостерігались у більшості областей за винятком 8 з них - Львівської, Івано-Франківської, Чернівецької, Хмельницької, Житомирської, Київської Чернігівської та Сумської областей. Найбільш інтенсивно проявили себе області у центрі, сході та півдні країни – Кіровоградська (Новомиргород, Долинська), Донецька (Дебальцеве, Волноваха, Маріуполь), Луганська (Дар'ївка), Одеська (Любашівка, Роздільна, Сербка, Одеса, Вилкове, Білгород-Дністровський), Херсонська (Нижні Сірогози, Асканія Нова, Хорли, Бехтери), а на заході Волинська область (Володимир-Волинській, Луцьк). Найбільш часто такі відкладення спостерігались на метеостанціях Долинська (Кіровоградська область - 2), Дебальцеве (Донецька - 3), Роздільна та Сербка (Одеська, відповідно 3 та 2 випадки), Асканія Нова, Хорли та Нижні Сірогози (Херсонська область, по 2 у кожній), Ай-Петрі (АР Крим, 2 випадки).

Березень 1961-1990 рр. Відкладення ожеледі категорії СГЯ було 29 і спостерігались вони у окремих областях, переважно у центрі – Полтавська, Черкаська, Дніпропетровська області та на сході країни – Луганська. Донецька області. Із південних областей виділяються Одеська, Миколаївська області та АР Крим (гірська частина). Окремо можна назвати Закарпатську та Івано-Франківську області де такі відкладення спостерігались в районі Плаю та Пожежевської (по 1 випадку кожна станція). Найбільш часто протягом 1961-1990 рр. вони спостерігались областях - Кіровоградській (Кіровоград та Долинська – по 2 випадки кожна станція, Знам'янка – 1 випадок), Дніпропетровській (Лошкарівка – 2, Чаплине, Комісарівка, Кривий Ріг – по 1 випадку кожна), Донецькій (Волноваха - 2 випадки, Дебальцеве, Красноармійське, Маріуполь –

Відкладення ожеледі категорії СГЯ 1961-1990 рр.

Січень

Лютий



Березень

Квітень



Жовтень

Листопад



Грудень



Рис. 1 - Розповсюдження відкладень ожеледі категорії СГЯ в Україні по окремих місяцях протягом періоду 1961-1990 рр.

– по 1 випадку кожна), Луганській (Дар'ївка – 3 випадки), Одеській (Любашівка, Затишся, Ізмаїл – по 1 випадку кожна), Миколаївській (Миколаїв, Баштанка – по 1 випадку кожна), АР Крим (Ай-Петрі – 3 випадки).

Квітень 1961-1990 рр. Наприкінці сезону відкладень ожеледі, випадки із ними категорії СГЯ спостерігались лише у Луганській (Дар'ївка) та Донецькій областях (Волноваха), а також у гірських районах Карпат (Плай) та Криму (Ай-Петрі). Загалом спостерігалось 4 випадки відкладень ожеледі СГЯ (рис. 1).

Жовтень 1961-1990 рр. На початку ожеледного сезону відкладення ожеледі на відміну від квітня окремі випадки відкладень категорії СГЯ спостерігались лише у декількох областях – Кіровоградській (Знам'янка), Луганській (Луганськ), Закарпатській (Плай) та Криму (Ай-Петрі). Загалом спостерігалось 4 випадки відкладень ожеледі СГЯ.

Листопад 1961-1990 рр. У цьому місяці спостерігалось 45 випадків відкладень ожеледі. Розподіл випадків відкладень ожеледі у листопаді у певному сенсі нагадує розподіл у січні та лютому, за виключенням того, що в окремих областях такі випадки з'явилися, а у інших не спостерігались. Так, на відміну від січня та лютого такі випадки спостерігались у Львівській та Івано-Франківській областях, але не спостерігались у Тернопільській. Також у листопаді з'явилися відкладення ожеледі категорії СГЯ у областях – Чернігівській та Черкаській. Встановлено, що у АР Крим ні у степовій та передгірській частинах ні у гірській відкладень ожеледі категорії СГЯ не спостерігалось на відміну від січні та лютого. Частіше такі випадки спостерігались у областях – Київській (Яготин – 2 випадки, Чорнобиль, Біла Церква по 1), Харківській (Красноград, Ізюм, Лозова – по 1 випадку у кожній), Кіровоградській (Помічна, Волинська, Новомиргород, Світловодськ – по 1 у кожній), Дніпропетровській (Губиниха, Комісарівка – по 2 у кожній), Луганська (Луганськ – 1, Біловодськ та Дар'ївка – відповідно 2 та 3 випадки), Миколаївська (Первомайськ, Баштанка, Миколаїв, Очаків – по 1 кожна), Херсонська (Бехтери, Велика Олександрівка, Херсон по 1 кожна), Одеська (Любашівка, Сербка, Ізмаїл – по 1 кожна).

Грудень 1961-1990 рр. Протягом грудня 1961-1990 рр. спостерігалось 53 випадки відкладень ожеледі категорії СГЯ. У грудні розповсюдження відкладень ожеледі

категорії СГЯ подібне до вищезгаданого у січні, лютому та листопаді за винятком окремих областей. Так на відміну від вищезгаданих місяців на території областей – Львівської, Київської та Черкаської відсутні випадки відкладень ожеледі СГЯ, проте такі відкладення з'явилися у Запорізькій області. По окремих областях найбільше таких відкладень спостерігалось у областях – Харківській (Великий Бурлук, Лозова – по 1 у кожній, Красноград – 2 випадки), Донецькій (Дебальцеве – 7 випадків, Волноваха та Маріуполь по 2 у кожній, Донецьк – 1 випадок), Херсонській (Хорли – 5 випадків, Асканія Нова та Бехтери – по 2 випадки кожна, Генічеськ – 1 випадок), АР Крим (Ай-Петрі 5 випадків, Керч та Опасне по 2 випадки кожна, Роздольне 1 випадок).

Таким чином можна сказати, що у січні, лютому, а подекуди у березні, листопаді та грудні розповсюдження випадків із відкладеннями ожеледі є здебільшого схожим, за виключенням окремих областей, де відкладення ожеледі категорії СГЯ можуть за певних умов з'являтися або навпаки бути відсутніми.

У наступні періоди – 1991-2000, 2001-2010 рр. та поточне п'ятиріччя 2011-2015 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ у цілому спостерігались у вже вище встановлених областях, проте протягом окремих із вищенаведених періодів вони мали свій характер розповсюдження, іноді для окремих областей суттєво відмінний.

II. Випадки відкладення ожеледі категорії СГЯ протягом останніх 25 років (1991-2015 рр.) по окремих періодах

Січень. У цілому картина поширення відкладень ожеледі категорії СГЯ за сукупність періодів 1991-2000, 2001-2010 та 2011-2015 рр. схожа із картиною розповсюдження таких відкладень у 1961-1990 рр. Проте були і свої відмінності. У січні 1991-2000 рр. випадки відкладень ожеледі категорії СГЯ спостерігались поодинокі, лише у 2 областях – Донецькій (Дебальцеве) та Херсонській (Нижні Сірогози). У 2001-2010 рр. окремі випадки таких відкладень спостерігались у 4-х областях – Закарпатській, Харківській, Донецькій та АР Крим. Найбільше таких випадків спостерігалось у Закарпатській області в районі Плаю – 3 випадки та Донецькій області (Маріуполь - 2 випадки, Дебальцеве – 1 випадок). На території решти областей де спостерігались такі відкладення відмічалось по 1 випадку відкладень ожеледі категорії СГЯ. На відміні від двох попередніх

десятиріч у 2011-2015 рр. випадки відкладень ожеледі категорії СГЯ спостерігались здебільшого на території центральних областей та південних областей – Полтавської, Кіровоградської, Одеської, Миколаївської, Херсонської та АР Крим (північні передгір'я). Також такі відкладення відмічались у деяких областях на заході у Закарпатській (Плай), Львівській та Тернопільській. На сході випадки відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались лише у Донецькій області (Амвросіївка). Найбільше усього випадків із такими відкладеннями спостерігалось у Львівській області (Рава-Руська – 2 випадки, Ка'мянка Бузька - 1), Закарпатській (Плай – 2 випадки), Миколаївській (Миколаїв та Очаків – по 1 випадку), а також АР Крим (Чорноморське, Опасне, Сімферополь – по 1 випадку кожна). У решті з вищезгаданих областей було по 1 випадку таких відкладень (рис. 2).

Помічено певну відмінність у розповсюдженні випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ у періодах 1991-2000, 2001-2010 та 2011-2015 рр. від періоду 1961-1990 рр. А саме – відсутність таких випадків у Київській, Вінницькій, Луганській областях протягом усіх 25 останніх років, але поява відкладень ожеледі категорії СГЯ у Львівській та Полтавській областях у періоді 2011-2015 рр., збільшення кількості таких випадків у Донецькій області та певна зміна їх розташування, деяке зменшення їх кількості у ряді областей – Тернопільській, Харківській, Херсонській, Одеській, АР Крим (район Головного пасма); збільшення кількості таких відкладень у частині Закарпатської області де знаходиться метеостанція Плай, а також у Миколаївській області, АР Крим (степова та передгірська частина).

Лютий. Встановлено певні відмінності у розповсюдженні відкладень ожеледі категорії СГЯ протягом окремих десятиріч 1991-2000 та 2001-2010 рр., та у останнє п'ятиріччя 2011-2015 рр. А саме - у 1991-2000 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались лише на Закарпатті (Плай) та у передгір'ях Криму (Опасне). У наступному десятиріччі 2001-2010 рр. – відкладень ожеледі такої категорії спостерігались на більшій території, у напрямку південний захід – схід, південний схід та південь (Одеська, Миколаївська, Херсонська, Дніпропетровська, Донецька, Луганська та АР Крим (головне пасмо)). Найбільше таких відкладень спостерігалось у Дніпропетровській області (Нікополь, Синельнікове). У

сучасному періоді такі відкладення спостерігались лише у Плаю (Закарпатська область).

Порівняно із 1961-1990 рр. протягом останніх десятиріч та поточного п'ятиріччя помічено утворення відкладень ожеледі категорії СГЯ в районі Плаю, чого не спостерігалось у 1961-1990 рр. Збільшення таких відкладень спостерігається у Дніпропетровській області (2001-2010 рр.). Відсутність таких відкладень відмічається протягом останніх періодів у Тернопільській, Харківській та Луганській областях. Зменшення їх кількості відбулось на півдні країни – Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька області та у АР Крим (як передгір'я так і гірська частина).

Березень. Протягом березня 1991-2000 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ на території України спостерігались лише у Кіровоградській області (Кіровоград). У наступному десятиріччі (2001-2010 рр.) такі відкладення ожеледі спостерігались лише у Плаю – 3 випадки (Закарпатська область). На теперішній час відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігаються також тільки у Плаю, проте їх кількість збільшилась до 5.

На відміну від періоду стандартної кліматологічної норми (1961-1990 рр.) у наступних обох десятиріччях та у теперішній час розташування випадків із такими відкладеннями суттєво змінилися. А саме, у 2-а наступні десятиріччя та у сучасний період вони не спостерігались у Одеській, Миколаївській, Дніпропетровській, Полтавській, Донецькій та Луганській областях та АР Крим. Проте протягом 2001-2010 та 2011-2015 рр. істотно збільшилось число випадків із такими відкладеннями у Плаю, але вони не спостерігались на Пожежевській, як у 1961-1990 рр. (рис. 2).

Квітень. Станом на 1991-2000 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались тільки на МС Плай (Закарпатська область). Така ж ситуація склалася і у 2011-2015 рр., але кількість випадків із ними дещо збільшилась відносно попередніх періодів. У квітні 1961-1990 рр. на відміну від наступних десятиріч та поточного п'ятиріччя відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались не тільки в районі МС Плай, а й у Донецькій, Луганській областях та АР Крим (Головне пасмо – МС Ай-Петрі).

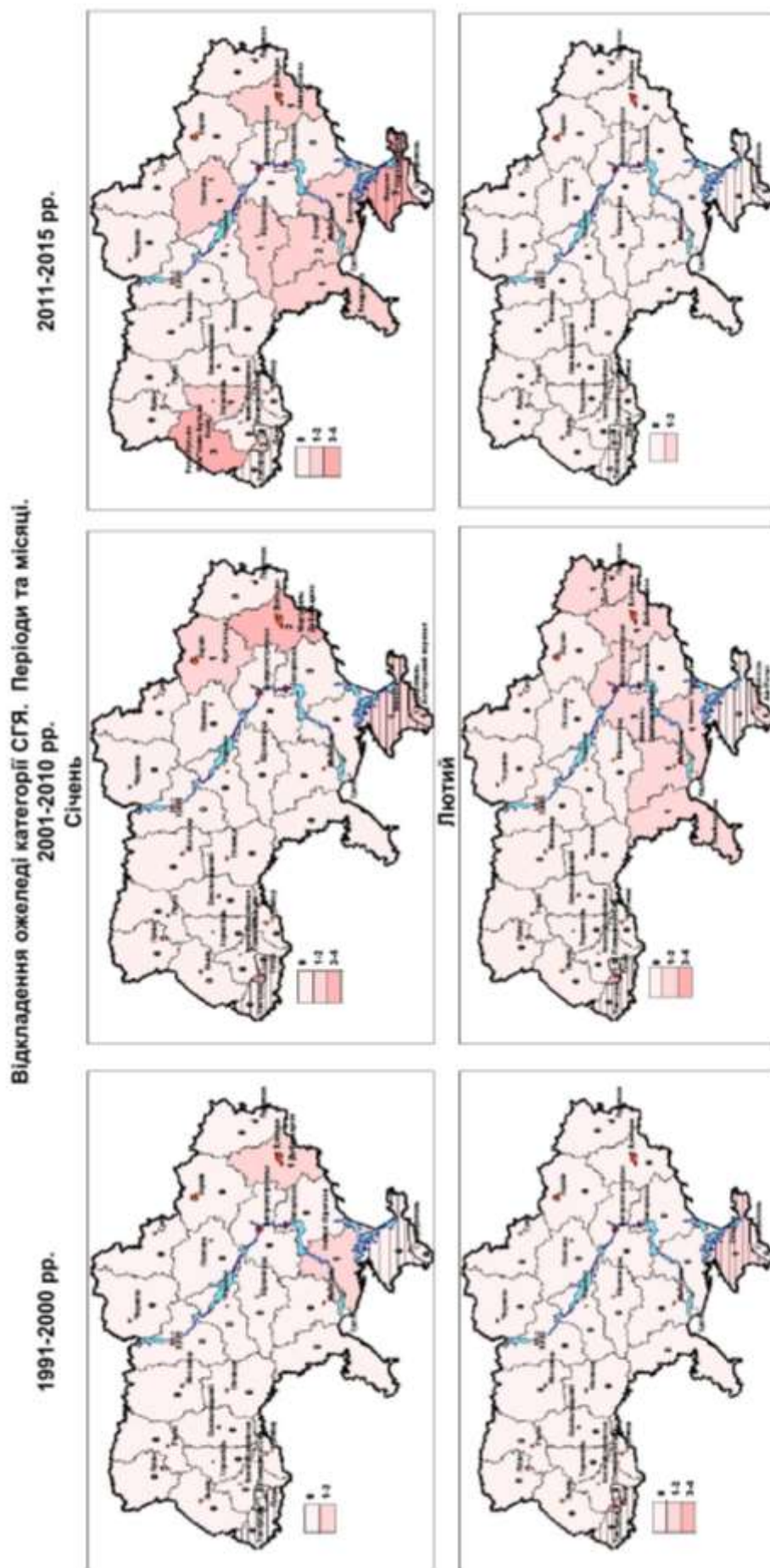
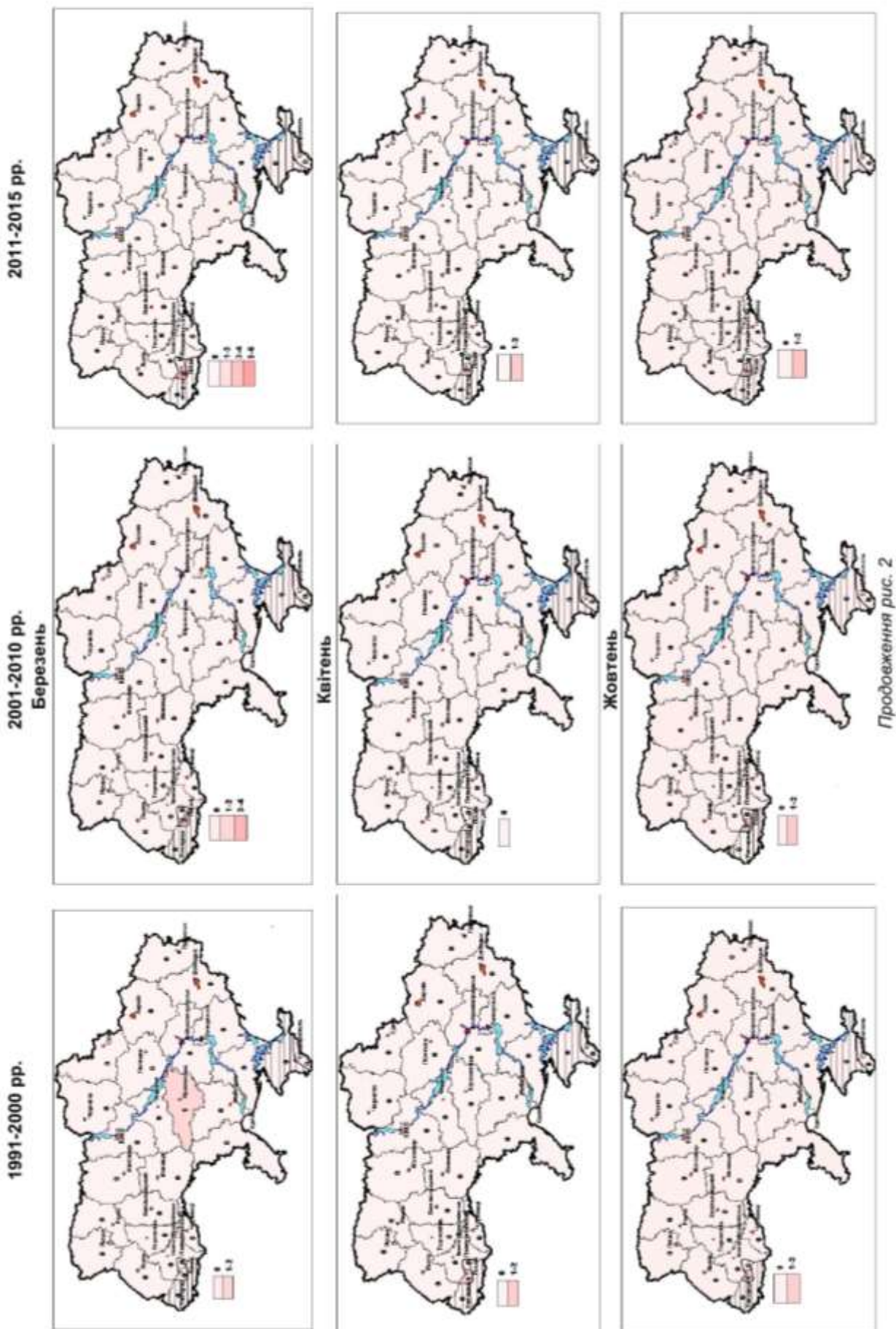
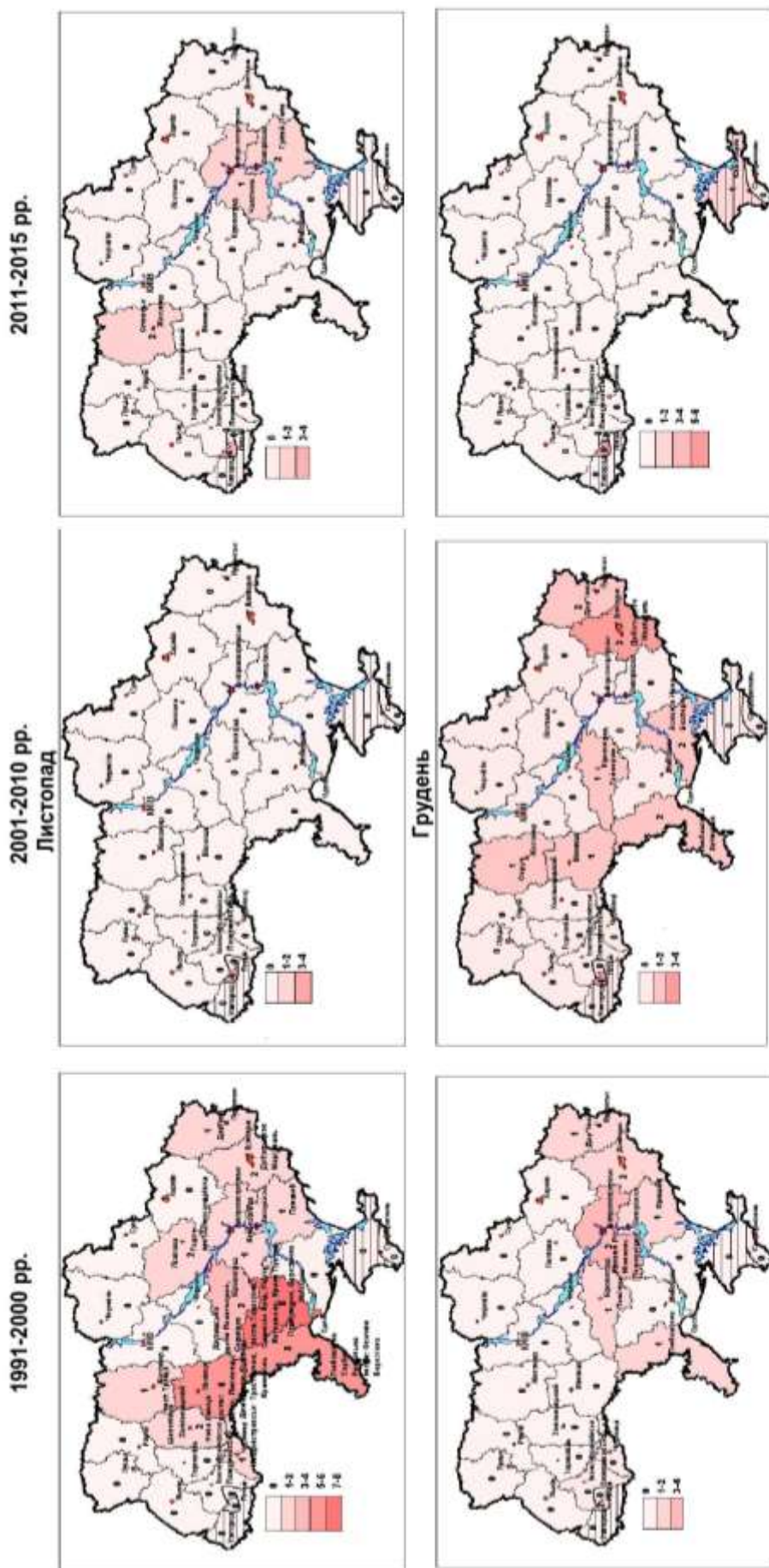


Рис. 2 - Розповсюдження відкладень ожеледі категорії СГЯ по території України у окремі місяці протягом періодів 1991-2000, 2001-2010 та 2011-2015 рр. Горизонтальною штриховкою показано території: у Криму - степова та передгірна частина, а у Закарпатській області - територія за винятком метеорологічних станцій Плай та Пожежевська





Продовження рис. 2

Жовтень. Протягом обох з 2-х десятиріч (1991-2000 та 2001-2010 рр.) та останнього п'ятиріччя (2011-2015 рр.) відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались лише у Закарпатській області на МС Плай причому у 2001-2010 та 2011-2015 рр. помічено збільшення числа випадків із такими відкладеннями порівняно із 1991-2000 рр.

Жовтень 1961-1990 рр. відрізняється від наступних десятиріч та поточного п'ятиріччя. Так, відкладення ожеледі категорії СГЯ протягом 1961-1990 рр. спостерігались у Кіровоградській, Луганській областях та у АР Крим (Головне пасмо – Ай-Петрі), тоді як у наступних з вищезгаданих періодах відкладення ожеледі категорії СГЯ тільки в районі МС Плай. Можна сказати, що натепер певним чином відбулось зменшення територій з відкладеннями ожеледі категорії СГЯ.

Листопад. У листопаді по окремих часових періодах розподіл випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ був досить різний. Так, у 1991-2000 рр. спостерігалось відкладення ожеледі категорії СГЯ на території ряду областей – Житомирської, Хмельницької, Чернівецької, Вінницької, Кіровоградської, Миколаївської, Одеської, Дніпропетровської, Запорізької, Донецької та Луганської областей. Особливо відзначаються області – Вінницька, Одеська, Кіровоградська, Миколаївська. Випадки відкладення ожеледі категорії СГЯ на території цих областей здебільшого спостерігались протягом кінця листопада – початку грудня 2000 рр. Не спостерігалось відкладень ожеледі категорії СГЯ на території більшої частини західної України, півночі та північного сходу, та у окремих областях центру (Черкаська) та півдня (Херсонська область). У листопаді 2001-2010 рр. відкладення категорії СГЯ спостерігались лише в районі МС Плай. На решті території таких відкладень не спостерігалось. У останнє п'ятиріччя (2011-2015 рр.) відносно 1991-2000 рр. кількість відкладень ожеледі категорії СГЯ дещо збільшилась у Житомирській та Запорізькій областях. Дещо змінилася і розташування цих відкладень – у Житомирській області, крім Житомира, такі відкладення з'явилися ще у Олевську, а у Запорізькій, окрім самого Запоріжжя, ще й у Гуляй Полі.

Грудень. У грудні 1991-2000 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались на території України у напрямку з південного заходу (Одеська область) - через центр (Кіровоградська, Дніпропетровська області) на схід та

південний схід (Запорізька, Донецька та Луганська області). Також такі відкладення спостерігались у Закарпатській області на МС Плай. Найбільше таких відкладень ожеледі спостерігалось на МС Плай – 2 випадки та 3 випадки у Дніпропетровській області (Кривий Ріг, Нікополь, Лошкарівка по 1 випадку). На території інших з вище наведених областей спостерігалось по 1 випадку відкладень ожеледі категорії СГЯ. На відміну від 1991-2000 рр. у наступному десятиріччі 2001-2010 рр. спостерігалось дещо інакший розподіл випадків відкладення ожеледі категорії СГЯ по областях України. Такі відкладення ожеледі мали більш широке розповсюдження – крім вже згаданих у попередньому десятиріччі Закарпатської, Кіровоградської, Донецької та Луганської областей, додалися Житомирська, Вінницька, Херсонська області. У той же час такі відкладення не спостерігались у Дніпропетровській та Запорізькій областях. Крім того у 2001-2010 рр. кількість випадків із цими відкладеннями збільшилася у Закарпатській області з 2 до 4 випадків (МС Плай), Донецькій – з 2 до 3 випадків та Луганській – з 1 до 2, Одеській – з 1 до 2. На відміну від попереднього десятиріччя (1991-2000 рр.), в якому у Херсонській області відкладень ожеледі категорії СГЯ не спостерігалось, у 2001-2010 рр. вони з'явилися на 2-х станціях – Асканії Новій та Бехтерах. Також здебільшого змінилася географія місць, де такі відкладення було зафіксовано - у Одеській області (окрім Любашівки) відкладення ожеледі категорії СГЯ з'явилися у Затишші, у Донецькій області такі відкладення спостерігались у Дебальцевому та Маріуполі. У Кіровоградській області вони спостерігались у Гайвороні на відміну від Помічної у 1991-2000 рр. (рис. 2). На території Житомирської, Вінницької та Кіровоградської областей спостерігалось по 1 випадку відкладень ожеледі категорії СГЯ. У поточному п'ятиріччі (2011-2015 рр.) картина розповсюдження відкладень ожеледі категорії СГЯ була іншою на відміну від 2-х попередніх десятиріч. Встановлено, що натепер відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігаються лише у Закарпатській області на МС Плай та у західній частині Криму (Євпаторія). Помічено збільшення кількості випадків із такими відкладеннями на МС Плай – 5 випадків проти 4 у 2001-2010 рр. та 2 у 1991-2000 рр.

З'ясовано ряд відмінностей вищезгаданих періодів у грудні від такого ж місяця протягом 1961-1990 рр. Доведено, що

Таблиця - Станції на яких протягом періодів 1961-1990, 1991-2000, 2001-2010 та 2011-2015 рр. спостерігались відкладення ожеледі категорії СГЯ *

Область	Періоди					КС**	2011-2015 рр.	КС**
	1961-1990 рр.	1991-2000 рр.	2001-2010 рр.	2001-2010 рр.	2011-2015 рр.			
1	2	4	5	6	7	8	9	
Чернігівська	Остер (1)	-	0	-	0	-	0	
Сумська	-	-	0	-	0	-	0	
Волинська	Володимир-Волинський (1), Луцьк (1)	-	0	-	0	-	0	
Рівненська	Рівне (1)	-	0	-	0	-	0	
Житомирська	-	-	0	Овруч (1)	1	Олевськ (1), Житомир (1)	2	
Київська	Біла Церква (2), Чорнобиль (1), Яготин (1)	-	0	-	0	-	0	
Львівська	Рава-Руська (1)	-	0	-	0	Рава-Руська (1), Кам'янка Бузька (1)	2	
Хмельницька	-	Шепетівка (2), Нова Ушиця (2)	2	-	0	-	0	
Полтавська	Веселий Поділ (2), Полтава (2), Кобеляки (1)	Гадяч (1)	1	-	0	Полтава (1)	1	
Харківська	Красноград (5), Ізюм (1), Комсомольське (1), Лозова (2), В. Бурлук (1)	-	0	Куп'янськ (1)	1	-	0	
Тернопільська	Чортків (2), Кременець (1), Тернопіль (1)	-	0	-	0	Тернопіль (1)	1	
Черкаська	Умань (2)	-	0	-	0	-	0	
Луганська	Дар'юк (20), Луганськ (2), Біловодськ (2)	Дар'юк (1)	1	Дар'юк (2)	1	-	0	
Вінницька	Жмеринка (4), Хмільник (2)	-	0	Вінниця (1)	1	-	0	
Івано-Франківська	Пожежевська (1)	-	0	-	0	-	0	
Кіровоградська	Кіровоград (3), Бобринець (1), Долинська (7), Новомиргород (2), Помічна (2), Знам'янка (2), Світловодськ (1)	Кіровоград (1), Долинська (1), Помічна (1)	3	Гайворон (1)	1	Кіровоград (1)	1	
Дніпропетровська	Губиниха (3), Чаплине (1), Лошкарівка (2), Комісарівка (3), Кривий Ріг (1)	Комісарівка (1), Кривий Ріг (1), Нікополь (1), Лошкарівка (1)	4	Нікополь (1), Синельникове (1)	2	Чаплине (1)	1	

Продовження Таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Донецька	Волноваха (6), Маріуполь (3), Дебальцеве (12), Красноармійське (2), Донецьк (1)	5	Дебальцеве (2), Маріуполь (1), Донецьк (1)	3	Дебальцеве (4), Маріуполь (2)	2	Амвросіївка (1)	1
Закарпатська	Плай (1)	1	Плай (3)	1	Плай (18)	1	Плай (22)	1
Чернівецька	-	0	Новодністровськ (1)	1	-	0	-	0
Одеська	Вилкове (2), Білгород-Дністровський (2), Роздільна (3), Сербка (3), Ізмаїл (2), Одеса (1), Любашівка (3), Затишша (1)	9	Любашівка (3), Сербка (1), Роздільна (1)	3	Любашівка (2), Затишша (1)	2	Роздільна (1)	1
Запорізька	Кирилівка (2), Ботівеє (1)	2	Пришиб (1)	1	-	0	Запоріжжя (1), Гуляй Поле (1)	2
Миколаївська	Баштанка (3), Миколаїв (2), Очаків (3), Первомайськ (1)	4	-	0	Миколаїв (1)	1	Миколаїв (1), Очаків (1)	2
Херсонська	Нижні Сірогози (2), Асканія Нова (6), Нова Каховка (1), Хорли (5), Бехтери (4), Велика Олександрівка (1), Херсон (1), Генічеськ (1)	8	Нижні Сірогози (1)	1	Нижні Сірогози (1), Асканія Нова (1), Бехтери (1)	3	Бехтери 1	1
АР Крим	Ай-Петрі (15), Владиславівка (1), Роздольне (2), Керч (2), Опасне (2)	5	Опасне (1)	1	Ангарський перевал (1), Мисове (1), Ай-Петрі (1)	4	Чорноморське (1), Опасне (1), Сімферополь (1), Євпаторія (1)	4

Примітка. * Непівжирним курсивом виділено станції на яких протягом не менше 2-х періодів спостерігались відкладення ожеледі категорії СГЯ. У дужках поруч з назвою станції подано фактичну кількість випадків із відкладеннями ожеледі категорії СГЯ за даний період.
 ** КС – кількість станцій

кількість випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ у Закарпатській області (МС Плай) у 1961-1990 рр. менше ніж у наступні десятиріччя та поточне п'ятиріччя. Існує ряд областей де у наступні періоди після 1961-1990 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ або з'являлися, або навпаки не спостерігались. Так, на відміну від 1961—1990 рр. у наступних періодах на території Тернопільської та Харківської областей не спостерігалось таких відкладень. Також у 1961-1990 рр. відкладень ожеледі категорії СГЯ було більше на території Херсонської, Донецької, Луганської областей та АР Крим, тоді як у наступні періоди вони спостерігались переважно у 2001-2010 рр., іноді у 2011-2015 рр. (АР Крим).

III. Порівняння особливостей та характеру розподілу осередків відкладень ожеледі категорії СГЯ протягом періодів 1961-1990, 1991-2000, 2001-2010 та 2011-2015 рр. Окремо було досліджено розподіл відкладень ожеледі категорії СГЯ по території України з урахуванням окремих станцій протягом усіх досліджуваних періодів. Результати цього дослідження подано у таблиці.

З'ясовано, що відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігаються лише на окремих станціях і це стосується усіх областей. На прикладі базового періоду 1961-1990 рр. видно, що у цілому найбільше таких станцій у Кіровоградській - 7, Харківській - 5, Дніпропетровській - 5, Донецькій - 5, Одеській - 9, Херсонській - 8 областях та АР Крим - 5. Є області, де станцій із такими відкладеннями лише 1 – Чернігівська (Остер), Рівненська (Рівне), Львівська (Рава-Руська), Івано-Франківська (Пожежевська), Закарпатська (Плай), Черкаська (Умань). На відміну від періоду 1961-1990 рр. у 1991-2000, 2001-2010 рр. та 2011-2015 рр. станцій із випадками відкладень ожеледі СГЯ було менше, проте було помічено, що поряд із станціями, де такі відкладення спостерігались у 1961-1990 рр. у наступних періодах, з'явилися станції на яких цих відкладень раніш не спостерігалось. Така ситуація спостерігалась у ряді областей - у 1991-2000 рр. у 2-х: Полтавській (Гадяч) та Запорізькій (Пришиб); у 2001-2010 рр. – у 5-и: Харківській (Куп'янськ), Вінницькій (Жмеринка), Кіровоградській (Гайворон), Дніпропетровській (Синельникове), АР Крим (Ангарський перевал, Ай-Петрі, Мисове); у 2011-2015 у 4-х – Львівській (Кам'янка Бузька), Донецькій (Амвросіївка), Запорізькій (Запоріжжя, Гуляй

Поле), АР Крим (Чорноморське, Сімферополь, Євпаторія) (табл.). Встановлено ще декілька варіантів змін у розповсюдженні відкладень ожеледі категорії СГЯ. Так, у ряді областей у наступні періоди у продовж 25 років після 1961-1990 рр. станцій із відкладеннями ожеледі категорії СГЯ не спостерігалось – Волинська, Чернігівська, Рівненська, Київська, Черкаська області. Є області, де протягом 1961-1990 рр. відкладень ожеледі категорії СГЯ не спостерігалось, а у наступні періоди 3-и досліджувані періоди, або в хоча б один з них – Житомирська (2001-2010 – Овруч, 2011-2015 – Олевськ, Житомир), Хмельницька (1991-2000 – Шепетівка, Нова Ушиця). З'ясовано, що у Сумській області протягом усіх з досліджуваних періодів (протягом 55 років) не спостерігалось жодного випадку відкладень ожеледі категорії СГЯ.

Встановлено 25 станцій, на яких протягом більшості або навіть й усіх з періодів спостерігались відкладення ожеледі категорії СГЯ. Тобто вони виявляють певну територіальну стійкість за такими відкладеннями. Вони розташовані у 11 областях – Закарпатській, Львівській, Тернопільській, Полтавській, Кіровоградській, Дніпропетровській, Донецькій, Одеській, Миколаївській, Херсонській областях та АР Крим. Окремо з таких станцій можна виділити МС - Плай (Закарпатська область), Дар'івку (Луганська), Кіровоград (Кіровоградська), Нікополь (Дніпропетровська), Дебальцеве та Маріуполь (Донецька), Любашівку та Роздільну (Одеська), Миколаїв (Миколаївська), Нижні Сірогози та Бехтери (Херсонська область), Опасне (АР Крим). На цих станціях протягом не менше 3-х з досліджуваних періодів, а на МС Плай протягом усього часу, спостерігались відкладення ожеледі категорії СГЯ. На окремих станціях відкладення ожеледі спостерігались не менше ніж у 2-х з досліджуваних періодах – Рава-Руська (Львівська область), Полтава (Полтавська), Тернопіль (Тернопільська), Долинська та Помічна (Кіровоградська) Лошкарівка, Комісарівка, Чаплине, Кривий Ріг (Дніпропетровська), Сербка та Затишся (Одеська), Очаків (Миколаївська), Асканія Нова (Херсонська область). Також встановлено 44 станції на яких спостерігались відкладення ожеледі категорії СГЯ тільки у періоді 1961-1990 рр. і більше на цих станціях протягом наступних 25 років таких відкладень не було. Вони спостерігались у більшості областей – у 20 з 25 окрім Закарпатської, Львівської, Івано-

Франківської, Хмельницької та Сумської областей (табл.).

Дослідження кількості випадків із відкладеннями ожеледі категорії СГЯ на окремих станціях показало, що здебільшого спостерігається по 1 випадку відкладень ожеледі категорії СГЯ на окремо взятій метеостанції, але трапляються випадки коли таких відкладень буває більше. Дослідження «активності» станцій (більше 1 випадку) за числом випадків із відкладенням ожеледі категорії СГЯ по окремих з досліджуваних періодів показав, що протягом 1961-1990 рр. тільки у частині областей - 16 з 21, де спостерігались такі відкладення, найбільш активними виявилися окремі із станцій. Так, у Київській області більш помітною була Біла Церква - 2 випадки; Полтавській області (Веселий Поділ та Полтава – по 2 випадки кожна); Харківській (Красноград – 5 та Лозова – 2); Тернопільській (Чортків – 1); Черкаській (Умань – 2); Вінницькій (Жмеринка – 4 та Хмільник – 2 випадки); Кіровоградській (Долинська – 7, Кіровоград – 3, Новомиргород, Знам'янка та Помічна – по 2 кожна); Луганській (Дар'івка – 20, Луганськ – 2, Біловодськ – 2 випадки), Дніпропетровській (Губиниха та Комісарівка по 3 кожна та Лошкарівка – 2); Донецькій (Дебальцеве – 12, Волноваха – 6, Маріуполь – 3, Красноармійське - 2); Закарпатській (Плай – 4); Одеській – Роздільна, Сербка, Любашівка по 3 кожна, Вилкове, Білгород-Дністровський, Ізмаїл – по 2 кожна); Запорізькій (Кирилівка – 2); Миколаївській (Баштанка та Очаків по 3 кожна, Миколаїв – 2); Херсонській (Асканія Нова – 6, Хорли – 5, Бехтери – 4, Нижні Сірогози - 2); АР Крим (Ай-Петрі - 15, Роздольне, Керч та Опасне по 2 кожна).

У 1991-2000 рр. лише у 4 областях з 12, у яких спостерігались випадки відкладень ожеледі категорії СГЯ найбільш активними були станції у областях – Хмельницькій – Шепетівка та Нова Ушиця – по 2 випадки кожна; Донецька – Дебальцеве – 2 випадки; Закарпатська – 3; Одеська – Любашівка – 3.

У 2001-2010 рр. у 4 областях з 12 де спостерігались такі відкладення найбільше їх було у Луганській області – Дар'івка – 2 випадки; Донецькій – у Дебальцевому збільшилось до 4, Маріуполі - 2; Закарпатській – Плай – збільшилось до 18; Одеській – Любашівка – 2 випадки.

Протягом 2011-2015 рр. у 13 областях спостерігались відкладення ожеледі категорії СГЯ. У Закарпатській області особливо виділяється метеостанція із значним числом

випадків таких відкладень – Плай (22 випадки), тобто на цій станції протягом останніх 25 років, особливо 15 з них відбувається різке збільшення числа випадків із такими відкладеннями.

Висновки.

1. Встановлено, що протягом 1961-1990 рр. у січні, лютому, іноді у березні, листопаді та грудні розповсюдження випадків із відкладеннями ожеледі є здебільшого схожим, за виключенням окремих областей (ряд областей західної України, Житомирська, Київська, Черкаська, Полтавська області), де відкладення ожеледі категорії СГЯ можуть за певних умов з'являтися або навпаки бути відсутніми.

2. На теперішній час розповсюдження ожеледі категорії СГЯ у окремі місяці становить:

січень – відкладення ожеледі стихійного характеру розповсюджуються переважно в напрямку з південного заходу через центр та частково південь на схід та північний схід. Також вони з'явилися у Львівській області, чого протягом попередніх 50 років не спостерігалось;

лютий – протягом останніх п'яти років відкладення ожеледі стихійного характеру спостерігались лише в районі Плаю, хоча у попереднє десятиріччя вони спостерігались у напрямку з південного заходу через центр на схід (Одеська, Миколаївська, Херсонська, Дніпропетровська, Донецька та Луганська області);

березень, квітень та жовтень – протягом останнього часу відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались лише у районі Плаю, проте збільшується кількість таких відкладень;

листопад – у поточний період такі відкладення спостерігаються Плаю (Закарпатська область), Житомирській, Дніпропетровській та Запорізькій областях, тобто порівняно із 1961-1990 і 1991-2000 рр. кількість областей з такими відкладеннями зменшилася;

грудень – на сучасному етапі порівняно із попередніми періодами 1991-2000 та 2001-2010 рр. збільшилась кількість випадків із такими відкладеннями на метеостанції Плай, а також в Криму (передгір'я), проте у інших регіонах вони не спостерігались.

3. У Сумській області протягом усіх з досліджуваних періодів (протягом 55 років) не спостерігалось жодного випадку відкладень ожеледі стихійного характеру.

4. Найчастіше протягом усіх періодів (1961-1990, 1991-2000, 2001-2010, 2011-2015 рр.) відкладення ожеледі стихійного характеру спостерігались у Плаю, Дар'ївці, Кіровограді, Чаплиному Маріуполі, Любашівці, Роздільній, Миколаєві, Нижніх Сірогозах, Бехтерах, Опасному.

5. За кількістю випадків із відкладеннями ожеледі категорії СГЯ у 1961-1990 рр. особливо виділяються метеорологічні станції Красноград, Дар'ївка, Кіровоград, Долинська,

Губиниха, Комісарівка, Волно-ваха, Маріуполь, Дебальцеве, Плай, Роздільна, Сербка, Любашівка, Баштанка, Очаків, Асканія Нова, Бехтери, Ай-Петрі.

6. Протягом 1991-2015 рр. найбільша кількість випадків із відкладеннями ожеледі стихійного характеру були – Плай, Шепетівка, Кам'янка Бузька, Нова Ушиця, Дар'ївка, Дебальцеве, Маріуполь, Любашівка.

Список літератури

1. Кошенко А. М. Особо опасные гололеды на Украине / А. М. Кошенко // Тр. УкрНИГМИ. – 1976. – Вып. 134. – С. 79-91. 2. Кошенко А. М. Особо опасные отложения гололеда в Горном Крыму / А. М. Кошенко // Тр. УкрНИГМИ. – 1977. – Вып. 160. – С. 3-12. 3. Кошенко А. М. Рекомендации к прогнозу особо опасных отложений гололеда внутримассового происхождения на Украине / А. М. Кошенко // Тр. УкрНИГМИ. – 1977. – Вып. 160. – С. 13-20. 4. Климат Украины / под ред. Г. Ф. Прихотько, А. В. Ткаченко, В. Н. Бабиченко. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 413 с. 5. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. – К.: Вид-во. Раєвського, 2003. – 343 с. 6. Опасные явления погоды на Украине / под ред. К. Т. Логвинова // Труды УкрНИГМИ. - 1972. Вып. 110. – 235 с. 7. Природа Украинской ССР. Климат / под ред. К.Т. Логвинова, М.И. Щербаня. - К.: Наук. думка, 1984. – 231 с. 8. Прохоренко М. М. Распределение и условия возникновения особо опасных отложений атмосферного льда на территории Украины / М. М. Прохоренко, А. Н. Раевский // Тр. УкрНИГМИ. – 1973. – Вып. 124. – С. 84-90. 9. Пясецька С. І. Особливості розповсюдження відкладень ожеледі категорії НЯ та СГЯ на території України протягом 2011-2013 рр. та початку 2014 р. / С. І. Пясецька // Фіз. географія та геоморфологія. – 2014. - Вип. 4(76). – С. 103-112. 10. Пясецька С.І. Особливості просторово-часового розповсюдження відкладень ожеледі категорії НЯ та СГЯ по окремих метеорологічних станціях України протягом 1991-2000 та 2001-2010 рр. / С.І. Пясецька // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2014. - Т. 4(35). – С. 113-124. 11. Стихийные метеорологические явления на Украине и Молдавии / под ред. В. Н. Бабиченко. – Л. : Гидрометеиздат, 1991. – 223 с. 12. Стихийні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.) / за ред. В. М. Ліпінського, В.І.Осадчого, В.М. Бабіченко. – К. : Ніка-Центр, 2006. – 311 с.

Пясецька С.І. Відкладення ожеледі категорії СГЯ (стихійні) на території України у з середини ХХ до початку ХХІ сторіч (1961-1990, 1991-2015 рр.). У статті подано стан розповсюдження відкладень ожеледі стихійного характеру на території України протягом 55 років по окремих періодах починаючи з 1961-1990 рр., окремих десятиріччя - 1991-2000, 2001-2010 та останньому п'ятиріччю 2011- 2015 рр. Показано особливості розповсюдження таких відкладень по окремих областях України враховуючи окремі місяці. Встановлено відмінності у їх розповсюдженні по окремих періодах та показано сучасні тенденції.

Ключові слова: ожеледь, ожеледний станок, відкладення ожеледі стихійного характеру, кліматовразливі райони від відкладень ожеледі стихійного характеру.

Pyasetska S.I. The deposition of ice OHSS categories (natural) in Ukraine in the mid XX to XXI centuries (1961-1990, 1991-2015). The article state distribution of ice deposits spontaneous in Ukraine for 55 years in some periods since 1961-1990., Some decades - 1991-2000, 2001-2010 and the last five years 2011- 2015 The features of distribution deposits in some regions of Ukraine given some months established differences in their distribution in some periods and shows current trends.

It is established that for 1961-1990. January, February, sometimes March, November and December distribution of cases of ice deposits are mostly similar, except for certain areas (some areas of western Ukraine, Zhytomyr, Kyiv, Cherkasy and Poltava region) where ice deposits category OHSS may appear under certain conditions or on the contrary be absent. At present the distribution of ice in the category of OHSS some months is:

January - ice deposits spontaneous spread mainly towards the south-west through the center and part of the south east and northeast. They also appear in the Lviv region, which during the preceding '50 were observed;

February - for the past five years deposits of ice natural nature observed only in the area Play, although the previous decade they observed towards the south-west in the middle east (Odesa, Mykolaiiv, Kherson, Dnipropetrovsk, Donetsk and Lugansk regions);

March, April and October - during the last ice time deposits category OHSS observed only near Play, but an increasing number of such deposits;

November - in the current period, there are deposits Play (Zakarpattia region), Zhytomyr, Dnipropetrovsk and Zaporizhia regions, that is, compared with 1961-1990 and 1991-2000 the number of regions with deposits decreased;

December - at present compared to previous periods 1991-2000 and 2001-2010 increased incidence of such deposits in Playa meteorological station, as well as in Crimea (foothills), but in other regions they observed.

In the Sumy region for all the studied periods (over 55 years) was not observed any cases of spontaneous ice deposits.

Often during all periods (1961-1990, 1991-2000, 2001-2010, 2011-2015) Deposits of natural ice observed in nature Playu, Dar'yivtsi, Kirovograd, Chaplin Mariupol Lyubashivtsi, separately, Mykolayiv, Niznix Searogozax, Behterah, dangerous. As the number of cases of OHSS category ice deposits in 1961-1990 highlights the meteorological station - Krasnograd, Darivka, Kirovograd and Dolinsky, Hubiniha, Komisarivka, Volnovakha, Mariupol, Debaltseve, Play, Rosdilna, Serbka, Lyubashevka, Bashtanka, Ochakov, Askania Nova, Behtery, Ai-Petri during the 1991-2015 biennium. The highest incidence of spontaneous ice deposits were - Play, Shepetivka, Kamenka Bbugska, New Ushytsya, Darivka, Debaltsevo, Mariupol, Lyubashevka.

Keywords: ice deposits, ice machine, ice deposition natural, nature climate vulnerable areas of ice deposits spontaneous.

Пясецкая С. И. Отложения гололеда категории СГЯ (стихийные) на территории Украины с середины XX века до начала XXI века (1961-1990, 1991-2015 гг.) В статье отображено состояние распространения обложений гололеда стихийного характера (категория СГЯ) на территории Украины на протяжении 55 лет по отдельным периодам начиная с 1961-1990 г., отдельным десятилетиям 1991-2000, 2001-2010 и последнему пятилетию 2011-2015 г. Показано особенности распространения таких обложений по отдельным областям Украины учитывая отдельные месяцы. Установлены отличия в их распространении по отдельным периодам и показаны современные тенденции.

Ключевые слова: гололед, гололедный станок, отложения гололеда стихийного характера, климатоуязвимые районы от обложений гололеда стихийного характера.

Надійшла до редколегії 18.11.2016

УДК 551.509

Онищук В. В.

*Київський національний університет
імені Тараса Шевченка*

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМИ РІВНЯНЬ НАВ'Є–СТОКСА ДЛЯ ОЦІНКИ ДИНАМІЧНОЇ РІВНОВАГИ СИСТЕМИ «ЦИКЛОН-АНТИЦИКЛОН»

Ключові слова: динамічна система «циклон–антициклон», динамічна рівновага системи, рівняння Нав'є-Стокса, солісоїдальна траєкторія, вертикальні і горизонтальні деформації структурних елементів.

Актуальність проблеми. На сьогоднішній день математичне моделювання синоптичної циркуляції є досить складним і недостатньо точним. Складність цих рішень у першу чергу пов'язана з некоректністю системи рівнянь, що не дає можливість прослідкувати динаміку синоптичних структур на найвищому рівні самоорганізації, саморегулювання і фазових змін. Ця складна відкрита динамічна система має бути стабілізована. Для цього пропонується спеціальне рівняння, яке призводить систему рівнянь Нав'є-Стокса до умов автономності опору у протидії внутрішнім і зовнішнім силам. Іншими словами, систему «циклон – антициклон» необхідно занурити у квантовість. Квантовість пов'язана з процесом вирівнювання ентропії між елементами системи. Цей стан системи буде відповідати динамічній рівновазі. Ця процедура реалізується за допомогою

збереження стабільності нейтральної зони між елементами системи. Дана зона формується під впливом градієнту атмосферного тиску між двома якісно відмінними за енергетичним потенціалом структурними елементами синоптичної циркуляції. Управління такими структурами має важливе практичне значення, оскільки їх періодична взаємодія може значно порушувати кліматичні умови в ряді локальних територій планети, зокрема у межах України.

Аналіз попередніх досліджень. Нині не існує аналітичного розв'язку замкненої системи рівнянь Нав'є–Стокса для коректного рішення задач синоптичної циркуляції, які могли б бути використані в багатьох суміжних областях знань про навколишній матеріальний світ. Ці рівняння уже відомі майже 200 років, які пройшли широке випробування при вирішенні багатьох задач з ламінарним режимом течії, але знаходяться за зоною