


Тривалість фази наростання у випадках відкладень ожеледі категорії СГЯ (стихійні) на території України у місяці холодного періоду року протягом 1991–2016 рр.

Світлана І. Пясецька 

Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України та НАН України, Київ, Україна

Duration of the growth phase in cases of ice deposits of category SHP (spontaneous) in the territory of Ukraine in the months of the cold period of the year during 1991–2016

Svitlana I. Pyasetska

State Emergency Service of Ukraine National Academy of Sciences of Ukraine Ukrainian Hydrometeorological Institute, 37 Prospekt Nauki, Kyiv, 03028, Ukraine

ABSTRACT

The data on the duration of the growth phase of cases of ice storms of the category of SHP in the territory of Ukraine for certain periods of time during 1991–2016 in the month of the cold period of the year and the separate months of the transitional seasons are considered. It has been established that the duration of the growth phase varies from a few hours to several dozen and sometimes hundreds of hours in a row. It was found that, for the most part, slight duration of the growth phase of icing of the category of SHP is predominant. They are usually calculated several dozens of hours, but there are longer ones. The most prolonged were the growth phases in the cases of ice deposits in the category of SHP in the winter months.

You can make a number of conclusions from the conducted research, such as:

- The duration of the growth phase of ice-oily deposits in the category of SHP is within a fairly wide time range from several hours to tens or hundreds of hours, depending on the current conditions.
- It has been established that for the most part, the duration of the growth phase of ice deposits is insignificant and lasts from several hours to several dozens of hours, regardless of the place where the sediment was formed.
- Most often, longer phases of growth are observed in the months of the winter season, especially in January and December, as well as in November. This refers to the 1991–2000 and 2001–2010 periods.
- The most prolonged phases of the accumulation of ice deposits of the CSF category, which exceeded 48 hours in a row, were observed during 1991–2000 in February 1995 at MS Play, November 1991 and 2000 in Lyubashivka, 1999 in Mariupol, November 2000, in Razdelna and Nova Ushytsia, December 1992 in Lyubashitsa, December 1997 in Pomechna, Kryvyi Rih and Loshkarovka. During 2001–2010, the longest phases of the increase in ice deposits of the CSF category were observed in January and December 2007 at MS Play, December 2007 in Debaltseve, 2008 in Ovruch, Vinnytsia. During 2011–2016, cases of ice deposition with such prolonged phases of an increase in ice of the SHP category were observed in Poltava in January 2013.
- For cases where the duration of the growth phase of ice deposits was negligible, it would have a long duration of the preservation and destruction phase. Because due to the considerable duration of this phase, the danger of emergency situations in the ice-and-frost deposits depending on the sectors of the economy will increase.

KEYWORDS

Deposition of ice category of SHP (spontaneous), growth phase, continuous duration of build-up of ice deposits

1. Вступ

Відкладення ожеледі виникають на території України кожного року переважно у місяці холодного періоду року, хоча на окремих територіях вони імовірні і у місяці перехідних сезонів року, коли для їх виникнення створюються сприятливі умови. Найбільш загрозливим явищем є відкладення ожеледі небезпечного (НЯ) та стихійного характеру (СГЯ), особливо якщо вони виникають на значній площі та тривалі за часом. У цьому випадку вони майже завжди можуть призвести до виникнення надзвичайних ситуацій із нанесенням збитків галузям

господарства, які найбільше від них потерпають. Одним з особливих чинників таких відкладень є тривалість їх існування від початку утворення до їх повного руйнування, а також тривалість окремих етапів (фаз) їх утворення. Чим більше їх тривалість тим частіше вони можуть нанести збитки ланкам господарства які найбільш чутливі до їх впливу. Тому актуальним є дослідити особливості та тривалість таких відкладень для з'ясування потенційної небезпеки від них та територій де вона може себе проявити. Особливо це стосується територій із розвинутою інфраструктурою та промисловим комплексом, які є найбільш вразливими до таких явищ. Переважно це стосується областей півночі,

центрального регіону, сходу та півдня України.

У спостереженнях на стандартному ожеледному станку (діаметр дротів 5 мм) за ожеледо-паморозевими відкладеннями виділяють декілька фаз їх утворення, тривалість яких вимірюються у годинах (з округленням до цілої години) це фаза наростання та загальна тривалість відкладення як такого. Обидві фази дуже мінливі у часі і залежать від зовнішніх умов – температури, вологості повітря та швидкості вітру, особливо наявності чи відсутності його поривів. Це суттєвим чином впливає на тривалість існування відкладень. Треба зазначити, що у процесі спостережень за ожеледо-паморозевими відкладеннями існують певні узагальнення. Так підчас спостереження за динамікою їх утворення на дротах стандартного ожеледного станку у книгах спостереження КМ-4 відмічаються етапи утворення відкладення – його наростання, або збереження та руйнування (останнє на окремі етапи не розділяється). Зважаючи на особливості утворення ожеледо-паморозевих відкладень стадії наростання та збереження і руйнування (танення) можуть повторюватись декілька раз навіть між строками спостережень, тому застосовують додаткові обмеження дротів ожеледного станку між строками спостережень, з інтервалом не менше ніж півтори години. Додаткові, прискорені вимірювання (обстеження) обов'язково застосовують при відкладеннях які досягли значних розмірів для даного виду відкладення. Отримані результати з початку утворення відкладень, тривалості фази наростання та загальної тривалості узагальнюються та переносяться до відповідних таблиць спостережень.

Об'єктом дослідження є відкладення ожеледі категорії СГЯ (стихійні), які спостерігались на території України протягом 1991–2016 рр. Предметом дослідження є тривалість стадії (фази) наростання таких відкладень. Метою дослідження стало не тільки узагальнення матеріалу з цього приводу отриманого з мережі спостережень, а й встановлення особливостей розподілу тривалості фази наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ як по окремих місяцях, так і по території України в цілому.

Чітке розмежування явищ наземного зледеніння, яке існує зараз, знайомство з фізичними процесами, що приводять до їх утворення визначились лише на початку ХХ сторіччя. Так, поняття «ожеледь» та «паморозь» було внесено як термін О.І. Воєйковим ще у 1903 р. Деяко пізніше Келер (1923, 1930) виділив декілька видів наземного відкладення льоду такі як «льди́ста паморозь», або ожеледь, зерниста та кристалічна паморозь які було затверджено як відповідні спеціальні поняття ВМО у 1938 р. Процесом утворення (фізика процесу) різних видів льоду на земній поверхні займались ряд вчених – метеорологів та фахівців у сфері фізики атмосфери таких як К.С. Туроверов (1932), О.

Вегенер (1935), О.Х. Хрґіан (1937), П.О. Воронцов (1940), М.С. Муретов (1945), В.В. Бургсдорф (1947) О.Д. Заморський (1953, 1955), Л.Г. Качурін (1951, 1956). Питання залежності розмірів відкладень льоду від комплексу факторів таких як розмір крапель вологи, швидкість вітру, експозиції предмету до потоку повітря, тривалість процесу наростання була досліджена К.Г. Абрамович (1944, 1960) та В.Е. Бучинським (1960) на матеріалах спостережень за такими відкладеннями, які на той час були поодинокі та розрізнені зважаючи на те, що регулярні спостереження за ними почали проводитись наприкінці 30-х років здебільшого візуально. Інструментальні спостереження на ожеледному станку були запроваджені програмою спостережень з 1950 р. лише на обмеженій кількості станцій, дещо згодом інструментальні спостереження за відкладеннями льоду різних видів було розповсюджено на решту станцій. На Україні натеper такі спостереження проводяться на усіх метеорологічних станціях.

Паралельно з дослідженням фізики процесу виникнення наземного зледеніння виникло питання просторового розповсюдження різних видів відкладення наземного льоду. Дослідження з цього питання було започатковано О.М. Раєвським (Rayevskiy, 1961a, 1961b), який розробив схему типів рельєфу (ландшафтного районування) для окремих видів відкладень льоду на поверхні землі, зокрема для відкладень ожеледі, як одного з основних видів таких відкладень. Роботу по узагальненню раніше отриманих результатів із дослідження умов виникнення наземного льоду, особливостей його утворення, видів відкладень, тривалостей фаз його накопичення та просторової диференціації було продовжено рядом дослідників таких як Е.П. Драневич (Dranevich, 1971) для північного заходу території колишнього СРСР та А.В. Рудневою (Rudneva, 1961) для більшої його частини. Так за спостереженнями Е.П. Драневич по районах та на окремих станціях було встановлено, що тривалість фази наростання відкладення льоду у вигляді ожеледі та паморозі коливається у широких межах від кількох хвилин до декількох діб, а зазвичай налічує години або десятки годин. Доведено, що на тривалість фази наростання суттєвий вплив має саме синоптична ситуація, причому для ожеледі це пов'язане із рухливими баричними полями з фронтальними розділами. Для ряду видів відкладень (ожеледь, кристалічна паморозь та зерниста паморозь) вказано, що найменшу середню тривалість фази наростання має ожеледь, причому для більшості станцій вона не залежить від розташування станції. А.В. Рудневою (Rudneva, 1961) було з'ясовано, що найбільше значення для характеристики інтенсивності процесу зледеніння мають дані про тривалість фази наростання відкладення. Було встановлено, що не завжди максимальна загальна тривалість

випадку відкладення льоду на дротах ожеледного станка може мати місце при максимальній величині відкладення. Крім того було встановлено, що на рівнинній території на відміну від височин фаза наростання льоду як правило не перевищує 48 годин, проте бувають і більш тривалі фази наростання, чому сприяють синоптичні умови. У обох з вищезгаданих досліджень тривалості відкладень ожеледі та інших видів відкладень льоду не була зроблена диференціація за розмірами відкладень, а розраховувались середні показники по усьому масиву даних, що не дало змогу виокремити та виділити випадки із відкладеннями категорії НЯ та СГЯ, як найбільш небезпечні та дослідити їх фази утворення. Для території України надалі дослідження особливостей ожеледо-паморозевих відкладень та їх найбільш небезпечних проявів було продовжено у роботах, які було виконано в УкрГМІ ДСНС України та НАН України (колишній УкрНДГМІ) колективом авторів та викладено у монографіях за редакцією та під керівництвом Бабіченко В.М. (Babichenko et al., 1991, Lipinsky et al., 2006). У монографії, яку було видано у 2006 р. (Lipinsky et al., 2006) було сконцентровано увагу на стихійних погодних явищах (територіальне розповсюдження, умови виникнення та хід прояву) у тому числі ожеледі та налипання мокрого снігу, які відбувались на території України протягом 1986–2005 рр. Проте ряд положень було викладено більш оглядово для можливості охоплення більшої кількості подій протягом цього часу. Зважаючи на сучасні умови, які створюються внаслідок зміни клімату, автором було суттєво оновлено та доповнено інформацію стосовно прояву та розповсюдження окремих видів ожеледо-паморозевих відкладень (ожеледі) на території України протягом сучасного періоду (Pyasetska S.I. 2014a, 2014b, 2016, 2017). Натепер є необхідним осучаснення та більш детальне і всебічне дослідження особливостей утворення та прояву особливо небезпечних видів ожеледо-паморозевих відкладень на території України для можливості створення стратегії протидії їх руйнівним наслідкам.

2. Матеріали та методи

Для опрацювання було залучено матеріали спостережень за ожеледо-паморозевими відкладеннями на дротах стандартного ожеледного станка, який встановлено на усіх метеорологічних станціях України (187 до 2014 р. та 159 після вилучення станцій АР Криму та 5 станцій на сході країни у Донецькому регіоні, де інформація не представлена). Ці матеріали розміщено у Метеорологічних щомісячниках (Вип. 10 Україна, Ч.ІІ, табл. 22), які зберігаються у Державному галузевому архіві (ГДА) Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського.

Тривалість фази наростання ожеледо-паморозевих відкладень обов'язково вказується у

результатах спостережень за ними на стандартному ожеледному станку. В окремих випадках у таблиці 14 («Особливо небезпечні явища на станціях») Метеорологічних щомісячників вказуються випадки ожеледо-паморозевих відкладень із тривалістю існування їх у розмірах градацій СГЯ, а у таблицях 22 (дані ожеледного станка) не вказуються. Це пояснюється швидким наростанням та руйнуванням відкладення, коли прослідкувати динаміку його утворення складно, або у випадках коли в решті решт утворювались складні відкладення та давались діаметри окремих його складових, які сягли певних критеріїв безпеки. Тому для даного дослідження вони не приймалися до розгляду. Для дослідження результати спостережень, зважаючи на розкид даних тривалості цієї фази, було розбито на 17 градацій тривалістю по 3 години кожна починаючи із тривалості ≤ 3 годин і далі до ≥ 48 годин, тобто більше 2 діб поспіль. Так було зроблено для якомога більш докладного охоплення різних тривалостей цієї фази, тому що здебільшого фаза наростання відкладення ожеледі знаходиться у межах від декількох годин до півдобы – добу, але у окремих випадках за сприятливих умов зустрічаються і більш тривалі випадки наростання таких відкладень. Існує імовірність, що чим триваліше фаза наростання тим більше потенційна можливість утворення більш значного відкладення, а відповідно і його руйнівної сили. Проте це відбувається не завжди. При цьому велике значення мають температура підстильної поверхні (охладжена). Температура повітря (здебільшого діапазон від -40° до 40° C), відносна вологість повітря (не менше 75-78 %, оптимально ≥ 90 %) та швидкість вітру (0-5 м/с), випадання переохолоджених опадів у вигляді мряки, слабкого дощу або щільного туману, які визначають сприятливість накопичення льоду на поверхні дротів ожеледного станка та оточуючих предметів. Крім того, при значних швидкостях вітру або наявності поривів, накопичення відкладення ускладнюється на моменті його утворення та зберігання. Також велике значення має ландшафтна структура території, де знаходиться пункт спостережень та висота місцевості. Повторюваність градацій тривалості фази наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ по окремих місяцях показано на рисунку 1 (а–с).

Представлене дослідження є продовженням раніше розпочатого автором дослідження з тривалості відкладень ожеледі на дротах стандартного ожеледного станка на території України протягом останніх 26 років результати якого представлені у відповідній статті у журналі «Фізична географія та геоморфологія» 3 (95) за 2019 р.). Період з 2001 по 2016 рр відображає сучасний стан особливостей утворення та існування відкладень ожеледі на сучасному етапі зміни клімату в Україні.

3. Результати та обговорення

а) 1991–2000 рр.

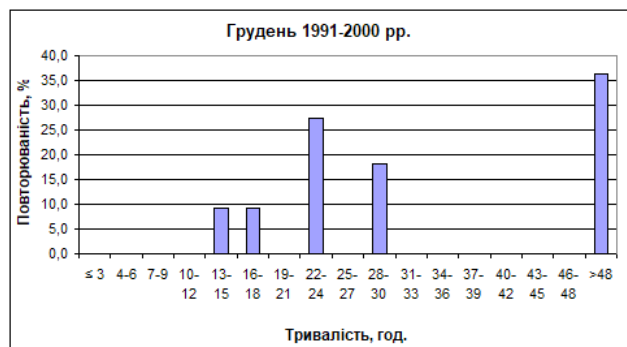
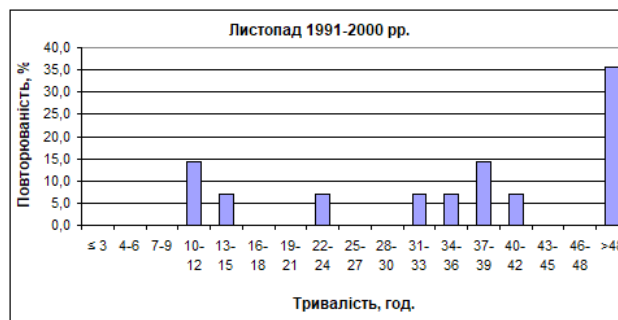
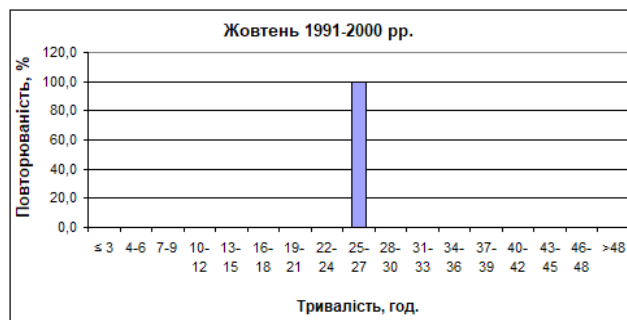
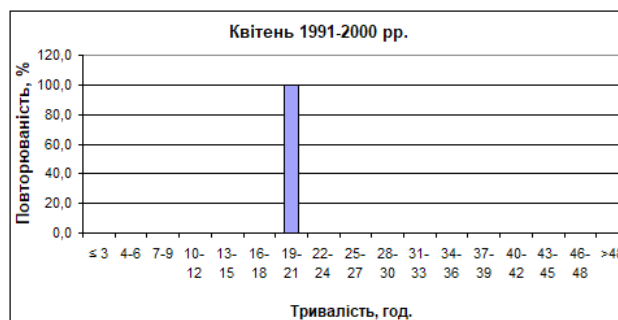
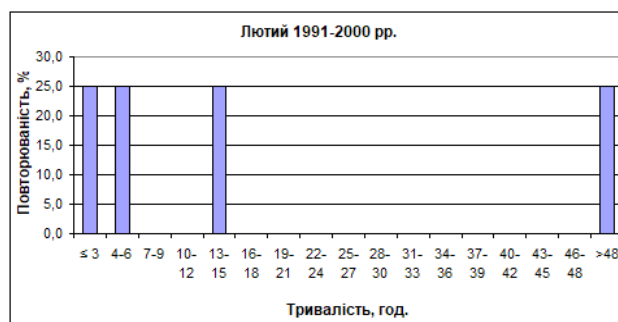
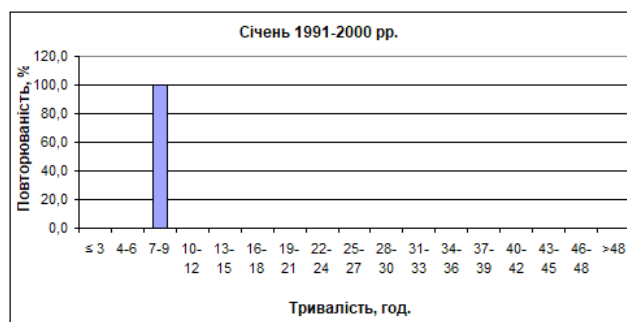


Рис. 1. Тривалість фази наростання для випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ (год) протягом окремих періодів часу: а) – 1991–2000, б) – 2001–2010, с) – 2011–2016 рр.
Fig. 1. The duration of the growth phase for cases of ice deposition of the category SHP (h) for separate periods of time: a) – 1991–2000, b) – 2001–2010, c) – 2011–2016.

3.1. Тривалості фаз наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ на станціях України протягом окремих періодів часу

Дослідження проводились для трьох часових періодів: 1991–2000, 2001–2010 та 2011–2016 рр. Графічно результати дослідження представлено на рисунку 1 (а–с).

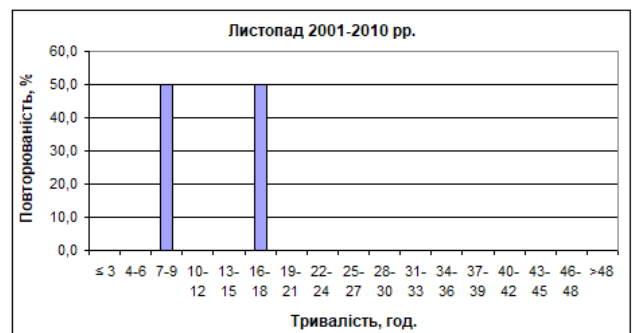
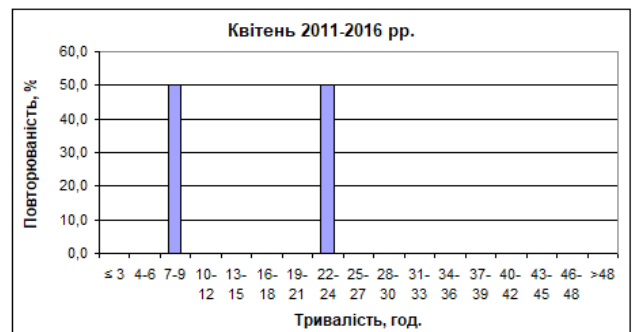
3.1.1. Період 1991–2000 рр.

Протягом місяців холодного періоду відкладення ожеледі категорії СГЯ здебільшого були поодинокі за

виключенням листопада та грудня коли їх кількість була більшою. У січні протягом 1991–2000 рр. спостерігався лише 1 випадок таких відкладень у Херсонській області на метеорологічній станції (МС) Нижні Сірогози. Тривалість фази наростання цього відкладення становила 9 год.

У лютому 1991–2000 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались здебільшого в районі МС Плай (Закарпаття) та у АР Крим (Опасне). Тривалість фази наростання на МС Плай становила відповідно 5, 15 та 52 години. Останній випадок

b) 2001–2010 рр.



мав найбільшу тривалість фази наростання, що становило відповідно більше 2 діб поспіль. Тривалість фази наростання відкладення ожеледі категорії СГЯ на МС Опасне було не тривалим проте інтенсивним і становило лише 2 години (рис. 1 (а)).

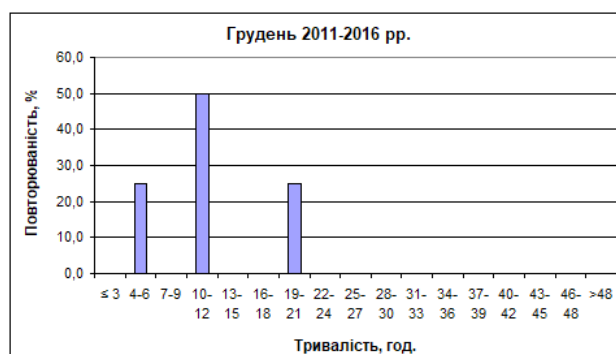
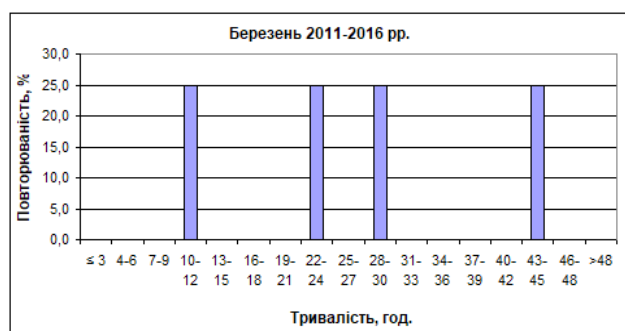
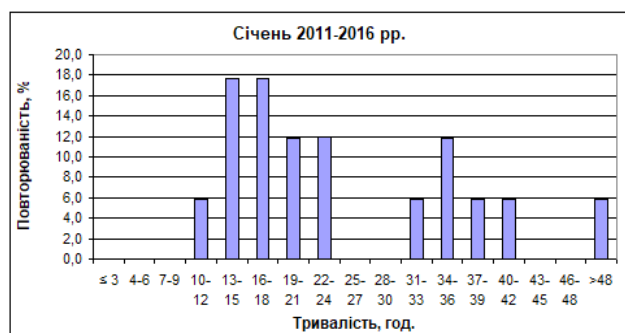
Протягом березня цього періоду спостерігався лише один випадок відкладень ожеледі категорії СГЯ у Кіровоградській області у Кропивницькому, фаза наростання якого становила 15 годин.

У квітні також спостерігався 1 випадок подібних відкладень на МС Плай (Закарпаття), тривалість наростання якого становила 20 годин, тобто близько 1 доби.

У жовтні, як і у квітні, на МС Плай також спостерігався аналогічний випадок відкладень ожеледі категорії СГЯ, проте досягнення ним максимального діаметру становило дещо більше 1 доби (26 год).

У листопаді періоду 1991–2000 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались у ряді областей – на заході (Хмельницька, Чернівецька), у центрі (Полтавська, Кіровоградська, Дніпропетровська, на сході (Луганська, Донецька), на півдні (Одеська, Миколаївська). У 4 випадках тривалість фази наростання не перевищувала 24 години, тобто знаходились у межах градацій 10–12, 13–15 та 22–24 год. (рис. 1(а)). До останньої градації належить тривалість фази наростання випадку відкладення ожеледі СГЯ у Новодністровську (Чернівецька область). Тривалість фази наростання інших подібних відкладень були дещо тривалішими, а

с) 2011–2016 рр.



у окремих випадках значно тривалішими. Так, наростання відкладення ожеледі категорії СГЯ у Гадячі (Полтавська область) становило 33 години, у Дарівці (Луганщина) 38 год, Пришибі (Запоріжжя), Вознесенську (Миколаївщина) та Сербці (Одещина) - 36 та 39, 42 години відповідно, тобто значно перевищували 1 добу та наближались до 2-х. Найбільш звертає на себе увагу випадки таких відкладень, коли фаза наростання перевищує 2 доби поспіль, повторюваність яких у цьому місяці найбільша (рис. 1 (а)). Здебільшого такі випадки належать до листопада 2000 р. Такі випадки спостерігались у Донецькій області у Дебальцевому та Маріуполі, тривалість фази наростання яких становили 67 та 89 годин відповідно, що склали біля 3 та більше 3 діб поспіль. Крім того відкладення ожеледі категорії СГЯ із тривалою фазою наростання спостерігались у Одеській області на МС Любашівка (78 год) та у Роздільній – 119 год, що відповідно склали більше 3 та майже 5 діб поспіль. Найбільш тривалою фаза наростання була у Новій Ушиці та становила 204 години, що дорівнює більше

8 діб поспіль.

Подібна ситуація склалася і у грудні протягом 1991–2000 рр., з тією різницею, що найбільша тривалість фази наростання була дещо меншою, ніж у листопаді. Загалом відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались у центрі (Кіровоградщина, Дніпропетровщина), на сході (Луганська, Донецька області), півдні (Одещина, Запоріжжя) та на Закарпатті на МС Плай. Здебільшого тривалість фази наростання таких відкладень знаходилась у межах від 13–15 год до 22–24 год, але були випадки таких відкладень із більш тривалими фазами наростання. Так, на МС Плай тривалість фази наростання становила 22 та 28 години відповідно, що склало від майже 1 доби та дещо більше. Подібний випадок спостерігався у Пришибі (Запоріжжя), де тривалість фази наростання становила 28 годин поспіль. Повторюваність більш тривалих фаз наростання таких відкладень також є характерною для грудня, так само як і для листопада (рис. 1 (а)). Такі тривалі фази наростання спостерігались на МС Помічна (Кіровоградська область) – 68 годин (біля 3 діб),

Кривому Розі та Лошкарівці (Дніпропетровська область) – відповідно 49 та 54 години (більше 2 діб поспіль), а найбільше у Любашівці (76 год., або більше 3 діб поспіль).

3.1.2. Період 2001–2010 рр.

У січні цього періоду відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались на заході країни у Закарпатті (МС Плай), на північному сході та сході у Харківській та Донецькій областях відповідно у Купянську, Маріуполі та Дебальцевому, а також у АР Крим на Ангарському перевалі та у Мисовому. На жаль, не в усіх випадках таких відкладень було визначено тривалості фази наростання та загальну тривалість, тому досліджено було лише ті з них, де ці показники було визначено. Так, на Закарпатті на МС Плай спостерігався випадок таких відкладень дуже значної тривалості, яка становила 147 годин (більше 6 діб поспіль). У Куп'янську (Харківська область), Маріуполі (одне з 3-х відкладень) та у Мисовому (АР Крим) тривалість фази наростання відкладення категорії СГЯ була відносно незначною і становила відповідно 12, 10 та 14 годин. Тобто повторюваність градацій, які відповідають за таку тривалість дещо більша ніж інших (рис. 1 (b)). Тривалість фази наростання інших випадків подібних відкладень була дещо більшою і становила у Дебальцевому та Маріуполі відповідно 33 та 39 годин, що перевищило тривалість 1 доби.

У лютому 2001-2010 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ мали місце здебільшого на сході, центрі та півдні країни. Окремі з них спостерігались на Закарпатті в районі МС Плай. У цілому тривалість фази наростання для більшості відкладень ожеледі категорії СГЯ знаходяться у межах від 7-9 годин до 22-24 годин. З них найбільшу повторюваність мають градації 16-18 годин та 22-24 години (рис. 1(b)). На Закарпатті на МС Плай у двох випадках тривалість фази наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ становила 16 годин, що склало трохи більше, ніж півдоби. На сході країни відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались у Донецькому регіоні у Дар'ївці (Луганщина) та у Дебальцевому (Донеччина). Тривалість фази їх наростання становили відповідно 9 та 23 години. На півдні Дніпропетровщини спостерігалось 2 таких відкладення у Синельниковому та у Нікополі. У Синельниковому тривалість фази наростання була незначна – 10 годин, проте у Нікополі тривалість була значно більшою і становила 34 години, що склало більше 1 доби. У південному регіоні (Одеська, Миколаївська, Херсонська області та АР Крим) тривалість фази наростання таких відкладень знаходилась у межах градацій 16–19 та 22–24 години. Так, тривалість фази наростання відкладення ожеледі категорії СГЯ у Миколаєві становила 17 годин поспіль, у Любашівці та Нижніх Сірогозах – 22 години, що склало майже 1 добу, а у АР Крим на Ай-Петрі 20 годин.

У березні досліджуваного періоду відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались на МС Плай на Закарпатті. Тривалість обох випадків відкладень була незначною та становила відповідно 5 та 12 годин.

Протягом квітня цього періоду відкладень ожеледі категорії СГЯ на території України не спостерігалось.

У жовтні, як і у березні відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались лише на МС Плай (Закарпаття), Тривалість фази наростання цих відкладень становили 11 та 19 годин відповідно.

Протягом листопада 2001-2010 рр. так само як і у жовтні відкладення ожеледі стихійного характеру спостерігались на заході країни у Карпатському регіоні на МС Плай. Тривалість фази наростання цих випадків відкладень становила 18 та 9 годин відповідно, що не перевищувало 1 доби (рис. 1(b)).

У грудні цього періоду відкладення ожеледі спостерігались у декількох регіонах країни, а саме на північному заході у Житомирській області (Овруч), на заході на Закарпатті (Плай), у центрі країни у Вінницькій області (Вінниця), на Луганщині та Донеччині (Дар'ївка, Дебальцеве), півдні у Херсонській області (Асканія Нова, Бехтери). В окремих випадках тривалість фази наростання у цих випадках знаходились у межах градацій від 7–9 до 16–18 год. Так, така тривалість фази наростання цих відкладень спостерігалась у двох з випадків відкладень на МС Плай (відповідно 9 та 17 год.) та у Бехтерах (16 год). У інших випадках відкладень ожеледі категорії СГЯ тривалість фази наростання була більшою і становила 25-27 годин та від 40-42 до більше 48 годин. Так, тривалість фази наростання у 1 з випадків таких відкладень у Дар'ївці та у Асканії Новій становив 27 годин поспіль, що перевищило тривалість 1 доби. У 1-у з випадків цих відкладень у Дар'ївці та Дебальцевому вона становила відповідно 40 та 43 години поспіль, що є дещо меншим за тривалість 2 діб. Проте спостерігались і значно більші тривалості фази наростання. Прикладом може слугувати декілька випадків таких відкладень на ряді метеостанцій – у Овручі (Житомирщина), Вінниці (Вінничина) та Дебальцевому (Донеччина) тривалість фази наростання яких перевищувала 2 доби та відповідно становила 58, 67 та 56 годин поспіль. Тобто повторюваність таких тривалостей фази наростання є доволі істотною (рис. 1(b)).

3.1.3. Період 2011-2016 рр.

Тривалість фаз наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ протягом місяців холодного періоду року мала досить широкий спектр від незначних тривалостей до більш тривалих. У січні відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались на території ряду областей – Закарпатської (Плай), Львівської (Рава-Руська, Кам'янка Бузька), Тернопільської (Тернопіль), Кіровоградської (Кіровоград), Полтавської (Полтава), Донецької (Амвросіївка,

Маріуполь), Одеської (Роздільна), Миколаївської (Миколаїв, Очаків), Херсонської (Бехтери), АР Крим (Сімферополь, Опасне, Чорноморське). Треба зауважити, що на станції Плай, на жаль, не було визначено фази утворення таких відкладень ні загальної ні фази наростання.

У цілому, у січні цього періоду здебільшого спостерігались фази наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ, які знаходились у межах від 10–12 годин до 22–24 годин. Причому найбільша повторюваність припадала на градації 13–15 та 16–18 годин (рис. 1 (с)). Це було характерно для фази наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ у ряді областей - Донецькій (Амвросіївка (13 год), Маріуполь (12 та 13 год відповідно), Одеській (Роздільна - 13 год) та АР Крим (Сімферополь - 18 год, Опасне - 17 год, Чорноморське - 16 год). У решті випадків тривалість фази наростання була дещо більшою і знаходилась у межах градацій від 19–21 год до 40–42 год. Так, у межах градацій 19–21 та 22–24 год знаходяться тривалості фази наростання у Раві-Руській (24 год) у Тернополі та Миколаєві відповідно по 21 годин поспіль у кожному випадку, а також у одному з випадків на МС Плай (22 год.). Дещо більша тривалість фази наростання таких відкладень спостерігалась ще у 1 випадку у Раві-Руській (31 год), Кам'янці Бузькій (39 год), Очаківі (36 год). Найбільш тривалою виявилась фаза наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ у Кропивницькому (колишній Кіровоград, Кіровоградська область) та Полтаві. Вони становили 41 годину поспіль та 55 годин відповідно. Таким чином, тривалість фази наростання відкладення ожеледі категорії СГЯ становило у першому випадку дещо менше 2 діб, а у другому - більше 2 діб.

У лютому такі відкладення спостерігались лише у високогір'ях Карпат на МС Плай. Тривалість фази наростання цього випадку відкладення ожеледі категорії СГЯ становила 19 год.

У березні протягом 2011–2016 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ як і у лютому спостерігались декілька разів лише на Закарпатті на МС Плай. Тривалість окремих цих випадків була різною, проте більшість із них перевищувала тривалість у 22 години. Відповідно вона становила - 11, 22, 30 та 45 годин поспіль, що у більшості випадків перевищує тривалість 1 доби та навіть наближається до 2 діб.

Протягом квітня 2011–2016 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ на території України спостерігались кілька разів на Закарпатті (Плай). Тривалість фази наростання таких відкладень не перевищила 1 добу і становила відповідно 7 та 23 години.

У жовтні аналогічно до лютого, березня та квітня відкладення ожеледі спостерігалось лише на МС Плай. Так само як і у квітні, тривалість фази наростання таких відкладень ожеледі не перевищила тривалість 1 доби і становила 10 годин.

У листопаді порівняно із попередніми місяцями

цього періоду (за виключенням січня) кількість випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ побільшало. Вони спостерігались на заході та північному заході - Закарпатті (Плай) та Житомирщині (Житомир, Олевськ), а також у центрі країни на півдні Дніпропетровщини (Чаплине) та на Запоріжжі (Гуляйполе, Запоріжжя). Для фази наростання таких відкладень можна сказати, що здебільшого серед них переважали незначні. інтервал градацій які знаходились у межах від 7-9 годин до 19-21 год. Так, тривалість фази наростання таких відкладень у межах 7–9 годин спостерігалась у випадках на станціях Плай (8 год.) та Гуляйполе (9 год). Найбільша повторюваність тривалості фази наростання цих випадків належить градації 13–15 годин (рис. 1 (с)). Така тривалість фази наростання спостерігалась на станціях Олевськ та Житомир - відповідно 13 та 14 годин поспіль. Аналогічна тривалість фази наростання спостерігалась у Запоріжжі та у Чаплиному (Дніпропетровська область), відповідно 13 та 14 годин. Тривалішою вона була у ряді випадків на МС Плай та становила відповідно 18–20 годин, а у одному з випадків навіть 46 годин, що складає біля 2 діб поспіль.

Протягом грудня 2011-2016 рр. випадки відкладень ожеледі категорії СГЯ спостерігались лише на заході країни на Закарпатті (Плай) та у АР Крим (Євпаторія). Тривалість фаз наростання у випадках таких відкладень була переважно незначною і складала 5-11 годин на МС Плай (відповідно 5, 10 11 год), але більше у Євпаторії - 21 година.

3.2. Найбільші тривалості фаз наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ протягом досліджуваних періодів часу

За випадки із найбільшою тривалістю фази наростання відкладень ожеледі було прийнято тривалість фази наростання від 24 та більше годин, а до найтриваліших - від 48 годин та більше. Ця інформація подана у таблиці 1.

Як вже було встановлено, у більшій кількості випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ фаза наростання була дуже мінлива за тривалістю, проте не перевищувала 24 годин. Однак, в окремих випадках вона могла сягати більшої тривалості і становити 24 (1 добу) та більше годин. Для окремого розгляду залучались випадки найбільш тривалих фаз наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ протягом 1991–2000, 2001–2010 та 2011-2016 рр. Критерієм для їх відбору слугувала тривалість фази наростання яка становила від 24 годин поспіль та більше. Результати такого відбору наведено у таблиці 1. Встановлено, що найбільша кількість таких випадків спостерігається у періоді 1991–2000 р. і становила 19 випадків. Вони спостерігались у 1991, 1992, 1995, 1999 та 2000 рр, але здебільшого у 1997, 1999 та 2000 рр. Протягом цього періоду такі випадки переважно відносяться до листопада

та грудня і лише окремі до інших місяців (лютого та жовтня). Територіально вони спостерігались на території Закарпатської, Хмельницької, Полтавської, Кіровоградської, Дніпропетровської, Луганської, Донецької, Одеської, Миколаївської та Запорізької областей. При чому найбільш часто випадки із значною тривалістю фази наростання відкладень ожеледі спостерігаються на станціях у Одеській області (Сербка, Любашівка, Роздільна), у Донецькому регіоні (Дар'ївка, Дебальцеве, Маріуполь), на Запоріжжі (Пришиб), Дніпропетровщині (Кривий Ріг, Лошкарівка) та на Закарпатті (Плай). Випадки із надтривалою фазою наростання відкладень ожеледі, яка становила 48 або перевищувала її (2 доби поспіль та більше) також мали місце. Вони спостерігались на Закарпатті (Плай), Хмельниччині (Нова Ушиця), на Кіровоградщині (Помічна), Донеччині (Дебальцеве, Маріуполь), Дніпропетровщині (Кривий Ріг, Лошкарівка), Одещині (Любашівка, Роздільна). Найбільш тривалою фаза наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ вивилась у Новій Ушиці – 204 годин та у Роздільній – 119. Також особливо треба зазначити, що тривалі фази наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ частіше за інших спостерігались на ряді метеорологічних станцій таких як – Плай (Закарпаття), Дебальцеве, Маріуполь (обидва у Донецькій області), Дар'ївка (Луганщина), Любашівка (Одещина). Також треба зазначити, що у цьому періоді протягом окремих інтервалів часу (однієї та чи декількох дат) спостерігались відкладення ожеледі категорії СГЯ із тривалими фазами наростання, які відмічались на декількох станціях у одній або навіть у 2–3 областях. Такі випадки спостерігались у листопаді 1991 р. на території Луганської та Донецької областей, листопаді 2000 р. у Хмельницькій, Одеській, Миколаївській областях, грудні 1997 р. на Кіровоградщині, Дніпропетровщині, Запоріжжі (табл.1).

Протягом 2001–2010 рр. спостерігалось 12 випадків тривалого (24 та більше годин) наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ. Здебільшого вони спостерігались протягом січня та грудня місяця. По окремих роках вони спостерігались у 2001, 2004, 2005, 2007, 2008, 2010 рр., але найчастіше у 2007 та 2010 рр. Територіально такі випадки спостерігались у Закарпатській, Житомирській, Вінницькій, Дніпропетровській, Луганській, Донецькій та Херсонській областях. Найбільше таких випадків спостерігалось у Закарпатській (МС Плай), Луганській (Дар'ївка) та особливо у Донецькій (Дебальцеве, Маріуполь) областях. Крім того протягом 2001–2010 рр. спостерігались випадки, коли фаза наростання у відкладеннях ожеледі категорії СГЯ становила від 48 годин і більше. Такі випадки мали місце на МС Плай (Закарпаття) у січні та грудні 2007 р. (відповідно 147 та 58 годин), Овручі (Житомирська область) у грудні 2008 р.

(58 год), Вінниці також у грудні 2008 р. (67 год) та Дебальцевому (Донеччина) у грудні 2007 р. (56 год). Відмітимо, що у грудні 2007 р. протягом 7.12.2007 у Дебальцевому та на МС Плай спостерігались відкладення ожеледі категорії СГЯ із тривалістю фазинаростання більше 48 годин. Також, протягом 17–18.12.2008 р. такі відкладення спостерігались у Житомирській (Овруч) та Вінницькій (Вінниця) областях (табл.1).

У 2011–2016 рр. спостерігалось 10 випадків із значною (24 та більше годин) тривалістю фаз наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ. Вони спостерігались кожного року, але найчастіше у 2013 та 2014 рр. По окремих місяцях цього періоду вони спостерігались у січні, березні та листопаді. Проте найчастіше у січні. Територіально такі випадки спостерігались на Закарпатті (Плай), на Львівщині (Рава-Руська, Кам'янка Бузька), Полтавщині (Полтава), Кіровоградщині (Кропивницький), Миколаївщині (Очаків) та Херсонщині (Бехтери). Найчастіше вони спостерігались у Раві-Руській (січень 2013 та 2014 рр.) та на МС Плай (листопад 2012, березень 2015 та 2016 рр.). Випадок із тривалістю фази наростання 48 годин та більше був лише один у січні 2013 р. на метеостанції Полтава. Тривалість становила 55 годин. Встановлено, що протягом 21–23 січня 2013 р. спостерігалось декілька випадків із відкладенням ожеледі категорії СГЯ із тривалою фазою наростання на території Львівської області (Рава-Руська, Кам'янка Бузька) та Полтавської (Полтава), а також протягом 19–20 січня 2014 р. на території Львівщини (Рава-Руська), Миколаївщини (Очаків) та Херсонщини (Бехтери). Загалом частіше усього протягом цього періоду найбільш тривала фаза наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ спостерігалась у Раві-Руській та Плаю (табл. 1).

4. Висновки

1. Тривалість фази наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ знаходяться у досить широких часових межах від декількох годин до десятків та сотень годин в залежності від поточних умов.

2. Встановлено, що здебільшого тривалість фази наростання відкладень ожеледі триває від декількох годин до декількох десятків годин незалежно від місяця де було утворене відкладення.

3. Найчастіше триваліші фази наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ спостерігаються у місяці зимового сезону, особливо у січні та грудні, а також у листопаді. Це стосується періодів 1991–2000 та 2001–2010 рр. У 2011–2016 рр. тривалі фази наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ спостерігались переважно у січні і лише поодинокі випадки спостерігались у інших місяцях.

4. Найбільш тривалі фази наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ, які перевищували 48 годин поспіль спостерігались протягом 1991–2000 рр. у

Таблиця 1. Випадки тривалості фази наростання від 24 год та максимальні (>48 год) відкладень ожеледі категорії СГЯ протягом періодів 1991–2000, 2001–2010 та 2011–2016 рр. на станціях України (інформація подана у хронологічному порядку по місяцях вказаних періодів).

Table 1. Cases with a 24 h incremental phase duration and maximum (> 48 h) ice deposits of the SHP category during 1991–2000, 2001–2010, and 2011–2016 at Ukrainian stations (information is presented in chronological order by months of specified periods)

Метеорологічна станція	Область	Дата	Тривалість, год
1991–2000 рр.			
Плай	Закарпатська	17.02.1995	52
Плай	Закарпатська	19.10.1992	26
Нова Ушиця	Хмельницька	25.11.2000	204
Гадяч	Полтавська	19.11.1999	33
Дар'ївка	Луганська	29.11.1991	38
Дебальцеве	Донецька	28.11.1991	67
Маріуполь	Донецька	24.11.1991	89
Сербка	Одеська	26.11.2000	42
Любашівка	Одеська	25.11.2000	78
Роздільна	Одеська	25.11.2000	119
Пришиб	Запорізька	24.11.1999	36
Вознесенськ	Миколаївська	26.11.2000	39
Дар'ївка	Луганська	14.12.2000	24
Помічна	Кіровоградська	22.12.1997	68
Кривий Ріг	Дніпропетровська	22.12.1997	49
Лошкарівка	Дніпропетровська	22.12.1997	54
Плай	Закарпатська	15.12.2000	28
Любашівка	Одеська	16.12.1992	76
Пришиб	Запорізька	22.12.1997	28
2001–2010 рр.			
Дебальцеве	Донецька	14.01.2010	33
Маріуполь	Донецька	30.01.2005	39
Плай	Закарпатська	7.01.2007	147
Нікополь	Дніпропетровська	9.02.2010	34
Овруч	Житомирська	18.12.2008	58
Дар'ївка	Луганська	28.12.2001	27
Дар'ївка	Луганська	21.12.2004	40
Вінниця	Вінницька	17.12.2008	67
Дебальцеве	Донецька	6.12.2005	43
Дебальцеве	Донецька	7.12.2007	56
Плай	Закарпатська	7.12.2007	58
Асканія Нова	Херсонська	1.12.2010	27
2011–2016 рр.			
Рава-Руська	Львівська	21.01.2013	31
Рава-Руська	Львівська	19.01.2014	24
Кам'янка Бузька	Львівська	22.01.2013	39
Полтава	Полтавська	23.01.2013	55
Кропивницький (Кіровоград)	Кіровоградська	13.01.2011	41
Очаків	Миколаївська	20.01.2014	36
Бехтери	Херсонська	20.01.2014	35
Плай	Закарпатська	11.03.2016	45
Плай	Закарпатська	28.03.2015	30
Плай	Закарпатська	25.11.2012	46

лютому 1995 р на МС Плай, листопаді 1991 р. та 2000 р у Любашівці, 1999 р. у Маріуполі, листопаді 2000 р. у Роздільній та Новій Ушиці, грудні 1992 р. у Любашіці, грудні 1997 р. у Помічній, Кривому Розі та Лошкарівці. Протягом 2001–2010 рр. найтриваліші фази наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ спостерігались у січні та грудні 2007 р. на МС Плай, грудні 2007 у Дебальцевому, 2008 р. у Овручі, Вінниці. Протягом 2011–2016 рр. випадки відкладень ожеледі із такими тривалими фазами наростання ожеледі категорії СГЯ спостерігались у Полтаві у січні 2013 р.

5. Для випадків, коли тривалість фази наростання відкладень ожеледі була незначною велике значення буде мати, яка при цьому була тривалість фази збереження та руйнування. Тому що за умови значної тривалості цієї фази буде збільшуватись небезпека виникнення аварійних ситуацій у залежних від ожеледо-паморозових відкладень галузях господарства.

Список посилань

- Babichenko, V. N. (Eds.) (1991). *Stikhiynnye meteorologicheskiye yavleniya na Ukraine i Moldavii* [Spontaneous meteorological phenomena in Ukraine and Moldova]. L.: Gidrometeoizdat, 223 p. (in Russian).
- Dranovich, Ye. P. (1971). *Goleled i izmoroz'*. *Usloviya obrazovaniya, prognoz i golelednoye rayonirovaniye severo-zapada Yevropeyskoy territorii SSSR* [Ice and frost. Education conditions, forecast and ice zoning of the north-west of the European territory of the USSR]. L.: Gidrometeoizdat, 228 p. (in Russian).
- Lipinsky, V. M., Osadchy, V. I., Babichenko, V. M. (Eds.) (2006). *Stikhiynni meteorologichni yavishcha na territorii Ukrainy za ostanni dvadtsyatirichchya (1986–2005 rr.)*. [Meteorological Indicators on the Territory of Ukraine for twenty-five days (1986–2005)]. K.: Publishing house Nika-Center (in Ukrainian).
- Rayevskiy, A. N. (1961a). O raspredelenii gololeda na territorii Ukrainy. [On the distribution of ice on the territory of Ukraine]. *Works of Ukrainian SRHMI*, 29, 50–62. (in Russian)
- Rayevskiy, A. N. (1961b). Vliyaniye osobennostey rel'yefa na raspredeleniye gololednykh otlozheniy. [On the distribution of ice on the territory of Ukraine]. *Works of GGO*, 122, 75–80.
- Rudneva, A. V. (1961). *Goleled i obledneniye provodov na territorii SSSR* [Ice and icing wires in the USSR]. L.: Gidrometeoizdat, 170 p. (in Russian).
- Pyasets'ka, S. I. (2014a). Osoblivosti rozpovsyudzhennya vidkladen' ozheledi kategorii NYA ta SGYA na territorii Ukrainy protyagom 2011–2013 rr. ta pochatku 2014 r. [Peculiarities of the distribution of ice and ice deposits of the DP and SHP category on the territory of Ukraine during 2011–2013 and beginning of 2014]. *Physical geography and geomorphology*, 4(76), 103–112. (In Ukrainian).
- Pyasets'ka, S. I. (2014b). Osoblivosti prostoro-vo-chasovogo rozpovsyudzhennya vidkladen' ozheledi kategorii NYA ta SGYA po okremikh meteorologichnikh stantsiyakh Ukrainy protyagom 1991–2000 ta 2001–2010 rr. [Features of spatial-temporal distribution of ice deposits of the NP and SHP categories in individual meteorological stations of Ukraine during 1991–2000 and 2001–2010]. *Hydrology, hydrochemistry and hydro ecology*, 4(35), 113–124. (In Ukrainian).
- Pyasets'ka, S. I. (2016). Vipadki masovogo rozpovsyudzhennya vidkladen' ozheledi kategorii SGYA na Ukrainy u okremikh rokakh protyagom periodiv 1961–1990, 1991–2000, 2001–2010 ta 2011–2015 rr. [Cases of mass distribution of ice-oats in the category of SHP in Ukraine in certain years during the periods 1961–1990, 1991–2000, 2001–2010 and 2011–2015]. *Physical geography and geomorphology*, 2(82), 88–96. (In Ukrainian).
- Pyasets'ka, S. I. (2017). Vidkladeniye ozheledi kategorii SGYA (stikhiynni) na territorii Ukrainy z seredini XX do pochatku XXI storich (1961–1990, 1991–2015 rr.). [Deposits of the ice category of SHP (spontaneous) on the territory of Ukraine from the middle of the XX century to the beginning of the XXI centuries (1961–1990, 1991–2015 years)]. *Physical geography and geomorphology*, 1(85), 76–90. (In Ukrainian).

Пясецька С. І. (2019). **Тривалість фази наростання у випадках відкладень ожеледі категорії СГЯ (стихійні) на території України у місяці холодного періоду року протягом 1991–2016 рр.** *Фізична географія та геоморфологія*, 4–6 (96–98), 43–53.

Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України та НАН України, проспект Науки, 37, Київ, 03028, Україна

Розглянуто дані про тривалість фази наростання випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ на території України по окремих періодах часу протягом 1991–2016 рр. у місяці холодного періоду року та окремі місяці перехідних сезонів. Встановлено, що тривалість фази наростання змінюється у широких межах від декількох годин до десятків та іноді сотень годин поспіль. Отримано, що здебільшого переважають незначні тривалості фази наростання ожеледі категорії СГЯ. Вони обчислюються як правило декількома десятками годин, проте в окремих випадках є і більш тривалі та перевищують тривалість 1 доби та навіть більше. Найтривалішими були фази наростання у випадках відкладень ожеледі категорії СГЯ у зимові місяці у січні та грудні, а також у листопаді.

Ключові слова: відкладення ожеледі категорії СГЯ (стихійні), фаза наростання, безперервна тривалість наростання відкладення ожеледі.