

Ukraine territory. Frequency distributions of each types of icing accretion dependent on temperature, wind speed and direction, were obtained. For the Central Ukraine discriminant functions allowing dividing area of various type of icing accretion in the 'temperature-wind speed' plane, were determined.

*Keywords:* atmospheric icing, glaze, hard rime, soft rime, wet snow, discriminant analysis.

**Хоменко И. А. Метеорологические условия образования гололедно-изморозевых отложений и налипания мокрого снега в Украине.** В статье исследуется пространственно-временное распределение разных типов обледенения над территорией Украины и повторяемость их появления в зависимости от температуры, направления и скорости ветра на базе 185 станций с 2002 по 2009 гг.. Для Центральной Украины определены дискриминантные функции, которые позволяют разделить области с разными видами атмосферного обледенения в плоскости „температура-скорость ветра“.

*Ключевые слова:* атмосферное обледенение, гололед, зернистая и кристаллическая изморозь, мокрый снег, дискриминантный анализ.

*Надійшла до редколегії 04.11.2015*

УДК 551.574.42

**Пясецька С.І.**

*Український гідрометеорологічний інститут*

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ ПРИ ДОСЯГНЕННІ МАКСИМАЛЬНОГО ДІАМЕТРУ ОЖЕЛЕДІ НЯ (НЕБЕЗПЕЧНІ) ТА СГЯ (СТИХІЙНІ) НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ПО ОКРЕМИХ МІСЯЦЯХ ПРОТЯГОМ ДЕСЯТИРІЧ КІНЦЯ ХХ – ПОЧАТКУ ХХІ СТОРІЧ (1991-2000 ТА 2001-2010 рр.)**

*Ключові слова:* відкладення ожеледі, стандартний ожеледний станок, температура повітря при досягненні відкладеннями ожеледі максимального діаметру категорії НЯ та СГЯ

**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 – 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). У представленій статті наведено результати порівняння температурних умов досягнення максимального діаметру відкладеннями ожеледі НЯ та СГЯ протягом останніх двох десятиріч 1991-2000 та 2001-2010 рр.

**Огляд стану проблеми.**

Фундаментальному дослідженню фізичних умов виникнення відкладень ожеледі та особливостей її утворення присвячена ціла низка 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. У теплі

зимі ожеледь, складні відкладення та налипання мокрого снігу виникають частіше ніж у холодні. Більшими при цьому є і розміри відкладень та тривалість їх зберігання.

У сучасних 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 двох десятиріч 1991-2000 та 2001-2010 рр. *Предметом* є температура повітря за якої такі відкладення ожеледі досягають свого максимального діаметру. *Метою* роботи було порівняти температурні умови досягнення максимального діаметру відкладень ожеледі категорії НЯ та СГЯ

протягом визначених десятиріч, визначити спільні риси та розбіжності у цих умовах.

**Характеристика висхідного матеріалу.** У представленому дослідженні проаналізовано матеріали спостережень за відкладеннями ожеледі на дротах стандартного ожеледного станка, які розміщено у Метеорологічному щомісячнику 1991-2000 та 2001-2010 рр. У таблиці 22 вищезгаданих 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  $\geq 20$  мм) у місяці із січня по квітень та з жовтня по грудень. Результати дослідження подано у двох підрозділах – окремо для відкладень ожеледі категорії НЯ та для відкладень ожеледі категорії СГЯ.

**Обговорення результатів дослідження.**

**I. Температура повітря при досягненні максимального діаметру ожеледі НЯ протягом 1991-2000 та 2001-2010 рр.**

Для дослідження було обрано наступні 7 градацій температури повітря за якої було утворено максимальний діаметр ожеледі НЯ: -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. До аналізу залучалась уся інформація про температуру повітря у випадках утворення відкладень ожеледі категорії НЯ, за винятком коли ці дані було забраковано при перевірці інформації у таблицях ТМС відповідної станції.

Встановлено, що протягом обох десятиріч (1991-2000 та 2001-2010 рр.) у **січні, лютому** та **березні** найчастіше (від 40 до 60 % випадків) утворення максимального діаметру ожеледі категорії НЯ відбувалось у діапазоні температур -2,0...-0,1 °С, а також у діапазоні температур 0,0...1,9 °С (21 - 39 %). Деяко рідше досягнення максимального діаметру відкладень ожеледі категорії НЯ відбувалось у діапазоні температур -4,0...-2,1 °С (8 - 28 % в залежності від числа випадків із такими відкладеннями у цих місяцях, їх розподілу по інших градаціях температур, та відповідно до кожного з досліджуваних десятиріч). Дуже рідко у обох з досліджуваних десятиріч у січні та

лютому були випадки, коли максимальний діаметр відкладень ожеледі категорії НЯ було досягнуто при температурах нижче -10,0 °С, а також у діапазонах -10,0...-8,1 та -8,0...-6,1 °С. У діапазоні температур 2,0...3,9 °С у ці обидва десятиріччя досягнення максимального діаметру відкладень ожеледі категорії НЯ не спостерігалось. Для березня періоду 2001-2010 рр. порівняно із попереднім періодом 1991-2000 рр. було отримано, що збільшилось число випадків, коли відкладення ожеледі категорії НЯ досягали своїх максимальних діаметрів при температурах у діапазоні 0,0...1,9 °С та дещо зменшилось у діапазоні -4,0...-2,1 °С. У **квітні** та **жовтні** випадків із відкладеннями ожеледі категорії НЯ у обох десятиріччях, але можна сказати, що здебільшого максимального діаметру відкладення ожеледі категорії НЯ досягали при температурі -2,0...-0,1 °С, а у окремих випадках при -4,0...-2,1 °С у Закарпатській та Івано-Франківській областях. У **листопаді** у досліджуваних десятиріччях виявлено певні відмінності у температурному режимі, за якого відкладення ожеледі категорії НЯ досягали свого максимального діаметру. Так, у періоді 1991-2000 рр. найчастіше такі відкладення досягали свого максимального діаметру у діапазоні температур -2,0...-0,1 °С (54 випадки – 54,5 %), а також 0,0...1,9 °С (27 випадків – 27,3 %), ще 17 випадків ожеледі категорії НЯ (17,2 %) свого максимального діаметру досягли при температурах -4,0...-2,1 °С. Спостерігався 1 випадок, коли максимальний діаметр відкладення ожеледі категорії НЯ було досягнуто при температурі нижче -4,0 °С. У листопаді наступного десятиріччя 2001-2010 рр. число випадків із відкладеннями ожеледі категорії НЯ було менше ніж у попередньому десятиріччі. Для них було встановлено, що максимального діаметру такі відкладення досягали здебільшого при температурі у діапазоні 0,0...1,9 °С (15 випадків – 51,7 %) та при температурі -2,0...-0,1 °С (13 випадків – 44,8 %).

При температурах -4,0...-2,1 °С максимального діаметру відкладення ожеледі категорії НЯ було досягнуто лише у 1 випадку (Сумська область). У **грудні** у обох десятиріч встановлено певні відмінності у особливостях температурного режиму, за якого було утворено максимальні діаметри відкладень ожеледі категорії НЯ. Так, протягом 1991-2000 рр.

максимальні діаметри відкладень ожеледі категорії НЯ здебільшого утворювалися у 3-х градаціях діапазонів температур -2,0...-0,1 °С (60 випадків – 54,1 %), а також 0,0...3,9 °С. (30 випадків - 27,0 %) та -4,0...-2,1 °С (12 випадків – 10,8 %). На інші діапазони температур, за винятком 2,0...3,9 °С, коли випадків утворення максимального діаметру відкладень не спостерігалось, припадало від 1 до 6 випадків. У грудні 2001-2010 рр. на відміну від 1991-2000 рр. – найбільш часто максимальні діаметри відкладень ожеледі категорії НЯ на Україні утворювалися у 3-х градаціях діапазонів температур - 0,0... 1,9 °С (36 випадків – 44,4 %), -2,0...-0,1 °С (27 випадків – 33,3 %) та -4,0...-2,1 °С (12 випадків – 14,8 %). На інші градації температур припало по 1-3 випадки, за виключенням градації -8,0...-6,1 °С, у якій таких випадків не було.

Випадки коли відкладення ожеледі категорії НЯ досягали максимального діаметру при температурах  $\leq -4,0$  °С протягом обох досліджуваних десятиріч спостерігались з січня по березень, у листопаді та грудні. У березні 1991-2000 рр. та у листопаді 2001-2010 рр. випадків досягнення максимальних діаметрів ожеледдю СГЯ за таких температурних умов не було. У 1991-2000 рр. у **січні** такі випадки спостерігались у 8 областях - Львівській (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.), Миколаївській (Миколаїв -5,2 °С, 1996 р.), АР Крим (Білогірськ -4,5 °С, 1997 р.). У Запорізькій області випадок досягнення максимального діаметру відкладенням ожеледі категорії НЯ стався при наднизькій для цього виду відкладень температурі - -16,1 °С на МС Гуляй Поле у 1997 р. У **лютому** цього ж періоду такі випадки спостерігались у 4 областях – Донецькій (Маріуполь -5,5 °С, 1996 р.), Херсонській (Хорли – 5,0 °С, Асканія Нова -6,0 °С та Генічеськ -4,3 °С, 1996 р.), АР Крим (Ішунь -11,4 °С, Євпаторія -4,2 °С, 1996 р.). У **листопаді** 1991-2000 рр. тільки у Дніпропетровській області спостерігався 1 випадок (Дніпропетровськ -4,6 °С 1999 р.) досягнення максимального діаметру відкладенням ожеледі категорії НЯ при температурі нижче -4,0 °С. У **грудні** 1991-2000 рр. випадки, досягнення максимального діаметру відкладеннями

ожеледі категорії НЯ при температурі  $\leq -4,0$  °С спостерігались у 6 областях: Харківській (Лозова -4,4 °С, 1997 р.), Кіровоградській (Волинська -5,0 °С, 1997 р.), Дніпропетровській (Синельникове -6,1 °С та Комісарівка -4,9 °С, 1997 р.), Донецькій (Амвросіївка -4,4 °С та Маріуполь -4,3 °С, 1997 р.), Запорізькій (Запоріжжя -4,3 °С, 1997 р.) та при наднизькій температурі -18,1 °С у Херсонській області (Асканія Нова, 1996 р.).

У періоді 2001-2010 рр. у **січні** випадки, коли відкладення ожеледі категорії НЯ досягали максимального діаметру при температурі  $\leq -4,0$  °С спостерігались у 7 областях – Харківській (Лозова -6,8 °С, 2003 р.), Кіровоградській (Світловодськ -4,6 °С, 2010 р.), Дніпропетровській (Губініха -6,8 °С, 2003 р.), Донецькій (Амвросіївна -4,7 °С, 2003 р.), Запорізькій (Пришиб -5,5 °С, 2003 р.), Херсонській (Бехтери -4,2 °С, 2003 р.), АР Крим (Роздольне -4,8 °С, 2010 р.). У **лютому** цього періоду лише у 3-х областях максимальний діаметр відкладень ожеледі категорії НЯ було досягнуто при температурі повітря  $\leq -4,0$  °С – Харківській (Харків -5,0 °С, 2007 р.), Дніпропетровській (Синельникове -4,3 °С, 2010 р.) та Одеській (Болград -5,0 °С, 2001 р.). У **березні**, на відміну від періоду 1991-2000 рр. спостерігались випадки досягнення максимального діаметру відкладеннями ожеледі категорії НЯ при температурі  $\leq -4,0$  °С у двох областях - Луганській (Новопсков -9,2 °С, 2009 р.) та Донецькій (Донецьк -4,2 °С та Волноваха -5,0 °С, 2006 р.). У **листопаді** 2001-2010 рр. випадків утворення максимального діаметру відкладень ожеледі категорії НЯ при температурі  $\leq -4,0$  °С не спостерігалось. У **грудні** 2001-2010 рр. ці випадки спостерігалось у 4 областях – Хмельницькій (Ямполь -4,2 °С, 2002 р.), Луганській (Дар'ївка -4,5 °С, 2002 р.), Івано-Франківській (Коломия -7,2 °С, 2002 р.), Херсонській (Нова Каховка -6,5 °С, 2009 р.), а також було встановлено 1 випадок за ці обидва десятирічних періоди, коли максимального діаметру відкладення ожеледі категорії НЯ досягали при досить високій для цього виду відкладень, додатній температурі 2,5 °С у Закарпатській області (Нижні Ворота, 2010 р.).

**II. Температура повітря при досягненні максимального діаметру ожеледі СГЯ протягом 1991-2000 та 2001-2010 рр.**

У дослідженні було використано ті ж самі градації температури, що і у аналогічному дослідженні відкладень ожеледі категорії НЯ.

Встановлено, що у досліджувані місяці періодів 1991-2000 та 2001-2010 рр. здебільшого досягнення максимального діаметру відкладеннями ожеледі СГЯ відбувалось у діапазонах температур -4,0...-2,1 та -2,0...0,1 °С, рідше при 0,0...1,9 °С. У останній градації у 2001-2010 рр. у цілому помічено збільшення числа випадків, що більш помітно у лютому та грудні. У досліджуваних періодах у більшості місяців, за винятком квітня та жовтня помічено деякі відмінності у температурному режимі повітря при досягненні максимального діаметру цих відкладень від загально встановленого. Так, у **січні** 2001-2010 рр., на відміну із 1991-2000 рр. коли випадків із відкладеннями ожеледі СГЯ було значно більше встановлено 2 випадки (2002 р. - Ангарський перевал, АР Крим; 2008 р. - Плай, Закарпатська область), коли досягнення максимального діаметру відкладення ожеледі категорії СГЯ відбувалось у діапазоні температур -10,0...-8,1 °С, а також ще 2 випадки (2008 р. - Плай, Закарпатська область; 2010 р. - Дебальцеве, Донецька область) у діапазоні -6,0...-4,1 °С. У **лютому** 2001-2010 рр., порівняно із 1991-2000 рр. також збільшилось число випадків із відкладеннями ожеледі категорії СГЯ та встановлено 1 випадок досягнення ними максимального діаметру при температурі у діапазоні -8,0...-6,1 °С. (2009 р. Плай – Закарпатська область), збільшилось і число випадків досягнення максимального діаметру такими відкладеннями у діапазоні температур -2,0...-0,1 (6 випадків проти 2 у 1991-2000 рр.) та 0,0...1,9 °С (4 проти 1). У **березні** 2001-2010 рр. на відміну від 1991-2000 рр. встановлено 1 випадок досягнення максимального діаметру відкладенням ожеледі СГЯ при температурі значно вищій ніж здебільшого для цих відкладень - у діапазоні 2,0...3,9 °С (2007 р. – Плай, Закарпатська область). У **квітні** та **жовтні** обох періодів відкладення ожеледі категорії СГЯ свого максимального діаметру вони досягали у найбільш типовому діапазоні температур для цих відкладень - -2,0...-0,1 °С. У **листопаді** 1991-2000 рр. на відміну від 2001-2010 рр. спостерігався 1 випадок досягнення максимального діаметру

відкладеннями ожеледі категорії СГЯ у при температурі  $\leq -4,0$  °С (1999 р. – Маріуполь, Донецька область). У **грудні** обох десятиріч встановлено 3 випадки, коли максимальний діаметр відкладень ожеледі категорії СГЯ утворювався при температурі  $\leq -4,0$  °С: у 1991-2000 рр. 2 випадки - у діапазонах -8,0...-6,1 та -6,0...-4,1 °С (відповідно у 1992 р. – Любашівка, Одеська область та 1997 р. – Донецьк, Донецька область) та 1 у 2001-2010 рр. у діапазоні -6,0...-4,1 °С (2007 р. – Плай, Закарпатська область).

#### **Висновки.**

1. Протягом обох десятиріч (1991-2000 та 2001-2010 рр.) у січні, лютому та березні найчастіше утворення максимального діаметру ожеледі категорії НЯ відбувалось у діапазоні температур -2,0...-0,1 °С, а також у діапазоні температур 0,0...1,9 °С. У листопаді у досліджуваних десятиріччях виявлено, що у 1991-2000 рр. найчастіше такі відкладення досягали свого максимального діаметру у діапазоні температур -2,0...-0,1 °С, а також 0,0...1,9 °С, а у 2001-2010 рр. здебільшого при температурі у діапазоні 0,0...1,9 °С та при температурі -2,0...-0,1 °С. У грудні протягом 1991-2000 рр. максимальні діаметри відкладень ожеледі категорії НЯ здебільшого утворювалися у діапазонах температур: -2,0...-0,1; 0,0...3,9 та -4,0...-2,1 °С, а у 2001-2010 рр. здебільшого при температурах - 0,0... 1,9; -2,0...-0,1 та -4,0...-2,1 °С.

2. Випадки утворення максимального діаметру відкладень ожеледі категорії НЯ при температурі  $\leq -4,0$  °С у періоді 1991-2000 рр. спостерігались у 4-х роках – 1995, 1996, 1997 та 1999 рр., причому найчастіше у останніх 3-х, а протягом 2001-2010 рр. спостерігались у 2001-2003, 2006, 2007, 2009 та 2010 рр., тобто частіше ніж у попередньому десятирічному періоді 1991-2000 рр. Найбільш часто вони спостерігались у 2002, 2003, 2006 та 2010 рр.

3. Досягнення максимального діаметру відкладеннями ожеледі СГЯ протягом 1991-2000 та 2001-2010 рр. здебільшого відбувалось у діапазонах температур -4,0...-2,1 та -2,0...0,1 °С, рідше при 0,0...1,9 °С. Досягнення такими відкладеннями максимального діаметру при температурі 0,0...1,9 °С спостерігалось у 1991-2000 рр. у 3-х місяцях - лютому 1995 р., листопаді 1999 р, грудні 1993, 1997 та 2000 рр. У

2001-2010 рр. такі випадки спостерігались у 4-х місяцях - січні 2008 та 2010 рр., лютому 2002, 2009 та 2010 рр., листопаді 2003 р., грудні 2005, 2007, 2008 та 2010 рр. Порівняно із 1991-2000 рр. у 2001-2010 рр. у цілому збільшилось число випадків із досягненням максимального діаметру відкладеннями ожеледі категорії СГЯ у діапазоні 0,0...1,9 °С.

4. При температурі повітря  $\leq -4,0$  °С випадки досягнення максимального

діаметру відкладеннями ожеледі категорії СГЯ спостерігались у 1991-2000 рр. у листопаді 1999 р. та грудні 1992 р. У 2001-2010 рр. вони спостерігались у січні 2008, лютому 2009 та грудні у 2007 рр. У березні 2001-2010 рр. спостерігався 1 випадок утворення максимального діаметру відкладенням ожеледі СГЯ у діапазоні температур 2,1...3,9 °С.

#### 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 гололеда-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.: Гидрометеорологическое изд-во, 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 Одесса / 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.

**Пясецька С. І.** Порівняльна характеристика температури повітря при досягненні максимального діаметру ожеледі НЯ (небезпечні) та СГЯ (стихийні) на території України по окремих місяцях протягом десятиріч кінця ХХ – початку ХХІ сторіч (1991–2000 та 2001–2010 рр.). У статті подано порівняльний аналіз температурних умов досягнення відкладеннями ожеледі категорії НЯ та СГЯ максимальних діаметрів протягом окремих місяців періодів 1991-2000 та 2001-2010 рр. Встановлено спільні риси та відмінності у повторюваності окремих градацій температури при якій було досягнуто максимальних діаметрів відкладеннями ожеледі категорії НЯ та СГЯ.

*Ключові слова:* відкладення ожеледі, стандартний ожеледний станок, температура повітря при досягненні відкладеннями ожеледі максимального діаметру категорії НЯ та СГЯ.

**Pyasecka S. I.** Comparative characteristics of the air temperature at the maximum diameter of the ice AEs (dangerous) and OHSS (natural) on the territory of Ukraine for some months during the decades of the late XX - early XXI century (1991-2000 and 2001-2010). The article presents a comparative analysis of the temperature conditions to achieve deposits of ice category adverse events and a maximum diameter of OHSS during certain months of the periods 1991-2000 and 2001-2010,. Established similarities and differences in the frequency of certain grades of temperature has been reached at which the maximum diameter of ice deposits category AEs and ovarian hyperstimulation syndrome OHSS.

*Keywords:* ice glaze deposit, ice glaze standard machine, air temperature during the formation of the maximum diameter of the sediments and ice glaze categories AE and OHSS.

**Пясецькая С. И.** Сравнительная характеристика температуры воздуха при достижении максимального диаметра гололеда ОЯ (опасные) и СГЯ (стихийные) на территории Украины

по отдельным месяцам в течение десятилетий конца XX - начала XXI веков (1991-2000 и 2001-2010 гг.). В статье представлен сравнительный анализ температурных условий достижения отложениями гололеда категории ОЯ и СГЯ максимальных диаметров течение отдельных месяцев периодов 1991-2000 и 2001-2010 гг. Установлено общие черты и различия в повторяемости отдельных градаций температуры при которой было достигнуто максимальных диаметров отложениями гололеда категории ОЯ и СГЯ.

*Ключевые слова:* отложения гололеда, стандартный гололедных станок, температура воздуха при достижении отложениями гололеда максимального диаметра категории ОЯ и СГЯ.

*Надійшла до редколегії 10.11.2015*

УДК 551.577.38 + 551.581.1

**Ермоленко Н. С., Хохлов В. М.**

*Одеський державний екологічний університет*

## **ОЦІНКА МАЙБУТНЬОГО РОЗПОДІЛУ ПОСУХ В УКРАЇНІ У ПЕРІОД 2011–2040 РР.**

*Ключові слова:* температура повітря, опади, посуха, стандартизований індекс опадів та сумарного випаровування, регіональні кліматичні моделі

**Вступ.** За даними Міжнародної групи експертів з питань зміни клімату в останні десятиріччя відзначається істотне збільшення повторюваності екстремальних метеорологічних та кліматичних явищ. Досить імовірно, що в глобальному масштабі число холодних днів і ночей знизилось, а число теплих днів і ночей збільшилося. Ймовірно, що повторюваність хвиль тепла зросла на значній частині території Європи. Також збільшилась повторюваність, тривалість та інтенсивність таких небезпечних природних явищ як посухи [1].

В останні десятиріччя саме проблема посушливості стоїть дуже гостро в багатьох країнах світу. З усіх небезпечних природних явищ XX сторіччя посуха мала найбільш негативний вплив на всі галузі економіки. Збільшення температури повітря в глобальному масштабі є одним з головних факторів посилення екстремальності посух у всьому світі. Експериментально доведено, що перше десятиріччя XXI ст. було найтеплішим, а підвищення температури повітря в XX ст. відбувалося у два періоди – в 1910–1940-х роках та починаючи з кінця 1970-их до теперішнього часу. Підвищення глобальних середніх температур, яке спостерігається з середини XX ст., здебільшого викликано підвищенням концентрацій антропогенних парникових газів.

**Матеріали та методи дослідження.** Застосування сучасних показників виявлення посух, які враховують як мінливість поля опадів, так і температурні аномалії, дає можливість встановити регіональні особливості розподілу посух та

їх ступінь екстремальності. В даній роботі з метою встановлення просторово-часового розподілу посух використовується новий індекс посухи – стандартизований індекс опадів та сумарного випаровування (SPEI). Явище посухи фіксується в тому випадку, якщо індекс SPEI < -1 [2].

Проте для сучасної науки цікавим є не лише дослідження посух за фактичними даними, а й можливість прогнозування періоду виникнення посух, їх тривалості та інтенсивності в найближчому майбутньому, задля попередження негативного впливу цього небезпечного природного явища. Таке дослідження можливе з використання різних сучасних гідродинамічних моделей та сценаріїв зміни клімату. Відомо, що таких моделей клімату, як і наукових методик прогнозу клімату, існує досить багато.

Для визначення очікуваної мінливості індексів посухи SPEI протягом 2011–2040 рр. застосовувались дані середньомісячної температури та місячної суми опадів регіональних кліматичних моделей (PKM) Європейського проекту кліматичних досліджень ENSEMBLES [3]. При цьому був сформований ансамбль моделей, що складається з 9 глобальних моделей, в яких відібрано 14 регіональних кліматичних моделей з кроком сітки 25 км. Така роздільна здатність є найбільш придатною для дослідження регіональних особливостей кліматичних змін в певному пункті чи області.

Дослідження виконувались для чотирьох пунктів, що знаходяться в різних регіонах України, а саме Чернігів, Одеса, Ужгород, Луганськ.