

**ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ
МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ**

УДК 551.574.42

Пясецька С. І.

Український гідрометеорологічний інститут

ФІЗИЧНІ УМОВИ (ТЕМПЕРАТУРА, ШВИДКІСТЬ ТА НАПРЯМОК ВІТРУ) ПРИ ДОСЯГНЕННІ ВІДКЛАДЕННЯМИ ОЖЕЛЕДІ КАТЕГОРІЇ НЯ (НЕБЕЗПЕЧНІ) ТА СГЯ (СТИХІЙНІ) МАКСИМАЛЬНИХ ДІАМЕТРІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ СТОРІЧЧЯ (1991-2000 РР.)

Вступ. Відкладення ожеледі на дротах стандартного ожеледного станка, як на їх початку утворення так і при досягненні ними максимальних діаметрів характеризуються не тільки діаметром і масою відкладень, а й низкою фізичних умов за яких вони утворюються – відповідної температури повітря, напрямку та швидкості вітру. Особливий інтерес для практичних цілей мають саме фізичні умови при досягненні максимального діаметру відкладеннями ожеледі категорії НЯ (небезпечні) та СГЯ (стихійні). Саме цьому питанню присвячена ця стаття.

Огляд стану проблеми. Фундаментальні засади фізичних умов виникнення відкладень ожеледі та особливостей її утворення було започатковано ще у середині ХХ ст., яким було присвячено цілу низку робіт [1-4], у яких встановлено, що необхідною умовою відкладенням ожеледі є наявність туману, мряки чи дощу при температурі повітря близької до 0 °С або дещо нижче та вологості повітря 94-100 % (за В.Е Бучинським [4] - 91-100 %). Дослідження О.Д.Заморського [6, 7] довели наявність переохолодженої води при температурі до -16 °С, а відповідно і можливість утворення ожеледі. На характер та інтенсивність відкладення наземного льоду великий вплив має вітровий режим - швидкість та напрямок вітру. В.Е.Бучинським [4] та К.Г.Абрамович [1] доведено, що відкладення ожеледі здебільшого мають місце при швидкості вітру 0-5 м/с (58 %) та 6-10 м/с (37 %). Переважаючими напрямками вітру при утворенні ожеледі за даними [6, 7, 15 - 17] є південно-східний - для районів із значними висотами та меридіональним розчленуванням рельєфу та східний у низинах. Встановлено, що у цілому переважаючий напрямок вітру при утворенні ожеледі збігається із переважаючим напрямком вітру для кожного окремого району за холодний період року [16, 17].

На теперішній час у публікаціях [5, 8 - 14], які присвячені особливостям утворення атмосферного льоду на земній поверхні (у першу чергу ожеледі) досліджено особливості випадання опадів, що замерзають при наднизьких температурах повітря та узагальнено матеріали спостережень протягом 1986-1995 рр. на АМСЦ на території Російської Федерації, і АМСЦ Одеса (Україна) 1986-2001 рр., а також проаналізовано випадки з цим явищем у грудні 2010 р. у Москві, Московській області і прилеглих областях центру Європейської території Росії.

Об'єкт, предмет та мета дослідження. *Об'єктом* дослідження є відкладення ожеледі на дротах стандартного ожеледного станка категорії НЯ (небезпечні) та СГЯ (стихійні) протягом останнього десятиріччя ХХ ст..(1991-2000 рр.). *Предметом* є фізичні умови (температура повітря, швидкість та напрямок вітру) за яких такі відкладення ожеледі досягають свого максимального діаметру *Метою* роботи було дослідити при яких величинах вищезгаданих фізичних умов відкладення ожеледі категорії НЯ та СГЯ частіше усього досягають своїх максимальних діаметрів.

Характеристика висхідного матеріалу. У представленому дослідженні проаналізовано матеріали спостережень за відкладеннями ожеледі на дротах стандартного ожеледного станка, які розміщено у Метеорологічному щомісячнику 1991-2000 рр. У таблиці 22 цих матеріалів подано інформацію про фізичні умови (температура повітря, швидкість та напрямок вітру) при досягненні відкладеннями ожеледі максимального діаметру. Вибірка здійснювалась для відкладень ожеледі категорії НЯ (небезпечні, діаметр 6-19 мм) та СГЯ (стихийні, діаметр ≥ 20 мм) у місяці із січня по квітень та з жовтня по грудень. Результати дослідження подано у 3-х розділах: *I - Температура повітря.....; II – Швидкість вітру..... та III – Напрямок вітру при досягненні максимального діаметру відкладеннями ожеледі категорії НЯ та СГЯ* (окремо по цих визначених категоріях відкладень).

Обговорення результатів дослідження.

I. Температура повітря при досягненні максимального діаметру відкладеннями ожеледі категорії НЯ та СГЯ (1991-2000 рр.).

Для характеристики випадків із відкладеннями ожеледі категорії НЯ та СГЯ протягом 1991-2000 рр., було досліджено температуру повітря при досягненні ними максимального діаметру по окремих місяцях та відповідно до адміністративних одиниць території України. Для цього дослідження запропоновано 7 наступних градацій температури: -10,0...-8,1; -8,0...-6,1; -6,0...-4,1; -4,0...-2,1; -2,0...-0,1; 0,0...1,9; 2,0...3,9 °С. Для випадків з ожеледдю категорії НЯ та СГЯ було окремо встановлено дати, коли максимальний діаметр відкладень мав місце при температурі повітря $\leq -4,0$ °С, або $\geq 2,0$ °С.

Відкладення ожеледі категорії НЯ. Для випадків із ожеледдю категорії СГЯ відмічено найнижчу або найвищу температуру повітря при якій спостерігався максимальний діаметр відкладень. Для випадків з відкладеннями ожеледі *категорії НЯ* встановлено, що протягом досліджуваних місяців (X-IV) періоду 1991-2000 рр. найбільш часто її максимальний діаметр було досягнуто при температурі наступних градацій: -4,0...-2,1; -2,0...-0,1 та 0,0...1,9 °С. Причому на градацію -2,0...-0,1 °С припадало від 40,7 % до 66,6 % випадків. Так, у **січні** повторюваність цієї градації становила 48,5 %, **лютому** – 40,7 %, **березні** 58,6 %, **квітні** та **жовтні** – 66,6 %, **листопаді** 54,5 %, **грудні** – 54,1 %. На 2 інші з вищезгаданих градацій припадало від 10,8 % до 31,5 % випадків. З них на градацію -4,0...-2,1 °С припало від 10,8 до 27,6 %, а на градацію 0,0...1,9 °С від 13,8 до 31,5 %. Найбільша повторюваність градації -4,0...-2,1 °С спостерігалась у березні і становила 27,6 % (8 випадків з них 5 у Черкаській області та 3 у Кіровоградській), але на градації -10,0...-8,1; -8,0...-6,1; -6,0...-4,1 та 2,0...3,9 °С не припало жодного випадку. Найменша повторюваність цієї градації мала місце у грудні і становила 10,8 % від загального числа випадків. Найбільша повторюваність градації 0,0...1,9 °С спостерігалась у лютому – 31,5 % (найбільше число випадків 6 було у Луганській області), а найменша у березні 13,8 %.

Окремо було виділено випадки, коли максимальний діаметр ожеледі категорії НЯ був досягнутий при температурах $\leq -4,0$ °С та при температурах $\geq 2,0$ °С. Встановлено, що у *січні* періоду 1991-2000 рр. випадків коли максимальний діаметр ожеледі категорії НЯ було досягнуто при температурі $\leq -4,0$ °С було 7: у Львівській області (Львів -5,8 °С 1996 р., Яворів -4,0 °С 1999 р.), Черкаській (Сміла -4,0 °С 1996 р.), Кіровоградській (Долинська -8,1 °С 1995 р.), Чернівецькій (Новодністровськ -4,5 °С 1996 р.), Одеській (Любашівка -7,0 °С 1996 р.), Запорізькій (Гуляй Поле -16,1 °С 1997 р.), АР Крим (Білогірськ -4,5 °С 1997 р.). У *лютому*, як і у *січні* таких випадків було 7: у Донецькій області (Маріуполь -5,5 °С 1996 р.), Миколаївській (Миколаїв -5,0 °С 1996 р.), Херсонської (Хорли -5,0 °С 1996 р., Асканія Нова -6,0 °С 1996, Генічеськ -4,3 °С 1996 р.), АР Крим (Ішунь -11,4 °С

1996 р., Евпаторія -4,2 °С 1996 р.) У листопаді було зафіксовано 1 випадок, коли максимальний діаметр ожеледі категорії НЯ було досягнуто при температурі $\leq -4,0$ °С – у Дніпропетровській області (Дніпропетровськ -4,6 °С 1999 р.). Протягом грудня 1991-2000 рр. таких випадків було 9: на території Харківської області (Лозова -4,4 °С 1997 р.), Кіровоградської (Долинська -5,0 °С 1997 р.), Дніпропетровської (2 рази у Синельниковому -6,7 °С 1997 р., Комісарівці -4,9 °С 1997 р.), Донецькій (Амвросіївка -4,4 °С 1997 р., Маріуполь -4,3 °С. 1997 р.), Запорізької (Запоріжжя -4,3 °С 1997 р.) та Херсонської області (Асканія Нова -18,1 °С 1996 р.). У цілому можна сказати, що випадки коли відкладення ожеледі категорії НЯ досягали максимального діаметру при температурі $\leq -4,0$ °С мали місце у січні, лютому, листопаді та грудні у 1995-1997 та 1999 рр. Випадків, коли відкладення ожеледі категорії НЯ досягали свого максимального діаметру при температурі ≥ 2 °С протягом 1991-2000 рр. не спостерігалось.

Відкладення ожеледі категорії СГЯ Для випадків із відкладеннями ожеледі категорії СГЯ було встановлено, що у **січні** ожеледь такої категорії досягла свого максимального діаметру при температурі -2,3 °С. Протягом **лютого** у 75 % випадків максимального діаметру відкладення ожеледі досягали при температурах -2,0...-0,1 °С. На градації -4,0...-2,1 та 0,0...1,9 °С припало відповідно по 25 % випадків. Найнижчою температурою за якої було досягнуто максимального діаметру відкладення ожеледі категорії СГЯ у лютому стала температура -3,8 °С на станції Плай (Закарпатська область) у 1995 р., а найвищою 0,2 °С на цій же самій станції також у 1995 р. Максимальний діаметр ожеледі категорії СГЯ, яка мала місце у лютому 1999 р. у АР Крим було досягнуто при температурі -0,3 °С. У **березні, квітні** та у **жовтні** враховуючи, що у ці місяці було по 1 випадку відкладень ожеледі категорії СГЯ, її максимальний діаметр було досягнуто при температурах: -1,4 °С у березні (Кіровоград, 1998 р.), -2,0 °С у квітні (Плай, 1994 р.) та -2,2 °С у жовтні (Плай, 1992 р.). У **листопаді** протягом 1991-2000 рр. найбільш часто - у 64,3 % випадків, досягнення максимального діаметру ожеледі категорії СГЯ мало місце у діапазоні температур -2,0...-0,1 °С на території Хмельницької, Луганської, Кіровоградської, Одеської, Донецької та Чернівецької областей. На градації температур -4,0...-2,1 та 0,0...1,9 °С припало по 14,3 % випадків та 7,1 % на градацію -8,0...-6,1 °С (1 випадок у Маріуполі Донецької області у 1999 р.). У **грудні** встановлено, що максимальний діаметр ожеледі СГЯ спостерігався здебільшого при діапазоні температур від -4,0 до 1,9 °С. Таким чином, на 3 градації температур -4,0...-2,1; -2,0...-0,1 та 0,0...1,9 °С припало по 27,3 % випадків, що у цілому склало 81,9 % від загалу. Крім того, на градації температури -8,0...-6,1 °С та -6,0...-4,1 °С припало відповідно по 9,1 %. Найнижчими температурами, за яких відкладення ожеледі категорії СГЯ досягли свого максимального діаметру стали температури: -5,4 °С у Донецьку (1997 р.) та -7,4 °С у 1997 р. у Любашівці (Одеська область, 1992 р.). Випадки із досягненням максимального діаметру відкладеннями ожеледі категорії СГЯ у Кіровоградській (Помічна, 1997 р.) та Дніпропетровській (Лощкарівка та Нікополь, 1997 р.) області мали місце при температурі -3,8 °С.

II. Швидкість вітру при досягненні максимального діаметру відкладеннями ожеледі категорії НЯ та СГЯ (1991-2000 рр.)

Дослідження швидкості вітру при досягненні максимального діаметру ожеледдю категорії НЯ та СГЯ було запропоновано 6 градацій швидкості вітру: 0-1; 2-5; 6-9; 10-13; 14-17; 18-21 м/с. Для випадків відкладень ожеледі категорії НЯ окремо було вказано дати, коли вони спостерігались при швидкостях вітру ≥ 10 м/с. Встановлено, що для переважної більшості місяців – **січня, лютого, березня, листопада** та **грудня** протягом 1991-2000 рр. найбільшу повторюваність має

градація 2-5 м/с. Її повторюваність становить 45,5-62,2 % від загальної кількості випадків. Повторюваність градацій вітру 0-1 та 6-9 м/с також досить вагома, проте у різних місяцях їх внесок дещо відрізняється один від одного. Так, у січні та лютому другою за повторюваністю йде градація 6-9 м/с повторюваність якої відповідно становить 20,6 та 27,8 %. У березні, листопаді та грудні навпаки, наступною за повторюваністю після градації 2-5 м/с йде градація швидкості вітру 0-1 м/с (березень – 17,2; листопад – 23,2; грудень – 21,6 %). Для **квітня** та **жовтня** тенденцію не встановлено, тому що випадків із відкладеннями ожеледі категорії НЯ дуже мало.

Випадки, коли максимальний діаметр ожеледі категорії НЯ було досягнуто при швидкості вітру ≥ 10 м/с мали місце протягом **січня** у ряді областей - Львівській (Яворів, 10 м/с 1991 р.), Хмельницькій (Хмельницький, 12 м/с 1992 р.) та АР Крим (Херсонський маяк, 10 м/с 1995 р.). У **лютому** періоду 1991-2000 рр. таких випадків було 8. Так, максимального діаметру відкладення ожеледі категорії НЯ досягали у Луганській області (Дар'ївка, 12 м/с 1993 р.), Донецькій (Маріуполь, 12 м/с 1996 р.), Закарпатській (Плай, 16 м/с 2000 р.) та особливо у Херсонській області (Хорли, 13 м/с, Асканія Нова 12 м/с, Генічеськ 16 м/с - у 1996 р.) та АР Крим (Євпаторія 10 м/с 1996 р.; Мисове 12 м/с 1998 р.). У **березні** було 3 подібних випадки – у Луганській області (Дар'ївка, 12 м/с 1996 р.), Миколаївській (Очаків 10 м/с 1998 р.) та Херсонській областях (Нижні Сірогози, 10 м/с 2000 р.). Протягом **квітня** було 2 випадки із відкладеннями ожеледі категорії НЯ при швидкості вітру ≥ 10 м/с, причому обидві у Закарпатській області (Плай) у 1998 р – 18 м/с та у 1999 р. – 12 м/с. У **листопаді** досліджуваного десятиріччя спостерігалось 9 випадків. З них по 1-у випадку у Черкаській (Канів, 11 м/с 1999 р.), Кіровоградській (Знам'янка, 10 м/с 1999 р.) та Запорізькій (Гуляй Поле 10 м/с 1999 р.) областях. Інші 6 випадків (по 3 у кожній області) у Дніпропетровській (Синельникове, 10 м/с 1998, Губініха 12 м/с та Павлоград 10 м/с у 1999 р.) та Херсонській (Хорли, 10 м/с, Асканія Нова, 16 м/с у 1998 р., Хорли, 10 м/с 2000 р.) областях. У грудні протягом 1991-2000 рр. було 2 випадки досягнення відкладень ожеледі категорії НЯ максимального діаметру при швидкості вітру ≥ 10 м/с – на території Дніпропетровської (Синельникове, 12 м/с 1997 р.) та Донецької (Маріуполь, 13 м/с 1997 р.) областей. Таким чином можна сказати, що досягнення максимального діаметру відкладень ожеледі категорії НЯ при швидкості вітру ≥ 10 м/с здебільшого мало місце у другій половині досліджуваного десятиріччя - 1996-2000 рр.

Відкладення ожеледі категорії СГЯ. Встановлено, що у **січні, березні, квітні** та **жовтні** протягом 1991-2000 рр. при досягненні відкладеннями ожеледі **категорії СГЯ** максимального діаметру швидкість вітру становила від 3 до 5 м/с, при чому у січні (Нижні Сірогози, 1996 р.) та березні (Кіровоград, 1998 р.) швидкість вітру сягала 5 м/с. У квітні та жовтні швидкість вітру при досягненні максимального діаметру відкладення ожеледі категорії СГЯ становила відповідно 4-та 3 м/с (Плай, 1994, 1992 рр.). У **лютому** досягнення максимального діаметру ожеледдю категорії СГЯ проходило при більших швидкостях вітру. Так, 50,0 % випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ було утворено при швидкостях вітру 10-13 м/с (Закарпатська область – Плай (12 м/с), 1995 р. та АР Крим – Опасне (10 м/с), 1999 р.), ще по 25 % (по 1 випадку) випадків припало на градацію 6-9 м/с (Плай, 6 м/с 1995 р.) та 14-17 м/с (Плай, 14 м/с 1995 р.). Протягом **листопада** 1991-2000 рр. найбільш часто максимальний діаметр відкладень ожеледі категорії СГЯ було досягнуто при швидкості вітру 2-5 м/с, що було зафіксовано у 6 випадках і становило 42,9 %. Дещо меншою була повторюваність градації 0-1 м/с. На цю градацію припало 5 випадків, або 35,7 %. Повторюваність градацій швидкості вітру 6-9 та 10-13 м/с становили відповідно 14,3 та 7,1 %. Тут треба відмітити випадки

утворення відкладень ожеледі протягом листопада 1999 р. у ряді областей - Кіровоградській (Долинська, 6 м/с 1999 р.), Дніпропетровській (Комісарівка, 8 м/с 1999 р) та Донецькій (Маріуполь, 12 м/с 1999 р.). У **грудні** досліджуваного десятиріччя так само, як і у листопаді найбільш часто максимальний діаметр відкладень ожеледі категорії СГЯ було досягнуто при швидкості вітру 2-5 м/с – 63,6 % (7 випадків), а на градації 0-1 м/с та 6-9 м/с припало відповідно 18,2 та 9,1 %, що становить 2 та 1 випадок. Крім того спостерігався 1 випадок (9,1 %), коли відкладення ожеледі категорії СГЯ досягло свого максимального діаметру при швидкості вітру 20 м/с, що мало місце у Закарпатській області на МС Плай у 1993 р. У цілому можна сказати, що здебільшого (за винятком лютого) максимального діаметру відкладення ожеледі категорії СГЯ досягали при швидкості вітру 2-5 м/с, або 0-1 м/с. Значно рідше це спостерігалось при більших швидкостях вітру.

III. Напрямок вітру при досягненні максимального діаметру відкладеннями ожеледі категорії НЯ та СГЯ (1991-2000 рр.).

Дослідження напрямку вітру при якому було досягнуто максимальний діаметр відкладення ожеледі категорій НЯ та СГЯ було проведено по усіх 16 румбах для кожного з окремого місяця (X-IV) періоду 1991-2000 рр.

Відкладення ожеледі категорії НЯ. Для випадків відкладень ожеледі категорії НЯ було встановлено, що у **січні** її максимальний діаметр найбільш часто було досягнуто при південно-східному та південь-південно-східному напрямках вітру, а також при штилі. Повторюваність перших двох напрямків становила 13,2 % кожного, а штилю – 10,3 %. Дещо меншою була повторюваність випадків досягнення максимального діаметру ожеледі при східному та південь-південно-західному вітрах – по 8,8 % для кожного напрямку. У **лютому** при досягненні максимального діаметру ожеледі найбільшу повторюваність мали вітри східних напрямків від північно-східного до східного, відповідно північно-східний та східний-північно-східний по 14,8, східний 11,1 %. Також повторюваність 11,1 % мав південно-західний напрямок вітру. На схід-південно-східний напрямок припало 9,3 % випадків. У **березні** встановлено, що найбільшу повторюваність при досягненні максимального діаметру ожеледі мав вітер північного напрямку – 17,2 %. На північно-східний, західний та північ-північно-західний напрямок вітру припало по 10,3 % на кожний. У **квітні** та **жовтні** спостерігались поодинокі випадки із відкладеннями ожеледі категорії НЯ (і ожеледі взагалі) тому якихось певних висновків відносно тенденції зробити важко, проте можна сказати, що ожеледь вищезгаданої категорії досягала свого максимального діаметру при північно-східних, південних, південь-південно-західних та північних вітрах. У **листопаді** відкладення ожеледі категорії НЯ здебільшого досягали своїх максимальних діаметрів при східному вітрі – 27,3 %, а також при північно-східному вітрі - 12,1 % та штилі – 13,1 %. У **грудні** подібно до листопада найбільшу повторюваність при досягненні ожеледдю максимального діаметру мав східний, південно-східний та східно-північно-східний напрямок вітру, що відповідно становило 23,4; 11,7 та 10,8 % випадків. Дещо менше, відповідно по 9,9 % припало на північно-східний напрямок вітру та штиль. У цілому досягнення максимальних діаметрів ожеледдю категорії НЯ протягом більшості досліджуваних місяців відбувалось при вітрах східного напрямку від північно-східного до південно-східного та при штилі. Проте у березні було встановлено збільшення повторюваності західного та північ-північно-західного напрямку вітру.

Відкладення ожеледі категорії СГЯ. Для випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ встановлено, що у **січні** максимального діаметру відкладеннями ожеледі категорії СГЯ було досягнуто при східному напрямку вітру та при штилі. У **лютому** максимальний діаметр відкладень ожеледі було досягнуто у 2 випадках

при південно-західному напрямку вітру (50,0 %), а також по 1 випадку при північно-східному та північно-західному напрямках. У **березні, квітні** та **жовтні** спостерігалось по 1 випадку відкладень ожеледі категорії СГЯ. Вони були досягнуті при північно-західному вітрі у березні та при південно-західному у квітні та жовтні. Протягом **листопада** 1991-2000 рр. досягнення максимального діаметру відкладень ожеледі категорії СГЯ відбувалось здебільшого при 4-х напрямках вітру з обов'язковою східною складовою, а саме - північно-східному, східному, схід-південно-східному та схід-північно-східному напрямку. На перші 3 напрямки припадало по 21,4 % випадків, а на четвертий - 14,3 %, що разом становить 78,5 %. Цей процес також мав місце при південно-східному, південь-південно-західному напрямку вітру та при штилі, але повторюваність кожного з них становила по 7,1 %. У **грудні** досліджуваного десятиріччя найбільшу повторюваність з напрямків вітру при досягненні максимального діаметру відкладень ожеледі мали східні, схід-південно-східні та південно-західні вітри. Їх повторюваність склала 18,2 % кожний, що разом становить 54,9 % випадків. Ще по 1 випадку припало на північно-східний, південний, південь-південно-західний, північний напрямок вітру та штиль, що склало 9,1 % для кожного. Таким чином можна сказати, що протягом 1991-2000 рр. у місяці, коли кількість випадків із відкладеннями ожеледі категорії СГЯ було достатньо для аналізу, найбільшу повторюваність напрямку вітру при досягненні максимального діаметру здебільшого мали вітри зі східною складовою - північно-східні, схід-північно-східні, східні, схід-південно-східні, а у окремих випадках південно-західні.

Висновки.

1. Досягнення максимальних діаметрів відкладеннями ожеледі *категорії НЯ* та *СГЯ* відбувалось здебільшого у діапазоні температур -2,0...0,1 та 0,0...1,9 °С. Випадки, коли максимальний діаметр ожеледі категорії НЯ було досягнуто при $\leq -4,0$ °С спостерігались у січні, лютому, листопаді та грудні у 1995-1997 та 1999 рр., а у разі випадків відкладень категорії СГЯ у листопаді 1999 та грудні 1992 рр.

2. Дослідження вітрового режиму при досягненні максимального діаметру відкладень ожеледі *категорій НЯ* показало, що у січні, лютому, березні, листопаді та грудні протягом 1991-2000 рр. найбільшу повторюваність має градація швидкості вітру 2-5 м/с, а для відкладень категорії СГЯ градації 2-5 та 0-1 м/с. Досягнення максимального діаметру відкладень ожеледі категорії НЯ при швидкості вітру ≥ 10 м/с мало місце протягом - 1996-2000 рр., а для відкладень ожеледі *категорії СГЯ* встановлено 1 випадок досягнення максимального діаметру при швидкості вітру ≥ 10 м/с у 1992 р.

3. Досягнення максимальних діаметрів ожеледдю *категорії НЯ* здебільшого відбувалось при вітрах східного напрямку від північно-східного до південно-східного та при штилі. У березні встановлено збільшення повторюваності західного та північ-північно-західного напрямку вітру. Для випадків із відкладеннями ожеледі *категорії СГЯ* найбільшу повторюваність напрямку вітру при досягненні максимального діаметру здебільшого мали вітри - північно-східні, схід-північно-східні, східні, схід-південно-східні, а у окремих випадках південно-західні.

Список літератури

1. *Абрамович К.Г.* Умовия образования гололеда на ЕТС / К. Г.Абрамович – М.: Гидрометеиздат, 1944. – 130 с. 2. *Андреев Ю.Н.* К вопросу о физико-метеорологических условиях образования гололеда / Ю. Н. Андреев // Труды. ГГО. – 1947. – Вып. 3 (65). – С. 12-19. 3. *Бургсдорф В. В.* О физике гололедо-изморозевых явлений / В. В. Бургсдорф // Труды ГГО. – 1947. – Вып. 3(65). – С. 3-11. 4. *Бучинский В. Е.* Гололед и борьба с ним / В. Е. Бучинский – Л. : Гидрометеиздат, 1960. – 191 с. 5. *Голубев А. Д.* Ледяной дождь в

Москве, Московской области и прилегающих областях центра Европейской территории России 25-26 декабря 2010 г. / Голубев А. Д., Кабак А. М., Никольская Н. А. // Труды ГМЦ России. – 2013. – Вып. 349. – С. 214-230. **6. Заморский А. Д.** Морось и гололед при значительных морозах / А. Д. Заморский // Метеорология и гидрология. – 1953. – № 4. – С. 34-36. **7. Заморский А. Д.** Атмосферный лед, иней, гололед, снег и град / А. Д. Заморский – М.-Л. : Изд. АН СССР, 1955. – 377 с. **8. Калинин Н. А.** Редкое явление замерзающего дождя в Пермском крае / Н. А. Калинин, Б. Л. Смородин // Метеорология и гидрология. – 2012. – № 8. – С. 27-35. **9. Смородин Б. Л.** Моделирование процесса изменения температуры капель при выпадении замерзающих осадков / Смородин Б. Л., Калинин Н. А., Давыдов Д. В. // Метеорология и гидрология. – 2014. – № 9. – С. 34-40. **10. Шакина Н. П.** Условия выпадения змерзающих осадков в некоторых аэропортах России и СНГ. I. Аэропорты московского аэроузла / Шакина Н. П., Скриптунова Е. Н., Иванова А. Р. // Метеорология и гидрология. – 2003. – № 6. – С. 40-58. **11. Шакина Н. П.** Условия выпадения змерзающих осадков в некоторых аэропортах России и СНГ. II. Аэропорт Минеральные Воды / Шакина Н. П., Скриптунова Е. Н., Иванова А. Р. // Метеорология и гидрология. – 2005. – № 2. – С. 27-42. **12. Условия выпадения змерзающих осадков в некоторых аэропортах России и СНГ. III. Аэропорт Одеса / Шакина Н. П., Скриптунова Е. Н., Иванова А. Р. и др. // Метеорология и гидрология. – 2005. – № 9. – С. 5-18. **13. Шакина Н. П.** Условия выпадения замерзающих осадков в некоторых аэропортах России и СНГ. IV. Аэропорт Нижний Новгород. / Шакина Н. П., Скриптунова Е. Н., Завьялова А. А. // Метеорология и гидрология. – 2007. – №7. – С. 25-39. **14.** Образование и прогнозирование замерзающих осадков: обзор литературы и некоторые новые результаты / [Н. П. Шакина, И. А. Хоменко, А. Р. Иванова, Е. Н. Скриптунова] // Труды ГМЦ России. – 2012. – Вып. 348. – С. 130-161. **15. Швер Ц. А.** Повторяемость скоростей и направлений ветра при гололедно-изморозевых явлениях на Европейской территории Советского союза и Западной Сибири / Ц. А. Швер // Труды ГГО. – 1967. – Вып. 210. – С. 29-37. **16. Швер Ц. А.** Повторяемость скоростей ветра при обледенении проводов / Ц. А. Швер // Труды ГГО. – 1969. – Вып. 246. – С. 114-121. **17. Химач М. А.** Отложение льда из переохлажденных облаков и туманов / М. А. Химач // Труды. ГГО. – 1956. – Вып. 57 (119). – С. 44-49.**

Пясецька С. І. Фізичні умови (температура, швидкість та напрямок вітру) при досягненні відкладеннями ожеледі категорії НЯ (небезпечні) та СГЯ (стихійні) максимальних діаметрів на території України у другій половині ХХ сторіччя (1991-2000 рр.). Подано результати дослідження стосовно фізичних умов - температури, швидкості та напрямку вітру при досягненні відкладеннями ожеледі категорії НЯ (небезпечні) та СГЯ (стихійні) максимальних діаметрів на дротах стандартного ожеледного станка протягом 1991-2000 р. Встановлено найбільшу повторюваність градацій температури, швидкості та напрямку вітру (з 16 румбів) при утворенні максимального діаметру відкладень ожеледі категорії НЯ та СГЯ по окремих місяцях періоду 1991-2000 рр. Окремо було розглянуто випадки, коли максимальний діаметр відкладень ожеледі категорії НЯ та СГЯ було досягнуто при температурах $\leq -4,0$ °C та $\geq 2,0$ °C, а також при швидкості вітру ≥ 10 м/с.

Ключові слова: ожеледь, стандартний ожеледний станок, температура повітря, швидкість та напрямок вітру.

Piasetska S. I. Physical conditions (temperature, wind speed and direction) when you reach the ice glaze deposits category AEs (dangerous) and OHSS (natural) maximum diameter on the territory of Ukraine in the second half of the twentieth century (1991-2000.). Presents results of research on the physical conditions - temperature, wind speed and direction at achieving deposits of ice glaze category AEs (dangerous) and OHSS (natural) maximum diameter on wires ice glaze standard machine during 1991-2000. With the highest frequency of gradations of temperature, wind speed and direction (bearing angle of 16) during the formation of the maximum diameter of the sediments and ice glaze categories AE OHSS in individual months period 1991-2000. Separately considered cases where the maximum diameter of sediment and ice glaze categories AE OHSS was achieved at temperatures $\leq -4,0$ °C and $\geq 2,0$ °C, as well as wind speed ≥ 10 m/s.

Keywords: ice glaze, ice glaze standard machine, air temperature, direction and velocity wind.

Пясецкая С. И. Физические условия (температура, скорость и направление ветра) при достижении отложениями гололеда категории ОЯ (опасные) и СГЯ (стихийные) максимальных диаметров на территории Украины во второй половине XX века (1991-2000 гг.). Представлены результаты исследования в отношении физических условий - температуры, скорости и направления ветра при достижении отложениями гололеда категории ОЯ (опасные) и СГЯ (стихийные) максимальных диаметров на проводах стандартного гололедной станка на протяжении 1991-2000 р. Установлено наибольшую повторяемость градаций температуры, скорости и направления ветра (16 румбов) при образовании максимального диаметра отложений гололеда категории ОЯ и СГЯ по отдельным месяцам периода 1991-2000 гг. Отдельно были рассмотрены случаи, когда максимальный диаметр отложений гололеда категории ОЯ и СГЯ было достигнуто при температурах $\leq -4,0$ °C и $\geq 2,0$ °C, а также при скорости ветра ≥ 10 м / с.

Ключевые слова: гололед, стандартный гололедный станок, температура воздуха, направление и скорость ветра.

Надійшла до редколегії 25.03.2015

УДК 551.57+556.3

Круківська А. В.

*Київський національний університет
імені Тараса Шевченка*

ДЕТАЛІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛІ «ПОГОДА–УРОЖАЙ УКРНДГМІ» ДЛЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ

Ключові слова: модель “погода–урожай”, запаси продуктивної вологи в ґрунті, повна вологоємність ґрунту, озима пшениця, коефіцієнти продуктивності посіву

Постановка проблеми. В системі агрометеорологічного обслуговування сільськогосподарського виробництва України важливе місце займають агрометеорологічні прогнози урожайності сільськогосподарських культур. Методи, які використовуються в прогностичній агрометеорологічній практиці, з часом потребують перевірки і уточнення з метою збільшення їх надійності, завчасності, рівня просторової деталізації.

Відомо, що на території України недостатнє та нестійке зволоження у вегетаційний період є однією з головних причин значних щорічних коливань урожайності сільськогосподарських культур. Тому точність розрахунку характеристик водного режиму посівів за ознаками атмосферного і ґрунтового зволоження у моделях урожайності має виключно важливе значення.

В Україні та за її межами відома базова модель “Погода–урожай – УкрНДГМІ” В. П. Дмитренка [5]. На її основі агрометеорологами Українського гідрометеорологічного інституту у 1970-1990-х роках були розроблені методи прогнозу урожайності всіх провідних польових культур в землеробстві країни. Крім того, опрацьовано методики аналізу умов перезимівлі озимих культур [6], шкодочинності посушливих явищ [2, 4], ефективності агрофітотехнологій [1, 3] та інші.

Фізико-статистична модель “Погода–урожай УкрНДГМІ” вміщує блок оцінки впливу умов ґрунтового зволоження (запасів продуктивної вологи у ґрунті) на формування урожаю сільськогосподарських культур. У розрахункових залежностях використовуються узагальнені агрогідрологічні характеристики зональних типів