

each other and their variations in period of global warming were showed. The quantity estimation of the total and lower cloudiness variations was made by the frequencies of clear, semi clear and overcast sky in the successive decades and by the relative variations of frequencies between decades (1961-1970 and 1971-1980; 1971-1980 and 1981-1990; 1981-1990 and 1991-2000; 1991-2000 and 2001-2010; 2001-2010 and 2011-2018). The parallel analyze of the variations of circulation was estimated in that time. The difference between the circulating processes during 1961-1970 and 1971-1980 contributed to a decrease in the relative frequency of the clear sky (on 5.4%) and a slight increase of the overcast sky (on 1.6%) by total cloud cover and a slight increase of the clear sky (on 0.8 %) and a decrease of the overcast sky (on 5.2%) by lower cloudiness. At the same time, the relative frequency of the semi-clear sky by lower cloudiness almost in three times increased in comparison to total cloudiness (on 10.2% and 3.8%, respectively). In the third decade of 1981-1990 the relative frequency of clear sky by lower cloudiness increased on 5.1% and did not change by total cloudiness (0%). During this decade the relative frequency of overcast sky decreased the most in the whole period under study: by total cloudiness on 6.4% and by lower cloudiness on 13.3%. At the same time, the relative frequency of semi-clear sky had largest increasing: on 22.4% for total cloudiness and 13% for lower cloudiness. Then, during 1991-2000, the frequency of clear sky decreased significantly both for total cloudiness (on 6.5%) and for lower cloudiness (on 3.1%). The frequency of overcast sky decreased also, but less significantly (on 1.3% and 2.3%, respectively), thereby the number of clouds of the middle and upper levels increased. From 2001 to 2010, the frequency of clear sky by total cloudiness and by lower cloudiness continued to decrease (on 5.3 and 3.2%, respectively), but the frequency of overcast sky increased (on 0.9 and 1.7%, respectively), thereby the number of clouds for all levels increased. During 2011-2018 the frequency of clear sky by total cloudiness increased (on 0.9%) and by lower cloudiness did not change. The frequency of overcast sky decreased on 3.6% (by total cloudiness) and on 0.7% (by lower cloudiness). The variations of the relative frequencies of the different state sky between the successive decades are agreed with the changes of the circulation indexes.

Keywords: circulation indexes, state of sky for total and lower cloudiness, main cloud forms, region, frequency.

Надійшла до редколегії 12.10.2020

DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.1.9>

УДК 551.574.42

Пясецька С.І.

Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України та НАН України

ВІДКЛАДЕННЯ ПАМОРОЗІ КАТЕГОРІЇ НЯ (небезпечна) НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ПРОТЯГОМ СТАНДАРТНОЇ КЛІМАТОЛОГІЧНОЇ НОРМИ 1961-1990 рр. ТА ПО ЇЇ ОКРЕМИХ ДЕСЯТИРІЧЧЯХ

Для з'ясування особливостей просторово-часового розповсюдження відкладень паморозі категорії НЯ (небезпечна) протягом стандартної кліматологічної норми 1961-1990 рр. було проаналізовано матеріали спостережень за такими відкладеннями на стандартному ожеледному станку на усіх метеорологічних станціях України. Отримано просторово-часовий характер розповсюдження таких відкладень на території України по кожному з досліджуваних місяців холодного та окремих місяців перехідних сезонів року. Аналогічна робота була проведена для кожного окремого десятиріччя протягом загального тридцятирічного періоду дослідження. Виявлено роки та місяці коли таких видів ожеледо-паморозевих відкладень було найбільше, розраховано внесок кожного року та місяця у їх загальну кількість. Встановлено місця та регіони найбільшого прояву відкладень паморозі категорії НЯ на території України протягом стандартної кліматологічної норми 1961-1990 рр.

Ключові слова: відкладення паморозі категорії НЯ (небезпечна), стандартний ожеледний станок, розповсюдження відкладень паморозі категорії НЯ по території України.

Вступ. Відкладення паморозі (зернистої та/або кристалічної) відносяться до різновиду ожеледо-паморозевих явищ. Для території України відкладення паморозі як зернистої, так і кристалічної є поширеним явищем протягом місяців холодного періоду року, а також у місяці перехідних сезонів року, насамперед, у середині осені (жовтень) та весни (квітень). В окремі роки за сприятливих умов такі відкладення можуть зустрічатись у гірських місцевостях, навіть, у вересні та травні, проте – це трапляється рідко. Такі відкладення можуть сягати значних розмірів, особливо при їх тривалому утворенні та сприятливих умовах. Насамперед, це стосується відкладень зернистої паморозі або утворенні такого відкладення із поєднання зернистої та кристалічної видів паморозі. Загалом, відкладення паморозі можна віднести до несприятливих погодних явищ, які можуть перешкоджати виробничому процесу у ряді галузей економіки. У першу чергу, це стосується електроенергетики та ряду суміжних із нею виробництв, транспорту, який використовує електричну енергію для свого виробничого процесу, а також комунальне господарство, яке

ISSN:2306-5680 Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2021. № 1 (59)

також є погодозалежним. Здебільшого для паморозі властиві відкладення незначних розмірів, проте, в ряді випадків вони можуть сягати значних діаметрів та стати чинником для створення аварійних ситуацій. У випадку, якщо вони досягли діаметру 50 та більше міліметрів на дротах стандартного ожеледного станка, їх відносять до небезпечних метеорологічних явищ (НЯ).

Огляд стану дослідження питання. Початок систематичних досліджень видів та умов виникнення ожеледо-паморозевих відкладень розпочались у 30-х рр. XX сторіччя. Одним з таких досліджень є робота Б.П. Вайнберга «Снег, иней, град, лед и ледники»(1936) [1], де подано фізичні основи утворення ряду ожеледо-паморозевих відкладень. Ці дослідження для Європейської частини території колишнього СРСР, у тому числі дослідження та визначення характеристик фізичного стану ожеледо-паморозевих відкладень було продовжено Н. С. Муретовим (1945), В.В. Бургсдорфом (1947) та О.Г. Балабуєвим (1947). Останній на той час більш докладно та всебічно описав вплив рельєфу на розподіл окремих ожеледо-паморозевих відкладень. Докладні систематизовані дослідження ожеледо-паморозевих відкладень було започатковано у роботах Заморського А.Д. [4], який станом на 50-і рр. XX сторіччя найбільш докладно узагальнив та описав умови виникнення таких відкладень та навів приклади їх фізико-географічного розповсюдження по території колишнього СРСР. З накопиченням результатів спостережень на мережі метеостанцій такі дослідження було продовжено у роботах В.Е. Бучинського (1966) [2] та А.В. Рудневою (1961) [6]. Особлива увага при цьому приділялась не тільки самим ожеледо-паморозевим відкладенням, зокрема, і паморозі, а й їх територіальному розподілу, частоті повторюваності на окремих територіях. Для цього було використано результати досліджень О.М. Раєвського (1953, 1961, 1963), який виділив окремі типи рельєфу, що зумовили особливості просторового розповсюдження окремих видів наземного зледеніння. Було встановлено, що найбільш часто паморозь спостерігається на навітрених схилах височин Середнє-Руської, та Приволзької, височинах Прибалтики, а також на Донецькому та Тиманському кряжах та вододілах річок. Було встановлено значну мінливість таких відкладень по території навіть відносно однорідної за своїм складом. У 1971 р. накопичені матеріали та результати попередніх досліджень були викладені у монографії Е.П. Драневич [3]. У цій роботі було на ряду із визначеннями видів відкладень льоду, аналізом видів наземного зледеніння та матеріалами з районування північного заходу Європейської частини території СРСР відносно окремих видів ожеледо-паморозевих відкладень подано основи прогнозу відкладень ожеледі та паморозі в залежності від стану атмосфери та синоптичних умов, що складаються. Так, було встановлено, що для утворення зернистої паморозі необхідний осередок або гребінь тепла та вологи, а також передня межа фронтальної зони, яка спостерігається на карті АТ-850 Гпа (тилова частина улоговини холоду), де спостерігається підвищення температури повітря, що пов'язане з наближенням теплового фронту (наявність радіаційного охолодження у поверхні землі, інверсія або ізотермія, швидкість вітру у приземному шарі повітря 2-9 м/с, переважаюче баричне поле – гребені та улоговини, що переміщуються, теплі сектори циклонів). Для утворення кристалічної паморозі необхідні осередки та улоговини холоду на карті АТ-850 Гпа (радіаційне охолодження повітря або адвекція холоду при швидкостях вітру у землі 0-7 м/с). Крім того кристалічна паморозь може виникнути у малорухомих циклонічних областях, що заповнюються. При цьому найбільш сприятливими є низини та територія поблизу водойм.

На тепер для проведення стандартних спостережень на метеорологічних станціях, для узагальнення результатів спостережень, а також прогнозування окремих видів наземного зледеніння використовують ряд нормативних документів [5, 7-11], які регламентують проведення таких робіт. Для створення баз даних та опрацювання матеріалів спостережень за ожеледо-паморозевими відкладеннями, які проводяться на Державній мережі гідрометеорологічних спостережень використовують матеріали [9-11]. У цих «Настановах...» та «Роз'ясненнях...» подано критерії визначення стану безпеки ряду метеорологічних явищ, зокрема і ожеледо-паморозевих. Так, до небезпечних явищ (НЯ) відносять відкладення паморозі, які становили на дротах стандартного ожеледного станка 50 та більше міліметрів, причому з діаметра відкладення вилучено діаметр дроту (на стандартному ожеледному станку діаметр дроту становить 5 мм, за відсутності такого дроту в окремих випадках допускається діаметр 4 або 6 мм про що повідомляється у матеріалах

спостережень). Згідно до [11] такі відкладення паморозі відносять до МЯ I (до метеорологічних явищ I-III рівнів небезпеки відносять явища погоди, які по досягненню визначених критеріїв можуть становити загрозу для життя та здоров'я людини та впливати на функціонування господарського комплексу країни). Натепер для оформлення попереджень та оперативних інформацій щодо виникнення небезпечних та стихійних явищ погоди на території України використовують кольорове позначення загрози. Так, для відкладення паморозі категорії НЯ (МЯ I) використовують жовтий колір.

Мета, об'єкт та предмет дослідження. Зважаючи на істотні зміни, які останнім часом відбуваються у світовій кліматичній системі та зокрема на території України, а також їх прискорення у часі та набуття ними певних загроз для суспільства, актуальним є всебічне дослідження природних погодних явищ, які можуть представляти небезпеку для господарської діяльності, зокрема і ожеледо-паморозеві явища. Нажаль протягом останнього часу незважаючи на збільшення кількості небезпечних явищ, у тому числі і у холодний період року, дослідженню ожеледо-паморозевих явищ приділено дуже мало уваги. Окремі явища, такі як відкладення паморозі категорії НЯ, взагалі випали із поля зору дослідників. Для встановлення повної картини виникнення та розповсюдження ожеледо-паморозевих відкладень на території України, особливо небезпечних та стихійних, необхідно якомога детальніше дослідити їх протягом останніх 60 років для можливості визначити їх можливе розповсюдження та динаміку у майбутньому. Тому *метою* даного дослідження є вивчення розподілу відкладень паморозі категорії НЯ на території України протягом 1961-1990 рр., тобто кліматологічної стандартної норми. *Об'єктом* дослідження стало випадки відкладень паморозі категорії НЯ, а *предметом* - їх розповсюдження на території України протягом місяців та років цього 30-и річчя.

Характеристика використаного матеріалу. Для дослідження було використано матеріали спостережень за ожеледо-паморозевими явищами на стандартному ожеледному станку на усіх метеорологічних станціях (МС) України протягом 7 місяців – січня, лютого, березня, квітня, жовтня, листопада та грудня протягом 1961-1990 рр. Ці матеріали розміщені у відповідних таблицях Метеорологічних щомісячників (Вип. 10 (Україна), Ч.II), які знаходяться у Державному галузевому архіві (ГДА) Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського (ЦГО) у м. Києві, яка підпорядковується ДСНС України

Виклад основного матеріалу дослідження. Виклад основних результатів проведеного дослідження подано у 2-х розділах – I. «Відкладення паморозі категорії НЯ на території України протягом стандартної кліматологічної норми 1961-1990 рр.» та II «Відкладення паморозі категорії НЯ по окремих десятиріччях періоду 1961-1990 рр. »

I. Відкладення паморозі категорії НЯ на території України протягом стандартної кліматологічної норми 1961-1990 рр. Відкладення паморозі категорії НЯ на території України протягом місяців холодного періоду року 1961-1990 рр. (стандартної кліматологічної норми) зустрічались доволі часто, особливо у січні, лютому та грудні. Відповідно їх повторюваність у ці місяці становила 30,0; 18,2 та 25,7 % від загальної кількості за 7 досліджуваних місяців (I-IV, X-XII) цього періоду. Повторюваність у решті місяців була значно менша. Так, у березні вона становила 7,3 % від загалу, у квітні 4,9 %, жовтні 2,0 %. З листопада кількість таких випадків і їх повторюваність зростала і становила 11,9 % (рис. 1 а). Загалом внесок областей у загальну кількість випадків відкладень паморозі категорії НЯ, враховуючи усі 7 досліджуваних місяців становив при наявності на їх території випадків таких відкладень щонайменше 0,3 % (1 випадок за 7 місяців протягом 30 років), проте враховуючи те, що можливість виникнення таких випадків могла бути більшою, відповідно і внесок збільшувався. Так, при кількості 2-х випадків внесок становив 0,7 %, 3-х -1,0 %, 4-х – 1,3 %, 5-и – 1,7 %, 6-и – 2,0 %. При значній кількості таких випадків внесок істотно зростав і становив для найбільшої кількості випадків на Закарпатті 63,7 % при загальній кількості 193 випадки та 23,1 % для АР Крим при загальній їх кількості у 70 випадків, що ілюструє табл.1 та графічно представляє (рис. 2 а).

Особливості розповсюдження таких відкладень паморозі протягом окремих місяців та років досліджуваного періоду мали свої характерні відмінності.

Так, у **січні** періоду стандартної кліматологічної норми 1961-1990 рр. випадки таких відкладень спостерігались майже кожного року за виключенням 1965 р., коли їх не було.

Загалом за цей період було встановлено 91 випадок таких відкладень, які спостерігались на 25 станціях України у 15 областях. Серед окремих років періоду 1961-1990 рр. за кількістю відкладень паморозі категорії НЯ виділяється 1964 р. на який припадає 25,3 % від загалу за цей місяць (рис. 3). Найбільше усього випадків таких відкладень спостерігалось на Закарпатті 40, що становило 44,0 % випадків та у АР Крим 25 – відповідно 27,5 %.

У інших регіонах кількість таких випадків була значно меншою і становила від 1 (1,1 %) до 4 (4,4 %). На території 10 областей, таких як Волинська, Житомирська, Львівська, Тернопільська, Чернівецька, Луганська, Донецька, Дніпропетровська, Запорізька та Херсонська, випадків відкладень паморозі категорії НЯ не спостерігалось взагалі. Відносно кількості метеорологічних станцій (МС), які спостерігали такі відкладення можна сказати, що їх кількість на території окремих областей коливалась від 1 до 3. Так на Рівненщині протягом цього періоду було 2 станції, які спостерігали такі відкладення (Рівне, Дубно). Також по 2 станції з ними було на Черкащині (Умань, Жашків), Київщині (Яготин, Миронівка), Харківщині (Богодухів, Красноград). На території таких областей як Кіровоградська та Полтавська такі відкладення спостерігались на 3 станціях у кожній з цих областей. Так, на Кіровоградщині відкладення паморозі категорії НЯ спостерігались у Кропивницькому, Помічній та Бобринці, а на Полтавщині у Лубнах, Полтаві та Гадячі. За кількістю випадків відкладення паморозі категорії НЯ особливим чином виділяються такі метеорологічні станції як Ай-Петрі (АР Крим) на яку припадає 27,5 % випадків за цей місяць протягом 1961-1990 рр., а також Плай (Закарпатська область) внесок якої становить 44,0 % випадків від загалу за цей місяць (табл. 1).

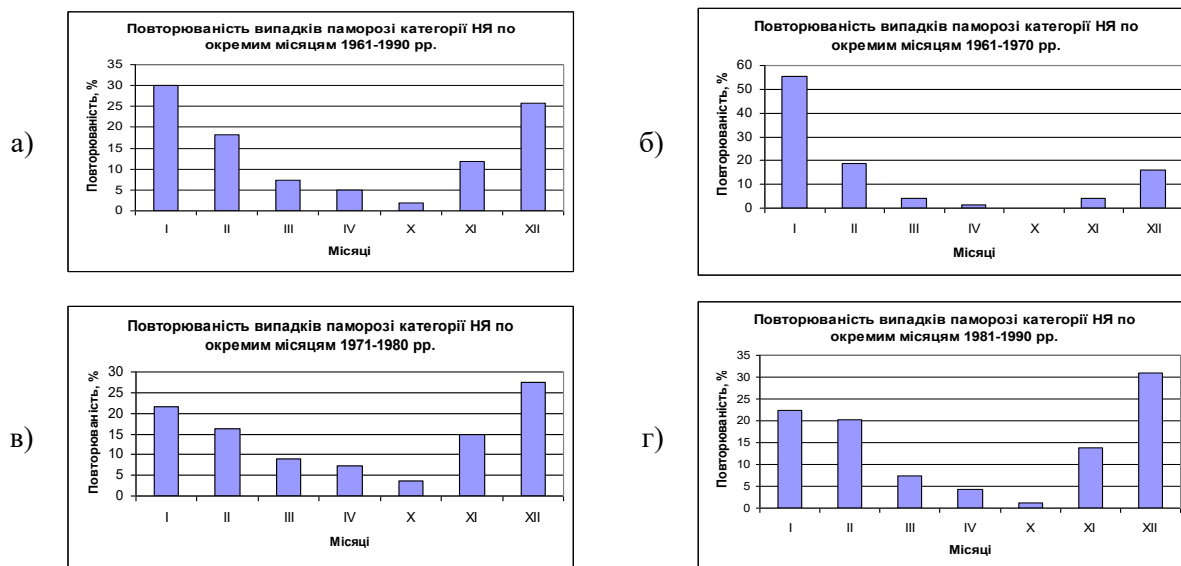


Рис. 1 Повторюваність випадків відкладень паморозі категорії НЯ в місяці за 1961-1990 рр.- (а) та окремі десятирічні періоди: 1961-1970 рр. (б); 1971-1980 рр. (в); 1981-1990 рр. (г).

У лютому випадки відкладень паморозі категорії НЯ на території України спостерігались майже кожного року за виключенням 5 років: 1962, 1964, 1978, 1983 та 1986 рр. Загалом протягом періоду їх було 55 і спостерігались вони на 6 метеостанціях. Територіально по областях такі випадки відкладень паморозі спостерігались у 6 областях - на Львівщині, Івано-Франківщині, Кіровоградщині, Запоріжжі, а також на Закарпатті та у АР Крим. На території цих областей здебільшого спостерігались по 1-2 випадки, що становило 1,8 - 3,6 %. Проте на Закарпатті та у АР Крим таких випадків було 35 та 15 випадків, що склало 63,6 та 27,3 % відповідно. На території решти 19 областей такі відкладення паморозі категорії НЯ не спостерігались. По окремих роках досліджуваного періоду кількість випадків паморозі категорії НЯ становили здебільшого 1 – 2 (3), але у 1973, 1977, 1979 та 1988 рр. кількість таких відкладень становила 4 випадки, що відповідно позначилось на їх повторюваності (рис. 3). Щодо окремих станцій, то можна сказати, що на території вищезгаданих областей такі відкладення спостерігались лише на 1 станції у кожній з них. Але кількість випадків на них була істотно різною. За кількістю таких випадків виділяється

Ай-Петрі (АР Крим), що становить 27,3 % від загалу за цей місяць протягом 1961-1990 рр. та Плай (Закарпатська область) – 63,6 % від загалу.

Протягом **березня** 1961-1990 рр. відкладень паморозі категорії НЯ було 22 випадки. Усі вони спостерігались у 2-х областях – Закарпатській та АР Крим на 2 станціях – Плай та Ай-Петрі відповідно (табл. 1). По окремих роках досліджуваного періоду вони спостерігались у 16 роках з 30 років стандартної кліматологічної норми – 1961, 1970-1973, 1975-1978, 1980-1984, 1986, 1987 р. У решті 14 роках такі відкладення паморозі категорії НЯ на території України не спостерігались. Здебільшого кількість випадків по окремих роках становила 1-2 випадки, але у 1973 (МС Ай-Петрі) та 1978 рр. (МС Плай) рр. їх кількість становила 3 випадки, що становило 13,6 % від загалу у кожному з цих років (рис. 3). Загалом за кількістю таких випадків переважає МС Плай – 12 випадків, що становить 54,5 % від загалу за березень протягом досліджуваного періоду, а на МС Ай-Петрі припало 10 випадків, або 45,5 % від загалу за березень 1961-1990 рр.

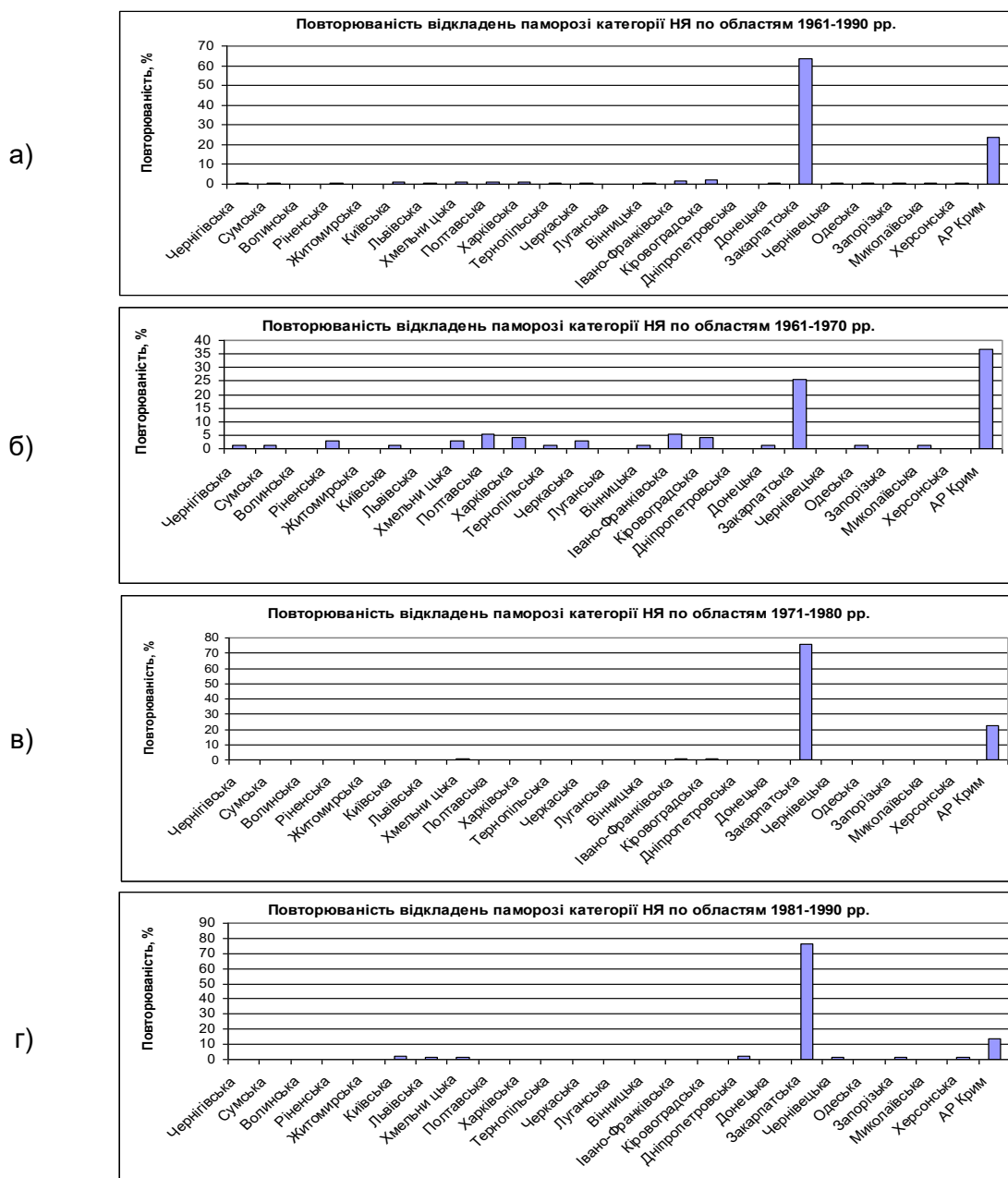


Рис. 2. Повторюваність випадків відкладень паморозі категорії НЯ по областях України за 1961-1990 рр. (а) та по окремих десятиріччях цього періоду: 1961-1970 рр. (б); 1971-1980 рр. (в); 1981-1990 рр. (г).

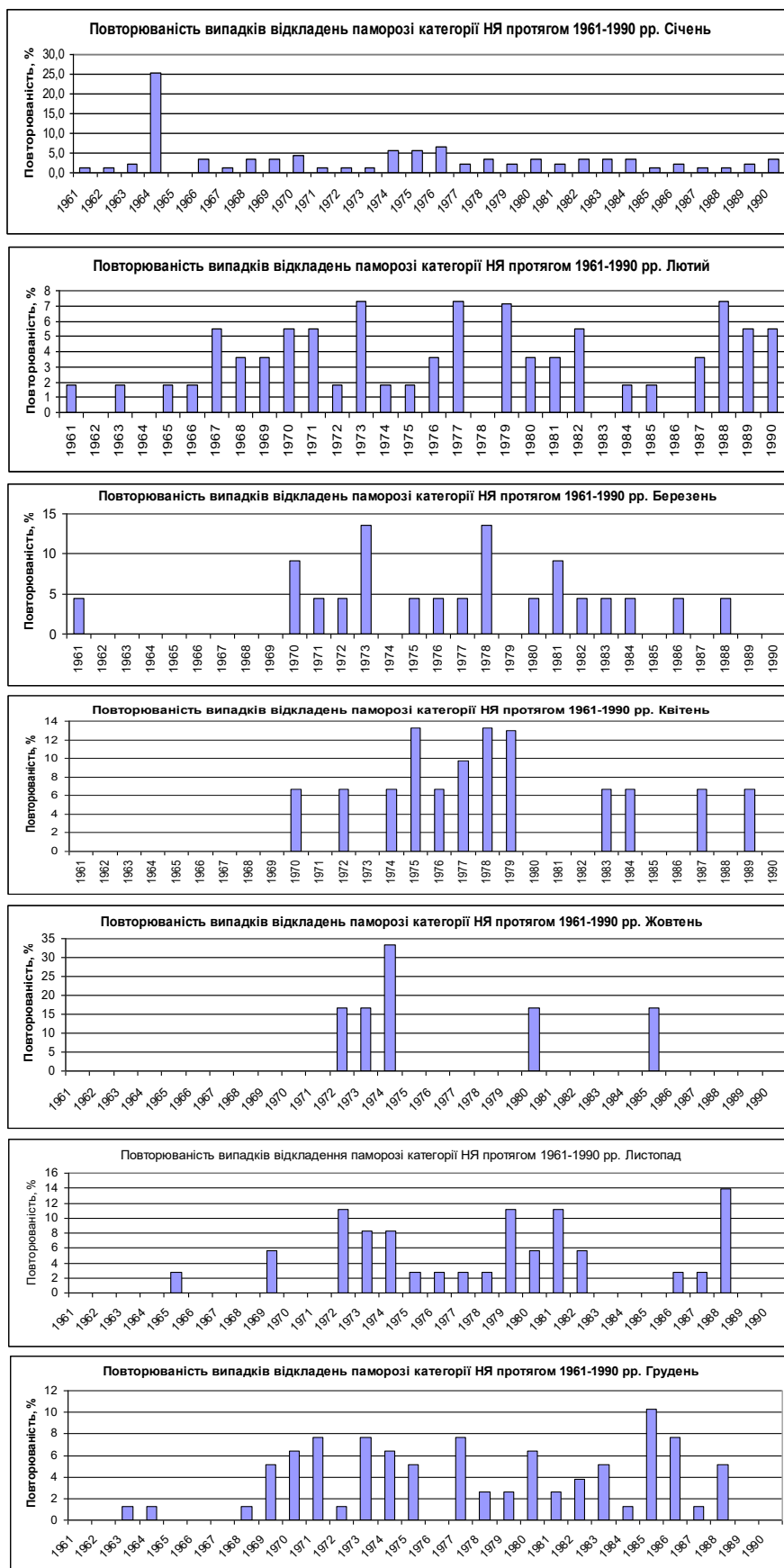


Рис. 3. Повторюваність випадків відкладення паморозі категорії НЯ у окремі місяці протягом років періоду 1961-1990 рр.

Таблиця 1. Повторюваність (%) випадків відкладення паморозі категорії НЯ по окремих областях у місяці холодного та перехідних сезонів року періоду року 1961-1990 рр.

Область	Місяці														Усього	Повторюваність, %
	I	%	II	%	III	%	IV	%	X	%	XI	%	XII	%		
Чернігівська	1	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
Сумська	1	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
Волинська	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Рівненська	2	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,7
Житомирська	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Київська	2	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	3	1,0
Львівська	-	-	1	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	1	0,3
Хмельницька	3	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1,3
Полтавська	4	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1,3
Харківська	2	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	3	1,0
Тернопільська	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	1	0,3
Черкаська	2	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,7
Луганська	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вінницька	1	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
Івано-Франківська	3	3,3	2	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1,7
Кіровоградська	3	3,3	1	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,6	6	2,0
Дніпропетровська	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Донецька	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	1	0,3
Закарпатська	40	44	35	63,6	12	54,5	13	86,7	6	100	31	86,1	56	71,8	193	63,7
Чернівецька	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,8	-	-	1	0,3
Одеська	1	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
Запорізька	-	-	1	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
Миколаївська	1	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
Херсонська	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	1	0,3
АР Крим	25	27,5	15	27,3	10	45,5	2	13,3	-	-	4	11,1	14	17,9	70	23,1
Усього	91	30,0	55	18,2	22	7,3	15	4,9	6	2	36	11,9	78	25,7	303	100

У **квітні** так само як і у березні, відкладення паморозі категорії НЯ спостерігались лише на території 2-х областей, а саме у АР Крим та на Закарпатті відповідно на МС Ай-Петрі та МС Плай (табл.1). Загалом таких випадків на території України було 15. Найбільш часто відкладення паморозі категорії НЯ спостерігались на МС Плай (13 випадків), що становило 86,7 % від загалу протягом квітня за період 1961-1990 рр., а на Ай-Петрі 2 випадки, або 13,3 %. По окремих роках досліджуваного періоду вони спостерігались у 12 роках з 30 - 1970, 1972, 1974-1979, 1983, 1984, 1987, 1989 рр. У решті 18 роках такі відкладення не спостерігались. У роках, коли відкладення паморозі категорії НЯ спостерігались було по 1 випадку на одній з вищезгаданих станцій, що становило 6,7 % від загалу, але у 1975, 1978 та 1979 рр. таких випадків було по 2 у кожному з них, що становило 13,3 % (рис. 3). У 1975 та 1978 рр. по 2 випадки відкладень паморозі категорії НЯ спостерігалось виключно на МС Плай, а у квітні 1979 р. випадки таких відкладень спостерігались як на МС Плай так і на МС Ай-Петрі по 1 на кожній з цих станцій.

У **жовтні** 1961-1990 рр. розподіл відкладень паморозі категорії НЯ виявився таким, що ці відкладення спостерігались лише на території Закарпатської області на МС Плай загальною кількістю 6 випадків за 30 років (табл.1). Вони спостерігались лише у окремі роки, а саме у 5 роках досліджуваного періоду: 1972-1974, 1980 та 1985 рр. (рис. 3) Їх повторюваність була незначною, здебільшого по 1 (16,7 %) випадку у вищезгадані роки, проте встановлено, що у 1974 р. таких випадків було 2, що відповідно становить 33,3 % від загалу за цей місяць протягом 1961-1990 рр.

У **листопаді** протягом цього періоду зареєстровано 36 випадків відкладень паморозі

категорії НЯ, які спостерігались у 3-х областях – на Закарпатті, Чернівецькій області та у АР Крим (табл.1), за даними 4 станцій – Плай та Нижні Ворота на Закарпатті, Чернівці у Чернівецькій області та Ай-Петрі у АР Крим.

Відкладення паморозі категорії НЯ спостерігались протягом цього часу не кожного року, а лише у 16 роках з загальних 30. Такі відкладення, враховуючи окремі роки, спостерігались у 1965, 1969, 1972-1982, 1986-1988 рр. у решті 14 років таких відкладень паморозі категорії НЯ не спостерігалось (рис. 3). Здебільшого протягом окремих років цього періоду кількість подібних випадків була 1-2 (3), що становило 2,8-8,3 % від загалу, але у 1972 та 1979 рр. таких випадків на Україні було 4, що становило 11,1 % у вищезгадані роки, а у 1988 р. навіть 5, тобто 13,9 % від загалу. Внесок кожної з областей які спостерігали на своїй території такі відкладення відповідно становив для Закарпатської області - 86,1 %, Чернівецької – 2,8 %, а для АР Крим – 11,1 %. Розглядаючи територіальну диференціацію відкладень паморозі категорії НЯ на окремих територіях можна сказати, що найбільше випадків таких відкладень спостерігалось на МС Плай – 30 випадків, що становило 83,3 % від загалу, На МС Ай-Петрі спостерігалось 4 таких випадків - 11,1 %, та по 1 випадку на МС Нижні Ворота та Чернівці, що відповідно становило по 2,8 % для кожної станції від загалу.

Протягом **грудня** спостерігалось 78 випадків відкладень паморозі категорії НЯ на території України (табл.1). Таку кількість випадків можна співставити з їх кількістю протягом січня цього періоду. Вони спостерігались у 22 роках досліджуваного періоду з загальних 30, а саме у 1963, 1964, 1968-1975, 1977-1988 рр. (рис. 3). У решті 8 років такі відкладення на території України не спостерігались. Територіально вони спостерігались на 10 станціях у 9 областях – Закарпатській (Плай), Тернопільській (Чортків), Хмельницькій (Ямпіль), Київській (Бориспіль), Донецькій (Волноваха), Кіровоградській (Кропивницькій, Долинська), Харківській (Коломак), Херсонській (Нижні Сірогози) та АР Крим (Ай-Петрі). Здебільшого по роках цього періоду ці випадки були не численні та становили 1-3 випадки, проте у окремі роки їх виявилось більше. Так, у 1969, 1975, 1983, 1988 рр. таких випадків було по 4 у кожному з цих років, що становило 5,1 % від загалу. У 1970, 1974, 1980 рр. випадків відкладень паморозі категорії НЯ було 5 у кожному з цих років (6,4 %), у 1971, 1973, 1977, 1986 рр. спостерігалось по 6 випадків (7,7 %). Найбільше таких випадків спостерігалось у 1985 р. – їх було 8 (10,3 %). Територіально по областях їх кількість та повторюваність від загалу була різною. Так, на територіях таких областей, як Київська, Хмельницька, Харківська, Тернопільська, Донецька та Херсонська спостерігалось по 1 випадку таких відкладень, що становило 1,3 % від загалу за цей місяць. У Кіровоградській області було зафіксовано 2 таких випадки, або 2,6 %; у АР Крим – 14 випадків, відповідно 17,9 %. Проте найбільше таких випадків спостерігалось на Закарпатті на МС Плай, що становило 56 випадків, або 71,8 %. По окремих станціях найбільше таких відкладень спостерігалось на МС Ай-Петрі та МС Плай, відповідно 14 та 56 випадків, або 17,9 та 71,8 % (табл.1).

II. Відкладення паморозі категорії НЯ по окремих десятиріччях періоду 1961-1990 рр. Науковий та практичний інтерес представляє дослідження загального періоду стандартної кліматичної норми 1961-1990 рр. по її окремим десятиріччям 1961-1970 рр., 1971-1980 рр., 1981-1990 рр. для виявлення особливостей виникнення та частоти повторюваності таких відкладень на території України протягом окремих часових інтервалів цього 30-и річчя.

Період 1961-1970 рр. По окремих місяцях цього періоду найбільша кількість таких випадків відкладень спостерігалась у січні - 55,4 %, лютому - 18,9 % та грудні - 16,2 %. У інші місяці – березень, квітень та листопад вони були поодинокі, що становило 1,4 – 4,4 % від загалу. У жовтні цього періоду таких випадків відкладень паморозі категорії НЯ на території України не спостерігалось (рис. 1 б). Загалом за цей період спостерігалось 74 випадки відкладень паморозі категорії НЯ, що становило 24,4 % від їх кількості за увесь період стандартної кліматологічної норми 1961-1990 рр. Протягом цього десятиріччя разом за усі досліджувані місяці такі відкладення спостерігались на території 17 областей. По окремих областях протягом цього періоду внесок кожної з них був дуже неоднорідним у їх загальну кількість за вищезгадане десятиріччя. Здебільшого він коливався від 1,4 до 2,7 % при кількості 1- 2 випадки. В таких областях, як Полтавська та Івано-Франківська він становив 5,4 % при кількості 4 випадки, а для Закарпаття та АР Крим він відповідно становив 25,7 % та 36,5 % при кількості випадків відповідно 19 та 27 випадків (рис. 2 б).

Рисунок 4 а ілюструє повторюваність випадків відкладень паморозі категорії НЯ по окремих територіальних одиницях України протягом 1961-1990 рр.

Січень. Загалом у цьому місяці протягом першого десятиріччя кліматологічної стандартної норми спостерігався 41 випадок відкладень категорії НЯ, які спостерігались майже кожного року за виключенням 1965 р. За кількістю випадків таких відкладень виділяється 1964 р. на який припало 56,1 % від загалу випадків відкладень паморозі категорії НЯ за 1961-1970 рр. Вони реєструвались на 25 метеорологічних станціях (МС) на території 15 областей України. Так вони спостерігались у Чернігівській, Сумській, Рівненській, Київській, Хмельницькій, Полтавській, Харківській, Черкаській, Вінницькій, Закарпатській, Івано-Франківській. Кіровоградській, Одеській, Миколаївській та АР Крим. Найбільша кількість станцій, які спостерігали такі відкладення знаходилась на території Полтавської (Лубни, Полтава, Гадяч) та Кіровоградської (Кропивницький, Помічна, Бобринець) областей по 3 на кожній з них відповідно. По 2 станції з такими відкладеннями були розташовані на території 5 областей - Рівненської (Рівне, Дубно), Хмельницької (Шепетівка, Ямпіль), Черкаської (Умань, Жашків), Харківської (Богодухів, Красноград), Івано-Франківської (Долина, Пожежевська). Внесок областей за кількістю випадків із такими відкладеннями дуже різнився і за територією. Здебільшого він коливався від 2,4 % (1 випадок) до 7,3 % (3 випадки), іноді 9,8 % (4 випадки) у Полтавській та Закарпатській областях, але найбільше у АР Крим – 31,7 % (13 випадків). За кількістю випадків відкладень паморозі категорії НЯ виділяються станції Ай-Петрі (АР Крим) - 13 випадків та Плай (Закарпаття) – 4 випадки. Серед років періоду особливим чином виділяється 1964 р., коли на території України спостерігалось 23 випадки відкладень паморозі категорії НЯ, що становило 56,1 % від загалу у цей місяць за десятиріччя (рис. 4 а).

Лютий. Протягом цього десятиріччя спостерігалось 14 випадків таких відкладень, що становило 18,9 % від загальної кількості за десятиріччя. Вони не спостерігались на території України лише у 1962 та 1964 рр. Випадки відкладень паморозі категорії НЯ спостерігались у 3-х областях – Івано-Франківській (Пожежевська), Закарпатській (Плай) та АР Крим (Ай-Петрі). Найбільша їх кількість спостерігалась у АР Крим на МС Ай-Петрі та на Закарпатті МС Плай. Саме на ці області та станції припадає найбільша повторюваність відповідно 57,1 та 35,7 % від загальної кількості таких випадків за цей місяць. Враховуючи окремі роки найбільша кількість випадків відкладень паморозі категорії НЯ спостерігалась у 1967 та 1970 рр. і становила по 3 випадки у кожному з них або по 21,4 %. (рис. 4 а).

Березень. У цей час випадки відкладень паморозі категорії НЯ спостерігались лише у АР Крим на МС Ай-Петрі у 1961 та 1970 рр., загальною кількістю 3 випадки, що становить 4,1 % від загалу за період першого десятиріччя кліматологічної стандартної норми 1961-1990 рр. По роках десятиріччя найбільша їх кількість спостерігалась у 1970 р. що становило 2 випадки, або 66,7 % від загальної кількості за цей період (рис. 4 а).

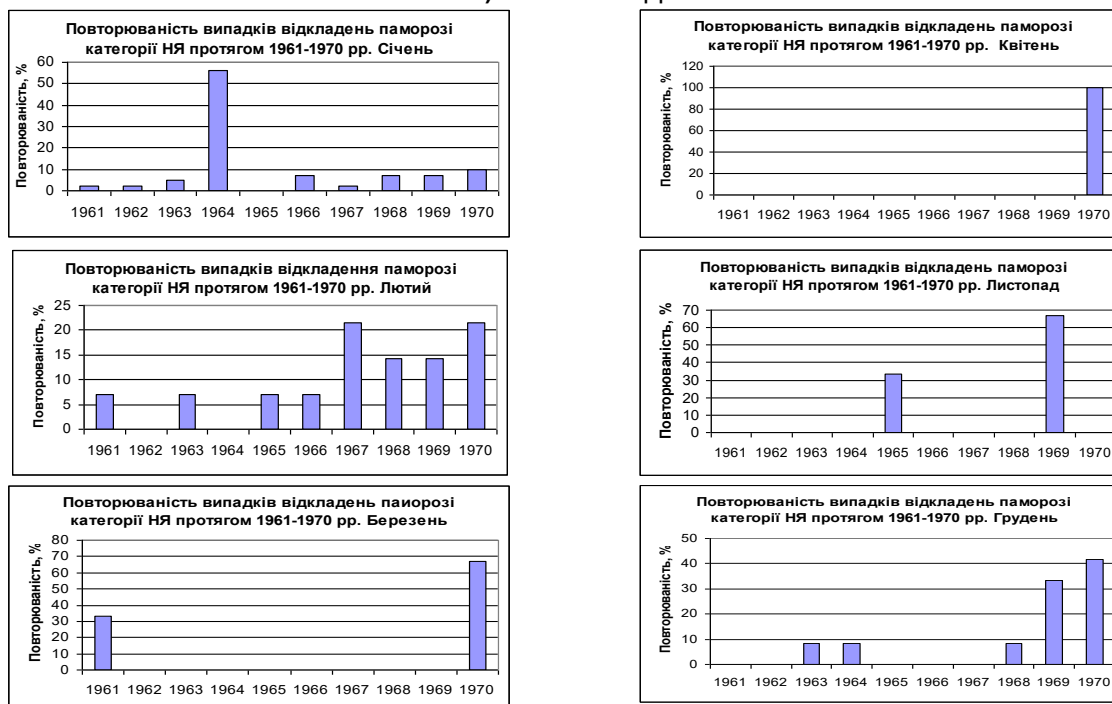
Квітень. У квітні протягом цього десятиріччя спостерігався лише 1 випадок за десятиріччя. Він відмічався на МС Плай (Закарпаття) у 1970 р. Таким чином, у 100,0 % такі відкладення спостерігались на Закарпатті.

Жовтень. Протягом досліджуваного десятиріччя відкладень паморозі категорії НЯ на території України не спостерігалось.

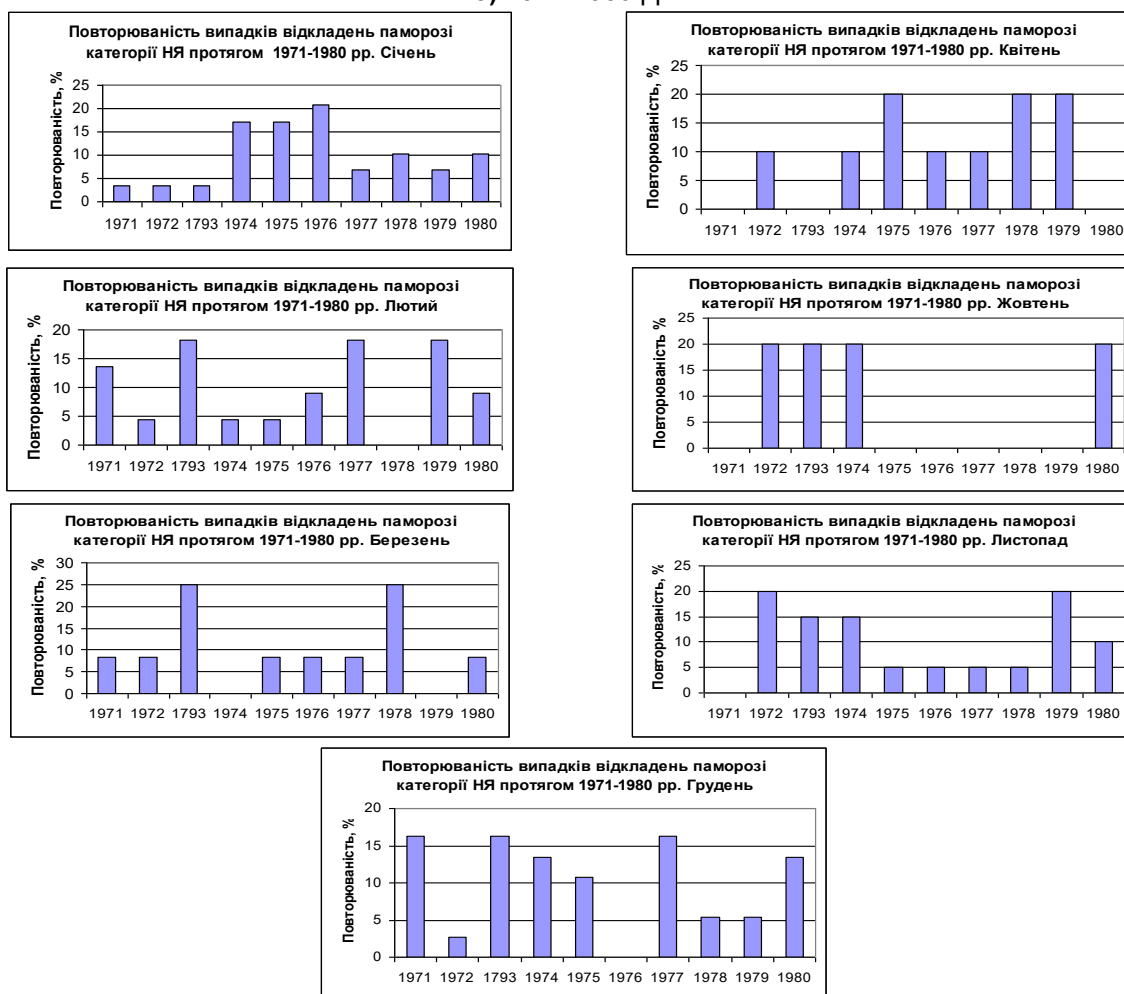
Листопад. Протягом цього періоду спостерігалось 3 випадки таких відкладень що становило 4,1 % від загалу за досліджуване десятиріччя та спостерігались 1965 та 1969 рр. у 2-х областях - Закарпатській на МС Плай та АР Крим (Ай-Петрі). На МС Плай спостерігалось 2 випадки з 3-х у 1969 р., що становило 66,7 % від загалу у цьому місяці протягом десятиріччя 1961-1970 рр. (рис. 4 а).

Грудень. Загальна кількість випадків відкладення паморозі категорії НЯ цього місяця протягом 1961-1970 рр. склала 12 випадків, що становило 16,2 % від загалу таких випадків за це десятиріччя. Вони спостерігались у 1963, 1964, 1968-1970 рр. на 5 станціях у 5 областях України – Тернопільській (Чортків), Харківській (Коломак), Донецькій (Волноваха), Закарпатській (Плай) та АР Крим (Ай-Петрі). Враховуючи окремі роки найбільша повторюваність випадків відкладень паморозі категорії НЯ спостерігалась у 1969 та 1970 рр. відповідно 3 (33,3 %) та 4 (41,7 %) на МС Плай. Загалом на Закарпатську область та МС Плай припало 58,3 % таких випадків від загалу у цьому місяці протягом першого десятиріччя стандартної кліматологічної норми (рис. 4 а).

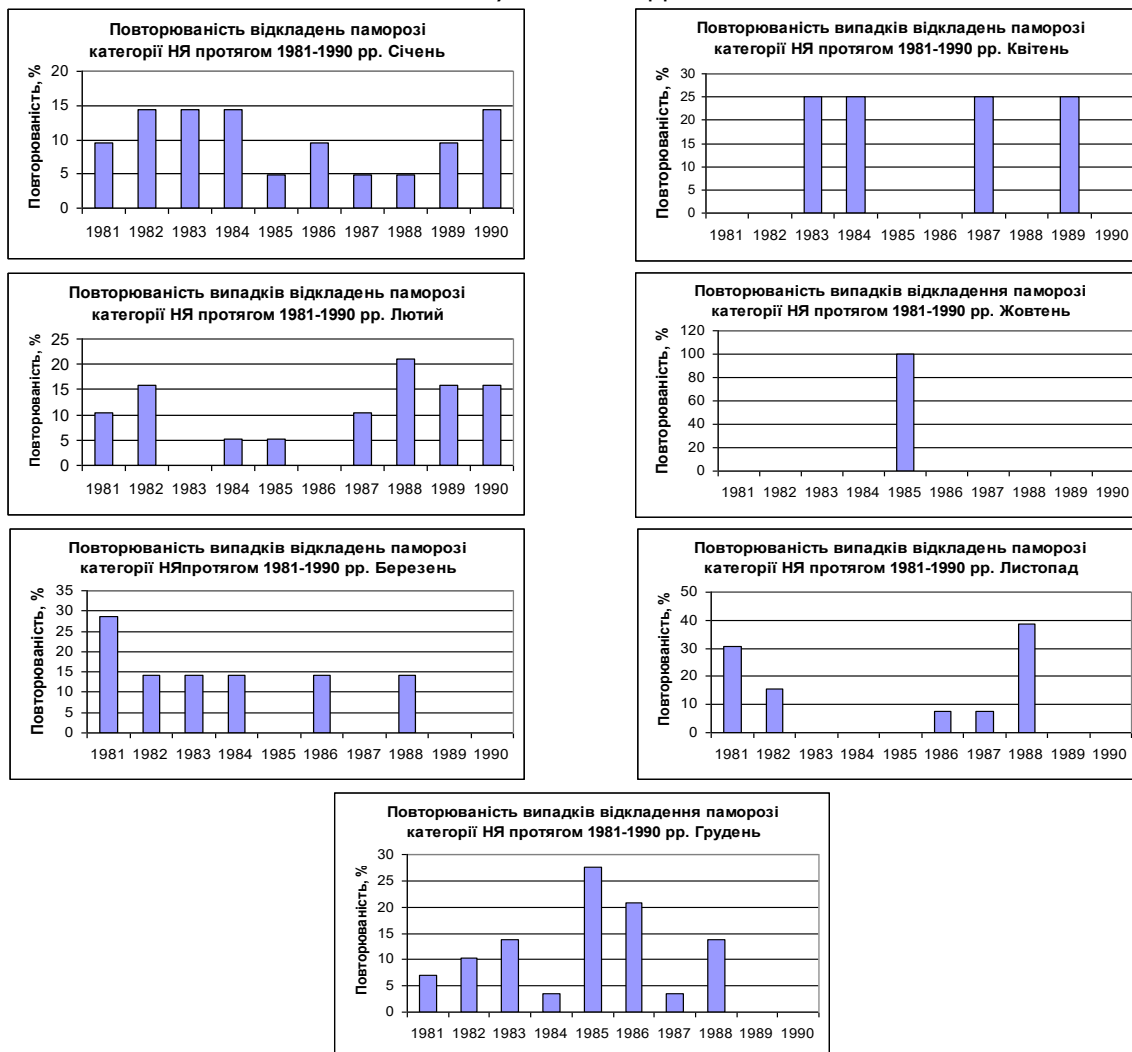
а) 1961-1970 рр.



б) 1971-1980 рр.



в) 1981-1990 рр.



Примітка. У жовтні 1961-1970 рр. випадків відкладень паморозі категорії НЯ не спостерігалось.

Рис. 4 Повторюваність випадків відкладень паморозі категорії НЯ на території України по роках окремих десятиріч періоду 1961-1990 рр. (а) - 1961-1970 рр., б) – 1971-1980 рр., в) – 1981-1990 рр.)

Період 1971-1980 рр. Протягом цього десятиріччя було встановлено 135 випадків відкладення паморозі категорії НЯ на території України. Вони спостерігались на території 5 областей – Хмельницької, Івано-Франківської, Кіровоградської, Закарпатської та АР Крим. Загальна кількість таких випадків протягом другого десятиріччя стандартної кліматологічної норми майже у двічі більша ніж у попередньому десятиріччі 1961-1970 рр. Це становило 44,6 % від загальної кількості таких випадків за увесь 30-и річний період. За кількістю випадків переважали січень (21,5 %), лютий (16,3 %) та грудень (27,4 %). Більше ніж на 10,0 % збільшився внесок листопада порівняно із першим десятиріччям (14,8 %) (рис. 1 в)

По окремих областях за цей період найбільший внесок мала Закарпатська область - 102 випадки або 75,6 % від загалу за це десятиріччя, а також АР Крим – 30 випадків, або 22,2 %. У 3-х інших областях спостерігалось по 1 випадку відкладень паморозі категорії НЯ що склало 0,7 % від загальної кількості таких випадків у десятиріччі (рис. 2 в). Розподіл кількості випадків відкладень паморозі категорії НЯ по окремих областях цього періоду представлено на рисунку. 4 б.

Січень. За цей місяць протягом 1970-1980 рр. спостерігалось 29 випадків таких відкладень, або 21,5 % від загалу за друге десятиріччя. Такі відкладення спостерігались кожного року на території 3-х областей на 3-х станціях – на Хмельниччині (Ямпіль),

Закарпатті (Плай) та у АР Крим (Ай-Петрі). По окремих роках цього десятиріччя найбільша кількість відкладень паморозі категорії НЯ спостерігалось у 1974, 1975 та 1976 рр. У 1974, 1975 рр. їх кількість складала 5 випадків у кожному з них, а у 1976 р – 6 випадків, що відповідно становило відповідно по 17,2/17,2 % та 20,7 5 від загалу за десятиріччя 1971-1980 рр. По областях найбільша кількість таких випадків спостерігалась на Закарпатті на МС Плай – 22 випадки або 75,9 % та у АР Крим (Ай-Петрі) – 6 випадків або 20,7 %. У Ямполі (Хмельницька область) спостерігався лише 1 випадок таких відкладень (рис. 4 б).

Лютий. Протягом лютого 1971-1980 рр. спостерігалось 22 випадки відкладень паморозі категорії НЯ на території України майже у кожному році періоду за виключенням 1978 р. на території 4 областей на 4 станціях – Івано-Франківщині (Пожежевська), Закарпатті (Плай), Кіровоградщині (Долинська) та у АР Крим (Ай-Петрі). Найбільша кількість таких відкладень спостерігалась на Закарпатті (МС Плай) – 16 випадків, що становило 72,7 % від загалу за цей місяць протягом другого десятиріччя кліматологічної стандартної норми. По окремих роках найбільша кількість відкладень спостерігалась у 1973, 1977, 1979 рр. по 4 випадки у кожному з цих років, або по 18,2 % від загалу за цей період часу у лютому.

Березень. У цьому місяці протягом 1971-1980 рр. відкладення паморозі категорії НЯ спостерігались у більшості років періоду за виключенням 1974, 1979 рр. у 2-х областях – на Закарпатті (МС Плай) та у АР Крим (Ай-Петрі) загальною кількістю 12 випадків, або 8,9 % від їх кількості за десятиріччя. По окремих роках за кількістю випадків таких відкладень виділяються 1973 та 1978 р. на які припало по 3 випадки, тоді як у інші роки такі випадки були поодинокі (по 1 випадку).

Квітень. У квітні так само як і у березні випадки відкладень паморозі категорії НЯ спостерігались лише на Закарпатті (Плай) та у АР Крим (Ай-Петрі). Вони спостерігались у 7 роках з 10 і не спостерігались лише у 1971, 1973 та 1980 рр. Їх загальна кількість складала 10 випадків, що становило 7,4 % від загалу за десятиріччя 1971-1980 рр. Здебільшого по окремих роках вони були поодинокі, проте у 1975, 1978 та 1979 рр. їх було по 2 випадки у кожному з цих років (рис. 4 б). Територіально їх найбільше було у Закарпатті на МС Плай – 8 випадків, або 80,0 % від загалу за цей місяць протягом досліджуваного десятиріччя.

Жовтень. У цьому місяці такі відкладення спостерігались лише на Закарпатті на МС Плай у 1972-1974 та 1980 рр. загальною кількістю 5 випадків. Здебільшого вони були поодинокі, і тільки у 1974 р. їх на станції було 2.

Листопад. У листопаді випадки відкладень паморозі категорії НЯ спостерігались лише у 2-х регіонах – на Закарпатті (МС Плай, Нижні Ворота) та у АР Крим (Ай-Петрі) загальною кількістю 20 випадків, або 14,8 % від загалу. Вони спостерігались майже у кожному з років цього десятиріччя за виключенням 1971 р. Здебільшого вони спостерігались на МС Плай – 16 випадків, 1 випадок на МС Нижні Ворота та 3 на Ай-Петрі. На Закарпатську область припадає 85,0 % випадків відкладень паморозі категорії НЯ від загалу за цей місяць десятиріччя 1971-1980 рр.

Грудень. Так само, як і більшості до досліджуваних місяців відкладення паморозі категорії НЯ спостерігались переважно у 2-х регіонах – на Закарпатті (Плай) та у АР Крим (Ай-Петрі). Таких випадків за це десятиріччя було зареєстровано 37 випадків, що становило 27,4 % від загалу їх кількості за цей період. Вони мали місце кожного року за виключенням 1976 р. По окремих роках цього періоду найбільша кількість таких випадків спостерігалась у 1973, 1974, 1977 та 1980 рр. що становило 6,4-7,7 % від загалу за грудень цього десятиріччя (рис. 4 б). Переважна кількість випадків належить МС Плай та Закарпатській області - 28 випадків, або 75,7 %, а 9 випадків, або 24,3 % належить АР Крим (Ай-Петрі).

Період 1981-1990 рр. За увесь період 1981-1990 рр. на території України було встановлено 94 випадки відкладень паморозі категорії НЯ, що становило 31,0 % від загальної кількості за увесь 30-и річний досліджуваний період з урахуванням усіх місяців, коли такі відкладення спостерігались, що дещо менше ніж у попереднє десятиріччя. Ці відкладення спостерігались на території 9 областей на 10 станціях – Закарпатської (Плай), Львівської (Яворів), Запорізької (Пришиб), Чернівецької (Чернівці), Хмельницькій (Ямпіль), Київської (Бориспіль), Кіровоградській (Кіровоград, Долинська), Херсонській (Нижні Сірогози), АР Крим (Ай-Петрі). По окремих місяцях досліджуваного періоду розподіл кількості випадків був наступним на січень припало 21 випадок (22,3 % від загалу), лютому (20,2 %), 13 (13,8 %) та грудні 29 (30,9 %) (рис. 1 г). У березні, квітні та жовтні такі випадки

були поодинокі, тому і внесок у загальну і кількість незначний від 1,1 % у жовтні до 7,4 % у березні. Зважаючи на розподіл кількості випадків відкладення паморозі категорії НЯ по областях, можна сказати, що за увесь цей десятирічний період найбільший внесок у загальну кількість таких випадків належить Закарпаттю та МС Плай – 76,6 %, а також АР Крим (Ай-Петрі) – 13,8 % (рис. 2 г).

Січень. У січні цього періоду спостерігався 21 випадок відкладень паморозі категорії НЯ на території України. Вони спостерігались у 3-х областях на 3-х станціях – АР Крим (Ай-Петрі), Закарпатті (Плай), Київщині (Миронівка). Найбільша кількість випадків таких відкладень спостерігалась на МС Плай (Закарпаття), що становило 14 випадків, або 66,7 % від загалу. Ще 6 випадків спостерігалось на Ай-Петрі, або 28,6 %. За кількістю випадків у окремі роки цього періоду виділяються 1982 - 1984 та 1990 рр., коли у кожному з них спостерігалось по 3 випадки таких відкладень, що відповідно становило 14,3 % для кожного з них від загалу (рис. 4 в).

Лютий. У цьому місяці досліджуваного десятиріччя спостерігалось 19 випадків таких відкладень, які відмічались у 4 областях – АР Крим (Ай-Петрі, Закарпатті (Плай), львівській (Яворів) та Запорізькій (Пришиб). Найбільша кількість таких випадків спостерігалась на Закарпатті (МС Плай) – 14 випадків, внесок якої становив 73,7 %, а внесок АР Крим становив 15,8 %, у решті областей, де спостерігались такі відкладення внесок складав 5,3 %. По окремих роках цього періоду найбільша кількість таких випадків відкладень становила 3-4 випадки. По 3 випадки спостерігалось у 1982, 1989, 1990 рр., що склало 15,8 % для кожного з них, та 4 у 1988 р., або 21,1 % (рис. 4 в).

Березень. Протягом цього періоду у березні такі відкладення спостерігались у 2-х областях – Закарпатській (Плай) та АР Крим (Ай-Петрі), загальною кількістю 7 випадків. З них 6 припало саме на МС Плай, що становило 85,7 %. Загалом такі відкладення по окремих роках періоду були поодинокі і не зустрічались у кожному з них, а лише протягом 1981-1984 та 1986 і 1988 рр.

Квітень. У цей період спостерігалось 4 випадки відкладень паморозі категорії НЯ. Вони усі спостерігались на території Закарпатської області на МС Плай, що становило 4,3 % від загалу за період 1981-1990 рр. Такі відкладення реєструвались на Закарпатті у 1983, 1984, 1987 та 1989 рр.

Жовтень. У жовтні спостерігався лише 1 випадок таких відкладень, який було зареєстровано на МС Плай на Закарпатті у 1985 р. У решті років досліджуваного періоду таких випадків відкладень на території України не спостерігалось.

Листопад. У листопаді протягом цього періоду випадки відкладень паморозі категорії НЯ спостерігались на території 2-х областей та на 2-х станціях - у Закарпатській області (Плай) та на Чернівецькій (Чернівці). Загальна кількість таких випадків становила 13 випадків, або 13,8 % від загалу за досліджуване десятиріччя. Основна маса таких відкладень припала на МС Плай – 12 випадків або 92,3 %. По окремих роках їх найбільша кількість становила 4 та 5 випадків у 1982 та 1988 рр., що відповідно склало 30,8 та 38,5 % враховуючи внесок цих років у загальну кількість випадків (рис. 4 в).

Грудень. Протягом грудня 1981-1990 рр. спостерігалось 29 випадків відкладень паморозі категорії НЯ на території України. Вони спостерігались у 6 областях на 7 станціях – Київській (Бориспіль), Хмельницькій (Ямпіль), Закарпатті (Плай), Кіровоградщині (Кропивницький, Долинська), Херсонщині (Нижні Сірогози), АР Крим (Ай-Петрі). Переважна кількість таких відкладень спостерігалась на МС Плай на Закарпатті загальною кількістю 21 випадок, або 72,4 % від загалу за цей місяць протягом 1981-1990 рр. На АР Крим припало 3 випадки, що склало 10,3 %. На території решти областей такі відкладення були поодинокі – 1-2 випадки, що становило 3,4 - 6,9 %. По окремих роках за кількістю випадків відкладень паморозі категорії НЯ виділяється 1985 р., коли їх було встановлено 8 випадків. У цей час вони спостерігались на Закарпатті (Плай), Кіровоградщині (Кропивницький, Долинська) та Херсонщині (Нижні Сірогози).

Висновки. Отже, можна сказати, що у періоді стандартної кліматологічної норми 1961-1990 рр. найбільша кількість випадків відкладень паморозі категорії НЯ спостерігалась у січні, лютому та грудні досліджуваного періоду.

- Здебільшого переважна кількість випадків відкладення паморозі категорії НЯ спостерігалась на території Закарпатської області на МС Плай та у АР Крим на МС Ай-Петрі.

- Найбільш розповсюдженими відкладення паморозі категорії НЯ були у січні 1964 р., коли вони спостерігались майже по усій території України.

- Переважно кількість випадків таких відкладень на станціях виявилась поодинокую, але в окремі роки та місяці на ряді станцій спостерігалось значно більша кількість таких випадків. Найбільше при цьому виділяються січень на грудень, а серед станцій Плай та Ай-Петрі.

- Найбільша кількість випадків відкладень паморозі категорії НЯ спостерігалось у зимові місяці, особливо у січні та грудні. Протягом 1971-1980 та 1981-1990 рр. помічено істотне збільшення таких випадків у листопаді, особливо у 1971-1980 рр. У першому десятиріччі періоду стандартної кліматологічної норми такого не спостерігалось, кількість випадків у березні дорівнювала їх кількості у листопаді.

- Помічена тенденція до збільшення кількості випадків відкладень паморозі категорії НЯ у грудні протягом 1971-1980 та 1981-1990 рр., на відміну від 1961-1970 рр., коли їх найбільша кількість спостерігалась у січні.

- Встановлено, що найбільше випадків відкладень паморозі категорії НЯ спостерігалось протягом 1971-1980 рр.

- Протягом 1961-1970 рр. у січні випадки відкладень паморозі категорії НЯ були досить поширені на території України і спостерігались на території 15 областей. Найбільше таких відкладень спостерігалось у січні 1964 р. Згодом їх ареал скоротився до кількох областей, з яких найчастіше вони спостерігались на Закарпатті на АР Крим. Досить поширеними такі відкладення були у грудні 1961-1970 рр. та 1981-1990 рр., коли вони спостерігались на території 5-6 областей.

Список літератури

1. Вайнберг Б.П. Снег, иней, град, лед и дедники. ОНТИ. М.-Л.: 231 с.
2. Бучинский В.Е. Атлас обледенения проводов. Л.: Гидрометеиздат. 1966. 116 с.
3. Драневич Е.П. Гололед и изморозь. Условия образования, прогноз и гололедное районирование северо-запада Европейской территории СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1971. 228 с.
4. Заморский А.Д. Атмосферный лед. Иней, гололед, снег и град. М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1955. 377 с.
5. Инструкция по подготовке к работе в зимний период и организации снегоборьбы на железных дорогах, в других филиалах и структурных подразделениях ОАО «РЖД», а также его дочерних и зависимых обществах. // Вагоны и вагонное хозяйство. 2014. №3. М.: Изд-во Российские железные дороги. С. 14-22.
6. Руднева А.В. Гололед и обледенение проводов на территории СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1961. 170 с.
7. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Ч. I. Л.: Гидрометеиздат. 1986. 701 с.
8. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Ч. II. Вып.1. Европейская часть СССР и Закавказье. Л.: Гидрометеиздат. 1987. 298 с.
9. Настанова по службі прогнозів та попереджень про небезпечні і стихійні явища погоди. Державна гідрометеорологічна служба. Київ, 2003. 30 с.
10. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Вип. 3. Ч.I. Метеорологічні спостереження на станціях. К.: Державна гідрометеорологічна служба. 2011. 279 с.
11. Роз'яснення «Настанови з метеорологічного прогнозування» від 01.01.2019 р. на заміну КД 52.4.3.01-03 (Державна гідрометеорологічна служба, Київ, 2003). Полтава. Полтавський обласний центр з гідрометеорології. Державна гідрометеорологічна служба. 2018.

References

1. Vaynberg B.P. Sneg, iney, grad, led i ledniki [Snow, frost, hail, ice and glaciers]. ONTI. M.-L.:231 s.
2. Buchinskiy V.Ye. Atlas obledineniya provodov [Atlas of wire icing]. L.: Gidrometeoizdat. 1966. 116 s.
3. Dranevich Ye.P. Gololed i izmoroz'. Usloviya obrazovaniya, prognoz i gololednoye rayonirovaniye severo-zapada Yevropeyskoy territorii SSSR [Ice and frost. Formation conditions, forecast and icy zoning of the north-west of the European territory of the USSR]. L.: Hydrometeoizdat, 1971. 228 s.
4. Zamorskiy A.D. Atmosfernyy led. Iney, gololed, sneg i grad [Atmospheric ice, rime, ice snow and hail]. M.-L.: Izd-vo Akademii nauk SSSR, 1955. 377 s.

5. Instruktsiya po podgotovke k rabote v zimniy period i organizatsii snegobor'by na zheleznykh dorogakh, v drugih filialakh i strukturnykh podrazdeleniyakh OAO «RZHD», a takzhe yego dochernikh i zavisimyykh obshchestvakh [Instructions for preparing for work in the winter and organizing snow fighting on the railways, in other branches and structural divisions of Russian Railways, as well as in its subsidiaries and dependent companies]. // Vagony i vagonnoye khozyaystvo. 2014. №3. M.: Izd-vo Rossiyskiye zheleznyye dorogi. S. 14-22.

6. Rudneva A.V. Gololed i obledeneniye provodov na territorii SSSR [Ice and icing of wires on the territory of the USSR]. L.: Gidrometeoizdat, 1961. 170 s.

7. Rukovodstvo po kratkosrochnym prognozom pogody. CH. I. [Manual for short-term weather forecasts. Part I.] L.: Gidrometeoizdat. 1986. 701 s.

8. Rukovodstvo po kratkosrochnym prognozom pogody. Part. II. Issue 1. Yevropeyskaya chast' SSSR i Zakavkaz'ye. [Manual for short-term weather forecasts. Part II. Issue 1. European part of the USSR and Transcaucasia]. L.: Gidrometeoizdat. 1987. 298 s.

9. Nastanova po sluzhbi prognoziv ta poperedzhen' pro nebezpechni i stikhyni yavishcha pogodi [Instruction for the service of forecasts and warnings about dangerous and natural weather phenomena]. Derzhavna gidrometeorologichna sluzhba. Kyiv, 2003. 30 s.

10. Nastanova gidrometeorologichnim stantsiyam i postam. Vip. 3. CH.I. Meteorologichni sposterezhennya na stantsiyakh [Instruction for hydrometeorological stations and posts. Issue 3. Part I. Meteorological observations at stations]. K.: Derzhavna gidrometeorologichna sluzhba. 2011. 279 s.

11. Roz'yasnennya «Nastanovi z meteorologichnogo prognozuvannya» vid 01.01.2019 r. na zamynu KD 52.4.3.01-03 (Derzhavna gidrometeorologichna sluzhba, Kyiv, 2003) [Clarification of the "Instruction for meteorological forecasting" dated 01.01.2019 to replace CD 52.4.3.01-03 (State Hydrometeorological Service, Kyiv, 2003)]. Poltava. Poltavskiy oblasniy tsentr z gidrometeorologii. Derzhavna gidrometeorologichna sluzhba. 2018.

Пясецкая С.И.

Отложения изморози категории ОЯ (опасная) на территории Украины на протяжении периода стандартной климатологической нормы 1961-1990 гг. и по ее отдельным десятилетиям.

Для выяснения особенностей пространственно-временного распространения отложений изморози категории ОЯ (опасная) на протяжении стандартной климатологической нормы 1961-1990 гг. было проанализировано материалы наблюдений за такими отложениями на стандартном гололедном станке на всех метеорологических станциях Украины. Получено пространственно-временной характер распространения таких отложений на территории Украины по каждому из исследуемых месяцев холодного и отдельных месяцев переходных сезонов года. Аналогичная работа была проведена для каждого отдельного десятилетия в течение общего тридцатилетнего периода исследования. Выявлено годы и месяцы когда таких видов гололедно-изморозевых отложений было больше всего, рассчитан вклад каждого года и месяца в их общее количество. Установлено места и регионы наибольшего проявления отложений изморози категории НЯ на территории Украины в течение стандартной климатологической нормы 1961-1990 гг.

Ключевые слова: отложения изморози категории ОЯ (опасная), стандартный гололедный станок, распространение отложений изморози категории ОЯ на территории Украины.

Pyasetska S.I.

Deposition of DP soft rime (dangerous phenomena) on the territory of Ukraine during the period of the standard climatological norm of 1961-1990 and for its separate decades

To clarify the features of the spatio-temporal distribution of soft rime deposits of the category DP (dangerous phenomena) over the course of the standard climatological norm of 1961-1990 materials of observations of such sediments were analyzed on a standard ice machine at all meteorological stations in Ukraine. The spatial-temporal character of the distribution of such sediments in the territory of Ukraine for each of the studied months of the cold and individual months of the transitional seasons of the year was obtained. Similar work was carried out for each separate decade during the total thirty-year study period. The years and months when such types of ice-rime deposits were the most were revealed, the contribution of each year and month to their total number was calculated. The places and regions of the greatest manifestation of DP category soft rime deposits on the territory of Ukraine during the standard climatological norm of 1961-1990 were established.

A number of conclusions were obtained regarding the state of spatio-temporal distribution and the number of deposits of soft rime DP category during 1961-1990 on the territory of Ukraine, namely:

- From 1961-1990, the largest number of cases of soft rime deposits of the DP category was observed in January, February and December of the study period.

- In most cases, the vast majority of cases of frost deposition of the DP category were observed in the Transcarpathian region on the Play and in the Autonomous Republic of Crimea on the Ai-Petri.

- Mostly the number of cases of such deposits at stations was isolated, but in some years and months at a number of stations there was a much larger number of such cases. January-December stands out the most, and among the Play and Ai-Petri stations.

- The largest number of cases of soft rime deposits of the DP category was observed in the winter months, especially in January and December. During 1971-1980 and 1981-1990, a significant increase in such cases was

observed in November, especially in 1971-1980. In the first decade of the standard climatological norm, this was not observed, the number of cases in March was equal to their number in November.

- There is a tendency to increase the number of cases of DP soft rime deposits in December during 1971-1980 and 1981-1990, in contrast to 1961-1970, when the largest number was observed in January.

- It is established that most cases of soft rime deposits of the DP category were observed during 1971-1980.

- During 1961-1970, in January, cases of soft rime deposits of the DP category were quite common in Ukraine and were observed in 15 regions. The greatest spread of such deposits was observed in January 1964. Subsequently, the area of their distribution was reduced to several areas, of which they were most often observed in Transcarpathia in the Autonomous Republic of Crimea. Such deposits were quite common in December 1961-1970 and 1981-1990, when they were observed in 5-6 regions.

Keywords: soft rime deposits of DP category (dangerous phenomena), standard ice machine, distribution of DP category frost deposits on the territory of Ukraine.

Надійшла до редколегії 24.10.2020

DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.1.10>

УДК 551.466:530.181

Анахов П. В.

Національна енергетична компанія "Укренерго"

ЗБУДЖЕННЯ ХВИЛІ-УБИВЦІ ВЛАСНИМИ КОЛИВАННЯМИ ВОДНОГО БАСЕЙНУ

В лінійній теорії формування екстремальних хвиль їх існування інтерпретується, як локальна суперпозиція поверхневих монохроматичних хвиль. Природні акваторії є резонаторами, що мають цілком певний набір власних коливань – стоячих хвиль стійкої просторової структури і фіксованого періоду. В спектрах хвиль ряду водойм Світового океану спостерігаються хвилі подвійної висоти, що пояснюється припливно-сейшовим резонансом. В шторм енергія власних коливань зростає в десять разів від фонові, під час цунамі вона може зростати до трьох порядків. Наведено приклади дії власних коливань на узбережжі і повідомляється про підвищену ймовірність появи на узбережжі хвиль-убивць. Додатково відмічено, що вільні коливання водної маси є звичайним станом для будь-якої водойми в кожен момент її існування. Наведено відповідні показники забезпеченості власними коливаннями водних басейнів. Представлено події екстремальних хвиль при аваріях на ДніпроГЕС (м. Запоріжжя) 18 серпня 1941 року і Куренівській дамбі (м. Київ) 13 березня 1961 року.

Подія збудження хвилі-убивці може інтерпретуватися, як підсилення власних коливань водного басейну, представлених стоячими хвилями стійкої просторової структури, фіксованого періоду і високого рівня забезпеченості. Це не суперечить лінійній теорії резонансного формування аномально високих хвиль.

Метою статті є дослідження можливих джерел збудження хвиль-убивць, результати пропонується втілити в розробку заходів протидії руйнівному процесу. Однак, хвилі здійснюють як руйнівну, так і творчу роботу. Представлено задачу, яка передбачає розробку заходів щодо стимулювання екстремальних хвиль. Це дозволить підвищити виробіток електроенергії.

Належність хвиль прориву до хвиль-убивць може викликати сумніви. Проте, формально вони відповідають класичній умові подвійного перевищення висоти значної хвилі. Більшість водних басейнів є цілісними природно-антропогенними об'єктами. Мінливість як природного, так і антропогенного середовища змушують переоцінювати сталі систематизування і визначення. Пропонується віднести екстремальні хвилі прориву гідродинамічних аварій до хвиль-убивць.

Ключові слова: забезпеченість водойми хвилями; період сейш; просторова структура сейш; резонансне збудження хвилі.

Вступ. Аномально високі хвилі, що з'являються на короткий час як би нізвідки і так само швидко зникають, довгий час були темою морського фольклору. Зараз вони надійно реєструються мареографами у різних частинах Світового океану [1]. Більш того, географія хвиль-убивць розширилася, і нині включає озера та ріки [2].

У класичному розумінні хвилю-убивцю є хвиля, що в 2 рази перевищує висоту так званої значної хвилі H_s , яка, в свою чергу, визначається як середнє значення однієї третини великих хвиль [1]:

$$H_f = 2H_s \cdot \quad (1)$$

Відповідно до [1] хвиля-убивця висотою H_s має ймовірність $P(2H_s)=336 \times 10^{-6}$, що відповідає одній хвилі з приблизно 3 тисяч хвиль. Якщо врахувати, що характерний період вітрових хвиль становить близько 10 с, то виходить, що в середньому одна хвиля-убивця

І ISSN:2306-5680 Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology. 2021. № 1 (59)