

**Затула В. І.** Річний хід температури повітря та показники термічної океанічності клімату України. Розглянуто принципи побудови показників термічної океанічності клімату. Статистично обґрунтовано використання деяких із них для опису континентальності або океанічності клімату України. Побудовано карти різниці середніх температур вересня і травня, річної амплітуди температури повітря та їх відсоткового співвідношення на території України як окремого індексу океанічності клімату. Побудовано ефективні моделі множинної регресії згаданих величин залежно від елементів географічного положення.

*Ключові слова:* річний хід температури повітря; річна амплітуда температури повітря; індекси термічної океанічності клімату; моделі множинної регресії.

**Zatula V. I.** Annual cycle of air temperature and indicators of thermal oceanicity of Ukrainian climate. Principles of constructing of indicators of thermal oceanicity of climate are considered. Some of them are statistically grounded to describe continentality or oceanicity of Ukrainian climate.

Maps of the difference between the average temperatures of September and May, the annual air temperature range and their percentages over the territory of Ukraine as a particular index of oceanicity of climate are constructed. Effective models of multiple regression of the considered variables are constructed depending on the components of the geographical location.

It was found that weather station altitudes reveal a significant effect only on the annual air temperature range. It was determined that the contribution of geographic longitude in the total variance of this variable is 44.2%, latitude – 37.4%, altitude – 18.4%. Two-factors regression models are constructed for other indices. They included only the geographical coordinates of weather stations. Determination coefficients of equations of multiple regression are in the range of 0.75-0.80. It was determined that all regressive models are statistically significant at the 1% significance level.

It was established that the thermal influence of the Black and Azov seas on climate of Ukraine extends to about 47-48 parallels.

*Keywords:* annual cycle of air temperature; annual range of air temperature; index of thermal oceanicity of climate; multiple regression models.

**Затула В. И.** Годовой ход температуры воздуха и показатели термической океаничности климата Украины. Рассмотрены принципы построения показателей термической океаничности климата. Статистически обосновано использование некоторых из них для описания континентальности или океаничности климата Украины. Построены карты разницы средних температур сентября и мая, годовой амплитуды температуры воздуха и их процентного соотношения на территории Украины как отдельного индекса океаничности климата. Построены эффективные модели множественной регрессии упомянутых величин в зависимости от элементов географического положения.

*Ключевые слова:* годовой ход температуры воздуха; годовая амплитуда температуры воздуха; индексы термической океаничности климата; модели множественной регрессии.

**Надійшла до редколегії 18.12.2017**

УДК 551.577.42

**Пясецька С. І.**

*Український гідрометеорологічний інститут  
ДСНС України та НАН України*

## **СТІЙКІСТЬ ЦЕНТРІВ ВІДКЛАДЕНЬ ОЖЕЛЕДІ КАТЕГОРІЇ НЯ В УКРАЇНІ У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ ст. - ПОЧАТКУ ХХІ ст.**

*Ключові слова:* метеорологічні станції, відкладення ожеледі категорії НЯ, центри відкладень, стійкість центрів відкладень

**Вступ.** Як відомо відкладення ожеледі відносяться до несприятливих погодних умов. Вони суттєво можуть вплинути на роботу ряду галузей економіки. Найбільше можуть перешкоджати господарській діяльності відкладення ожеледі значних розмірів – НЯ (небезпечні, діаметр відкладень від 6 до 19 мм) та СГЯ (стихийні, діаметр відкладень  $\geq 20$  мм). Найбільш вразливими ланками господарської діяльності від відкладень ожеледі є енергетика (особливо підприємства, діяльність яких пов'язана з передачею

енергії), окремі види зв'язку, майже усі види транспорту за винятком трубопровідного, комунальна сфера. В умовах сучасного етапу зміни клімату постає нагальна потреба дослідити як розподіляються відкладення ожеледі значних діаметрів по території України у різні періоди глобального потепління для виявлення вразливих районів, які частіше знаходяться під їх впливом для підтримання сталого розвитку економіки держави натеper та у майбутньому. Результати проведеного дослідження дадуть змогу визначити не

тільки тенденції у сучасному розподілі випадків відкладення ожеледі категорії НЯ на території України, а й встановити осередки їх утворень, визначити центри цих осередків та дослідити їх стійкість протягом окремих періодів часу по кожному з досліджуваних місяців. Дослідження спрямоване на пошук стратегії адаптації ряду ланок господарського комплексу від ожелено-паморозевих утворень, особливо небезпечних розмірів в умовах сучасного клімату.

#### **Мета, предмет та об'єкт дослідження.**

*Метою* даного дослідження було встановити стан стійкості центрів відкладень ожеледі категорії НЯ (діаметр відкладень 6-19 мм на дротах стандартного ожеледного станка) протягом окремих періодів другої половини ХХ ст.: 1961-1990 рр. (стандартна кліматологічна норма), 1991-2000 та на початку ХХІ ст. у 2001-2010 рр. та поточному п'ятиріччі 2011-2015 рр. протягом місяців холодного періоду року та у окремі місці теплого періоду (квітень, жовтень). *Об'єктом* дослідження стали метеорологічні станції із максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ. *Предметом* дослідження було виявлення розповсюдження метеостанцій із максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ по території України протягом визначених періодів часу та їх стійкість у часі та просторі.

#### **Характеристика висхідного матеріалу.**

Для дослідження було залучено матеріали спостережень за ожеледо-паморозевими відкладеннями на стандартному ожеледному станку на усіх 187 метеорологічних станціях України протягом 1961-1990, 1991-2000 та 2001-2010 рр. Для поточного п'ятиріччя 2011-2015 рр. внаслідок анексії Російською Федерацією території АР Крим та в результаті проведення Антитерористичної операції (АТО) на сході України (лінія зіткнення та непідконтрольна територія), інформація щодо спостережень із частини метеорологічних станцій протягом 2014 та 2015 рр. відсутня, або передана до Метеорологічних щомісячників (Вип. 10, Ч. 2. Україна) частково. Що стосується території АР Крим, то матеріали спостережень зі станцій передано до Метеорологічних щомісячників по січень 2015 р. включно. Дані з метеорологічних станцій Луганськ, Донецьк та Дар'ївка відсутні з травня – червня (липня) 2014 р., які потім було закрито протягом 3-го кварталу 2014 р. (жовтень - грудень) та початку (січень) 2015 р. Спостереження на

станціях Дебальцеве та Амвросіївка призупинені (не проводяться) на невизначений термін на початку 2015 р. Припинення спостережень регламентовано відповідними наказами Гідрометеорологічної служби України відповідно для кожної з вищезгаданих станцій. Таким чином, із мережі спостережень вилучено 28 станцій з них 23 на території АР Крим та 5 на території зони проведення АТО (Луганська та Донецька області). На даний момент на території України продовжують проводитись спостереження на 159 метеорологічних станціях. Представлена робота є продовженням досліджень автора стосовно особливостей розповсюдження відкладень ожеледі категорії НЯ на території України на сучасному етапі зміни клімату та структури поля відкладень.

#### **Стан дослідження проблеми.**

Дослідження фізико-географічних особливостей просторового розподілу ожеледо-паморозевих відкладень на території України започатковано у роботах А. М. Раєвського [24-30] та М. М. Волевахи [6]. Із врахуванням відносної висоти місцевості, ступеня захищеності по відношенню до переважаючих при відкладенні ожеледі вітрам, експозиції самого мікросхилу на якому знаходиться пункт спостереження встановлено 7 основних типів рельєфу. Визначено, що V-VII типи рельєфу є найбільш ожеледонебезпечні, проте у Карпатах та Криму (переважно VII тип).

Особливості та стан розповсюдження ожеледо-паморозевих утворень, зокрема ожеледі на території України протягом кінця 30-х – 60-х років ХХ століття представлено у роботах [9-12, 17, 20, 21]. Найбільшої повторюваності це явище набуває протягом грудня – лютого. Територіально максимального свого прояву досягає в районі Донецького кряжу, Приазовської височини, Кримських горах (захід), Волино-Подільській та Придніпровській височинах, Карпатах (північно-східні схили та високогір'я). Частіше усього небезпечні відкладення ожеледі мали місце в районі Донецького кряжу, Приазовської височини та Криму. Наступний етап дослідження цього питання охоплює період з 60-х років до кінця ХХ століття. [13, 33]. За вірогідністю прояву відкладень ожеледі стихійного характеру на Україні виділено 4 райони, при чому найбільш небезпечним виявився район куди увійшли наступні області: Донецька, Луганська, Вінницька,

Кіровоградська, Одеська, Миколаївська області, де такі відкладення імовірно 1 раз за 2-3 роки. Останньою фундаментальною роботою з дослідження стихійних метеорологічних явищ на Україні, зокрема і сильної ожеледі, є монографія [34], у якій досліджено стан інтенсивності та розповсюдження стихійних явищ протягом 1985-2005 рр.

Проведеними дослідженнями встановлено зв'язок між змінами клімату і зростанням кількості небезпечних та стихійних явищ. Оцінки цього зв'язку та передбачення майбутніх змін клімату у XXI ст. регіонального аспекту опубліковано у дослідженнях Г. В. Грузи та Е. Я. Ранькової (2008), вчених Росгідромета [7, 14], по території України В. Ф. Мартазиною [15], а також глобальному масштабі у IPCC, 2007: Climate Change 2007 [36]. Зважаючи на неможливість уникнути цих змін та неминучість подій, пов'язаних із зміною клімату постала проблема уникнення, або зменшення збитків від них та необхідність адаптації різних сфер життєдіяльності людства до нових кліматичних умов з метою стійкого розвитку економіки і суспільства [4, 14, 18, 19, 38, 39, 31]. Вплив погоднокліматичних умов на розвиток економіки та соціальної сфери у останні роки сприяє зростанню диспропорціям та нестійкості системи погода – господарська діяльність – суспільство, порушуючи розвиток останнього [4]. Цей вплив на економічну безпеку держави доведений, як за можливими збитками, так і за сприятливими ефектами. Особливо негативно на господарську діяльність впливають небезпечні та стихійні явища погоди [4, 5, 19, 23]. Натепер постає першочергова задача визначення чутливості ряду галузей економіки держави до негативних проявів погоди та гідрометеорологічних явищ, можливості їх адаптації в умовах сучасного клімату. Концептуальні засади таких досліджень викладені у роботах [1-4], де запропоновано схему передбачення збитків та їх попередження. Головна мета адаптації - це максимальне зниження втрат з метеорологічних причин і як наслідок зниження ризику впливу умов погоди (метеорологічного ризику). Першочерговим заходом при визначенні метеорологічних ризиків є створення бази даних про небезпечні, стихійні явища та несприятливі метеорологічні явища, які потенційно можуть нанести збитки економіці [3]. Метеорологічні ризики визначаються по 2-м головним

характеристикам погоди залежності споживача [37] – через небезпеку (повторюваність несприятливих умов погоди, частоту виникнення НЯ та СГЯ), та метеорологічну вразливість (об'єктивна реальність техногенного середовища), яку можна змінити за допомогою оптимальної метеорологічної адаптації. Пріоритетність цього напрямку була затверджена Виконавчим комітетом ВМО у 2010 р. у тематичній області дослідження «Кліматична інформація для адаптації і врахування чинників ризику». Останні роботи, які були присвячені цьому напрямку опубліковано у «Працях ГГО» протягом 2007-2012 рр. [8]. Для України сучасний стан вразливості урбанізованого середовища та регіональний аналіз потенційних небезпек і ризиків у життєдіяльності суспільства висвітлено у роботах [5, 16, 18, 32, 35], а також у ряді Національних повідомлень України з питань зміни клімату, які виконано у межах статей Рамкової конвенції ООН із змін клімату та Кіотського протоколу (пункти стосовно оцінки вразливості та впливу змін клімату на екосистеми та галузі економіки, стратегія та заходи по адаптації).

#### **Обговорення результатів досліджень.**

Для проведення цього дослідження було виявлено метеорологічні станції із максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ (центри осередків) по території України протягом окремих проміжків часу (1961-1990, 1991-2000, 2001-2010, 2011-2015 рр.) по кожному з місяців холодного періоду року (I–III, XI, XII) та окремих місяців теплого періоду року (VI, X). Результати цього дослідження для кожної області по усіх досліджуваних місяцях представлено у таблицях 1 (1961-1990 рр.) і 2 (1991-2000, 2001-2010 та 2011-2015 рр.).

Для періоду 1961-1990 рр. (табл. 1) встановлено, що для більшості областей метеорологічні станції із максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ (центри відкладень) досить стійкі від місяця до місяця, коли такі відкладення спостерігаються і повторюються не менше ніж у 3-х з досліджуваних 7 місяців. Така картина спостерігається у наступних областях: Чернігівській (Семенівка), Сумська (Коноп), Львівська (Рава-Руська), Хмельницька (Шепетівка), Тернопільська (Кремнець), Харківська (Великий Бурлук), Черкаська (Звенигородка), Вінницька (Жмеринка), Дніпропетровська (Губініха), Одеська

Таблиця 1 – Станції з максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ у окремі місяці у впродовж періоду 1961-1990 рр. \*\*

Область	I	II	III	IV	X	XI	XII
Чернігівська	Щорс, Остер	Семенівка	Семенівка	-	Прилуки	Покошичі	Семенівка
Сумська	Конотоп	Конотоп, Лебедин	Конотоп	-	-	Ромни, Лебедин	Дружба
Волинська	Світязь	Маневичі	Світязь, Маневичі	-	-	Маневичі	Маневичі, Луцьк
Рівненська	Рівне	Сарни	Рівне	-	-	Рівне	Рівне
Житомирська	Житомир	Короستن	Овруч	-	Короستن	Короستن	Житомир
Київська	Біла Церква	Фастів	Київ, Яготин	-	-	Яготин, Фастів	Біла Церква
Львівська	Рава Руська	Рава Руська	Броди, Львів, Мостиська, Рава-Руська	-	Дрогобич	Львів	Яворів
Хмельницька	Шепетівка	Хмельницький	Шепетівка	-	Ямпіль	Шепетівка	Нова Ушиця
Полтавська	Веселий Поділ	Кобеляки	Полтава, Кобеляки	-	-	Кобеляки, Гадяч, Веселий Поділ	Полтава
Харківська	Ізюм	Коломак	Великий Бурлук	Красноград	Лозова	Великий Бурлук, Коломак, Красноград	Великий Бурлук
Тернопільська	Чортків	Чортків	Кременець	-	-	Кременець	Кременець
Черкаська	Звенигородка	Звенигородка	Звенигородка	-	Канів, Чигирин	Золотоноша	Чигирин
Луганська	Дар'їєвка	Дар'їєвка	Дар'їєвка	Дар'їєвка	Дар'їєвка	Дар'їєвка	Дар'їєвка
Вінницька	Білопілля	Жмеринка	Жмеринка	-	-	Вінниця, Жмеринка	Хмельник
Івано-Франківська	Івано-Франківськ	Долина	Долина	-	-	Долина, Яремча	Долина, Яремча, Івано-Франківськ, Коломия, Пожежевська
Кіровоградська	Помічна	Долинська	Знам'янка	-	Світловодськ, Кропивницький, Долинська	Новомиргород, Помічна, Бобринець	Знам'янка
Дніпропетровська	Губініха, Дніпро	Дніпро	Губініха	-	Губініха, Комісарівка, Синельникове	Чаплине, Кривий Ріг	Павлоград
Донецька	Дебальцеве	Дебальцеве	Дебальцеве	Дебальцеве	Донецьк	Дебальцеве	Дебальцеве
Закарпатська	Плай	Плай	Плай, Нижні Ворота	Плай	Плай	Плай	Ужгород, Берегове, Хуст
Чернівецька	Ужгород	Чернівеці	Чернівеці	-	-	Чернівеці	Чернівеці
Одеська	Любашівка	Роздільна, Болград	Любашівка	Сербка	Роздільна	Любашівка	Ільчівськ
Запорізька	Кирилівка	Кирилівка, Ботієве	Кирилівка	-	-	Кирилівка	Кирилівка
Миколаївська	Очаків	Баштанка	Баштанка	Баштанка	-	Баштанка, Первомайськ	Баштанка
Херсонська	Асканія Нова	Асканія Нова	Асканія Нова	Нижні Сірогози, Асканія Нова	-	Нижні Сірогози	Нижні Сірогози
АР Крим	Ай-Петрі	Роздольне	Роздольне	Ай-Петрі	Сімферополь	Роздольне, Ай-Петрі, Владиславівка	Ай-Петрі

\*\* Примітка. Напівжирним курсивом виділено станції із максимальним числом випадків відкладень ожеледі категорії НЯ які повторюються не менше ніж у 3-х місяцях із досліджуваних 7

Таблиця 2 – Станції з максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ у окремі місяці впродовж періодів 1991-2000, 2001-2010 та 2011-2015 рр. \*\*

Область	Період	I	II	III	IV	X	XI	XII
	2	3	4	5	6	7	8	9
Чернігівська	1991-2000	-	Семенівка	-	-	-	Семенівка, Прилуки, Чернігів	Семенівка
	2001-2010	Щорс	Щорс, Чернігів	-	-	-	Щорс	-
	2011-2015	-	-	-	-	-	-	-
Сумська	1991-2000	Суми	-	Конотоп	-	-	Суми, Лебедин, Глухів, Дружба	Суми, Дружба
	2001-2010	-	Глухів, Ромни	Суми	-	-	Конотоп	Конотоп, Ромни, Суми
	2011-2015	-	-	Суми, Лебедин	-	-	-	-
Волинська	1991-2000	-	-	-	-	-	-	-
	2001-2010	Луцьк	-	-	-	-	-	Маневичі
	2011-2015	-	-	-	-	-	-	-
Рівненська	1991-2000	Рівне, Дубно	Рівне	-	-	-	Рівне	-
	2001-2010	Рівне	Рівне	-	-	-	-	-
	2011-2015	Рівне, Дубно	-	Рівне	-	-	-	Рівне
Житомирська	1991-2000	-	-	Житомир	-	-	Житомир	-
	2001-2010	Коростень, Олевськ, Овруч	-	-	-	-	-	Олевськ
	2011-2015	-	-	-	-	-	-	-
Київська	1991-2000	Миронівка	-	Фастів	-	-	Овруч, Коростень	-
	2001-2010	Київ, Чорнобиль	Біла Церква	-	-	-	Біла Церква	Біла Церква
	2011-2015	Київ	-	-	-	-	Фастів	Тетерів, Біла Церква
Львівська	1991-2000	Яворів	Яворів, Львів	-	-	-	Яворів, Дрогобич	-
	2001-2010	Яворів	Броди, Стрий	-	-	-	-	Яворів, Мостиська Рава-Руська,
	2011-2015	Броди	-	Броди	-	-	-	Броди, Яворів
Хмельницька	1991-2000	Хмельницький	Хмельницький	-	-	-	Хмельницький	Нова Ушиця, Шепетівка
	2001-2010	-	Хмельницький	-	-	-	-	Ямпіль, Хмельницький
	2011-2015	Шепетівка, Хмельницький	-	Кам'янець- Подільський	-	-	Нова Ушиця	-
Полтавська	1991-2000	Полтава	-	Лубни, Полтава	-	-	Веселий Поділ, Гадяч, Полтава	Полтава
	2001-2010	Полтава	Кобеляки, Полтава	Полтава	-	-	-	Полтава
	2011-2015	Гадяч, Кобеляки, Полтава	-	Кобеляки	-	-	-	Полтава

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Харківська	1991-2000	<b>Харків</b>	-	-	-	-	Красноград, <b>Харків</b>	<b>Харків</b> , Великий Бурлук, Ізюм, Куп'янськ
	2001-2010	Комсомольське	<b>Харків</b> , Лозова	Ізюм, <b>Харків</b> , Куп'янськ, Великий Бурлук, Коломак	-	-	-	<b>Харків</b> , Великий Бурлук
	2011-2015	Золочів, Харків, Лозова		Красноград, Комсомольське, Куп'янськ	-	-	-	Харків
Тернопільська	1991-2000	-	-	-	-	-	-	Тернопіль
	2001-2010	-	Кременець, Тернопіль	-	-	-	-	Тернопіль
	2011-2015	Тернопіль, <b>Чортків</b>	-	<b>Чортків</b>	-	-	Тернопіль, <b>Чортків</b>	<b>Чортків</b>
Черкаська	1991-2000	Сміла	-	Черкаси	-	-	Чигирин	Звенигородка, Черкаси, Умань
	2001-2010	Умань	Канів, Сміла, Звенигородка	-	-	-	-	Звенигородка
	2011-2015	Золотоноша, Черкаси, Сміла, Чигирин		Чигирин	-	-	-	-
Луганська	1991-2000	<b>Дар'їєва</b>	<b>Дар'їєва</b>	<b>Дар'їєва</b>	-	-	<b>Дар'їєва</b>	<b>Дар'їєва</b>
	2001-2010	<b>Дар'їєва</b>	<b>Дар'їєва</b>	<b>Дар'їєва</b>	-	-	<b>Дар'їєва</b>	<b>Дар'їєва</b>
	2011-2015	<b>Дар'їєва</b>	<b>Дар'їєва</b>	Новолосків, <b>Дар'їєва</b>	-	-	-	-
Вінницька	1991-2000						Жмеринка, Білопілля, Гайсин	Хмельник
	2001-2010	-	Хмельник, Вінниця	-	-	-	Вінниця	Гайсин
	2011-2015	Білопілля	Жмеринка	-	-	-	Жмеринка, Білопілля	-
Івано-Франківська	1991-2000	-	-	-	-	-	Долина	Долина
	2001-2010	<b>Пожежевська</b>	Івано-Франківськ, <b>Пожежевська</b>	<b>Пожежевська</b>	<b>Пожежевська</b>	<b>Пожежевська</b>	-	Івано-Франківськ, Коломия, <b>Пожежевська</b>
	2011-2015	-	Долина	<b>Пожежевська</b>	-	<b>Пожежевська</b>	-	<b>Пожежевська</b>
Дніпропетровська	1991-2000	Губініха, <b>Синельникове</b> Павлоград	Нікополь	-	-	-	<b>Синельникове</b>	<b>Синельникове</b>
	2001-2010	Губініха, <b>Синельникове</b>	Дніпро	<b>Синельникове</b> Нікополь	-	-	-	<b>Синельникове</b>
	2011-2015	<b>Кривий Ріг</b> , Чаплине	-	<b>Кривий Ріг</b>	-	<b>Кривий Ріг</b>	Губініха, Дніпро, <b>Синельникове</b>	<b>Кривий Ріг</b> , Чаплине

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кіровоградська	1991-2000	<b>Кропивницький</b>	Помічна	<b>Кропивницький</b> Долинська, Новомиргород, Помічна, Знам'янка, Бобринець	-	-	<b>Кропивницький</b>	Знам'янка, Світловодськ Бобринець, <b>Кропивницький</b> , Долинська, Помічна
	2001-2010	Помічна	Кропивницький	-	-	-	Новомиргород	Долинська, Світловодськ
	2011-2015	<b>Кропивницький</b> , Світловодськ <b>Долинська</b>	-	Знам'янка, <b>Кропивницький</b>	-	Помічна, <b>Долинська</b>	-	<b>Долинська</b> , <b>Кропивницький</b>
Донецька	1991-2000	<b>Дебальцеве</b>	<b>Дебальцеве</b>	<b>Дебальцеве</b> , Волноваха, Красноармійськ	<b>Дебальцеве</b>	-	<b>Дебальцеве</b>	<b>Дебальцеве</b>
	2001-2010	<b>Дебальцеве</b>	Маріуполь	Маріуполь, Амвросіївка	-	-	<b>Дебальцеве</b>	<b>Дебальцеве</b>
	2011-2015	Дебальцеве, Волноваха	Маріуполь	Донецьк	-	-	Дебальцеве	Волноваха
Закарпатська	1991-2000	Ужгород	<b>Плай</b>	-	<b>Плай</b>	<b>Плай</b>	<b>Плай</b>	<b>Плай</b>
	2001-2010	<b>Плай</b>	<b>Плай</b>	<b>Плай</b>	<b>Плай</b>	<b>Плай</b>	<b>Плай</b>	Ужгород, Нижні Ворота
	2011-2015	-	<b>Плай</b>	<b>Плай</b>	<b>Плай</b>	-	<b>Плай</b>	<b>Плай</b>
Чернівецька	1991-2000	Новодністровськ	-	-	-	-	-	Чернівці
	2001-2010	-	<b>Новодністровськ</b> , Чернівці	-	-	-	<b>Новодністровськ</b>	Чернівці, <b>Новодністровськ</b>
	2011-2015	Селятин	-	Чернівці	-	-	-	Чернівці
Одеська	1991-2000	<b>Любашівка</b>	Одеса, Затишша, Ільчівськ	Одеса	-	-	<b>Любашівка</b>	<b>Любашівка</b>
	2001-2010	Затишша, <b>Любашівка</b>	Болград, Одеса, <b>Любашівка</b> , Вилкове	-	-	-	<b>Любашівка</b>	Роздільна, Ізмаїл, Сарата, Болград
	2011-2015	<b>Любашівка</b>	Болград	-	-	<b>Любашівка</b>	-	<b>Любашівка</b> , Вилкове
Запорізька	1991-2000	Запоріжжя, <b>Пришиб</b> , Гуляй Поле, Кирилівка	<b>Пришиб</b>	<b>Пришиб</b>	-	-	<b>Пришиб</b>	Ботієве
	2001-2010	<b>Пришиб</b> , Кирилівка	<b>Пришиб</b>	Бердянськ, Запоріжжя	-	-	<b>Пришиб</b> , Кирилівка	Запоріжжя, Мелітополь
	2011-2015	Бердянськ, Гуляй Поле, Пришиб	-	-	-	-	Кирилівка	Ботієве

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Миколаївська	1991-2000	Вознесенськ, Миколаїв	Очаків, Миколаїв	Вознесенськ, Очаків	-	-	Баштанка	Баштанка
	2001-2010	Миколаїв	Миколаїв, Баштанка	-	-	-	-	Баштанка
	2011-2015	Баштанка, Миколаїв	-	-	-	Первомайськ, Вознесенськ, Миколаїв, Очаків	-	-
Херсонська	1991-2000	<b>Нижні Сірогози.</b> Бехтери	Хорли	<b>Нижні Сірогози</b>	-	-	Хорли, Асканія Нова	<b>Нижні Сірогози</b>
	2001-2010	Бехтери, Асканія Нова	Нижні Сірогози	Велика Олександрів-ка, Херсон	-	-	-	Нова Каховка, Херсон
	2011-2015	Генічеськ, Стрілкове	-	-	-	Бехтери	Херсон	Нижні Сірогози Нова Каховка, Херсон, Асканія- Нова, Бехтери
АР Крим	1991-2000	Херсонський маяк, Мисове, Керч, Опасне, Владиславівка Білогірськ	Євпаторія	Ай-Петрі	-	-	Роздольне, Сімферополь	Опасне

\*\* Примітка. Напівжирним курсивом виділено станції із максимальним числом випадків відкладень ожеледі категорії НЯ які повторюються не менше ніж у 3-х місяцях із досліджуваних 7.



(Любашівка), Херсонська (Нижні Сірогози), АР Крим (Роздольне).

Найбільш стійкими (у 4-х та більше місяців) центрами таких відкладень у цьому періоді виявилися Рівне (Рівненська область), Долина (Івано-Франківська), Чернівці (Чернівецька), а особливо Плай (Закарпатська), Кобеляки (Полтавська), Кирилівка (Запорізька), Баштанка (Миколаївська), Асканія Нова (Херсонська), Ай-Петрі (АР Крим), Дар'ївка (Луганська) та Дебальцеве (Донецька). Також було виявлено області, де центри відкладень ожеледі категорії НЯ протягом місяців цього періоду змінювали своє положення і якогось одного центру, який би повторювався у половині місяців не було встановлено. Такими областями виявилися Київська та Кіровоградська області. При цьому ряд станцій із максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ спостерігались у 2-х з 7 місяців: у Київській області – Біла Церква, Фастів, Яготин; у Кіровоградській - Помічна, Волинська, Знам'янка.

У таблиці 2 аналогічно подано результати для наступних 2-х десятиріч (1991-2000, 2001-2010 рр.) і останнього п'ятиріччя (2011-2015 рр.), та встановлено центри таких відкладень і досліджено їх стійкість по досліджуваним місяцям.

Для 1991-2000 рр. у більшості областей (15) встановлені центри відкладень ожеледі категорії НЯ які виявили стійкість свого позиціонування від місяця до місяця не менше ніж у 3-х з досліджуваних місяців: Чернігівській (Семенівка), Сумській (Суми), Закарпатській (Плай), Рівненській (Рівне), Львівській (Яворів), Хмельницької (Хмельницький), Полтавській (Полтава), Харківській (Харків), Луганській (Дар'ївка), Кіровоградської (Кропивницький), Дніпропетровській (Синельникове), Донецькій (Дебальцеве), Одеській (Любашівка), Запорізькій (Пришиб) та Херсонській (Нижні Сірогози). При чому, найбільш стійкими виявилися центри відкладень ожеледі категорії НЯ у областях: Закарпатській (Плай), Полтавській (Полтава), Луганській (Дар'ївка), Донецькій (Дебальцеве), Запорізькій (Пришиб).

Для ряду областей (Івано-Франківська, Тернопільська, Чернівецька, Житомирська, Київська, Вінницька, Миколаївська та АР Крим) стійких центрів таких відкладень не встановлено, хоча для окремих з них: Житомирська (Житомир), Київська (Біла Церква), Миколаївська (Баштанка, Миколаїв, Очаків), Херсонська (Хорли), АР Крим (Опасне) встановлено окремі центри

відкладень, які повторюються у 2-х з досліджуваних місяців, що говорить про певні передумови для імовірної їхньої стійкості.

На відміну від попереднього десятиріччя у 2001-2010 рр. стійкість центрів відкладень ожеледі категорії НЯ була виявлена у (11) областях: Закарпатській (Плай), Івано-Франківській (Пожежевська), Чернівецькій (Новодністровськ), Чернігівській (Щорс), Полтавській (Полтава), Харківській (Харків), Луганській (Дар'ївка), Донецькій (Дебальцеве), Дніпропетровській (Синельникове), Одеській (Любашівка), Запорізькій (Пришиб). Найбільш стійкими виявилися центри таких відкладень у областях: Закарпатській (Плай), Івано-Франківській (Пожежевська), Полтавській (Полтава), Луганській (Дар'ївка).

Нестійкість центрів відкладень ожеледі категорії НЯ виявлено для більшості (14) областей: Волинської, Рівненської, Сумської, Житомирської, Київської, Львівської, Хмельницької, Тернопільської, Черкаської, Вінницької, Кіровоградської, Миколаївської, Херсонської, АР Крим. Однак, при цьому у 10 областях, таких як Рівненська, Житомирська, Львівська, Хмельницька, Тернопільська, Сумська, Черкаська, Вінницька, Миколаївська та АР Крим виявлено станції на яких у 2-х з досліджуваних місяців спостерігалась найбільша кількість випадків із відкладеннями ожеледі НЯ. А саме: у Рівненській (Рівне), Житомирській (Олевськ), Львівській (Яворів), Хмельницькій (Хмельницький), Тернопільській (Тернопіль), Сумській (Суми, Конотоп, Ромни), Черкаській (Звенигородка), Вінницькій (Вінниця), Миколаївській (Миколаїв), Херсонській (Херсон), АР Крим (Опасне). Також такі станції із максимальною кількістю випадків із відкладеннями ожеледі категорії НЯ повторюються у 2-х місяцях наявні ще у декількох областях: Київській (Біла Церква), Харківській (Великий Бурлук), Донецькій (Маріуполь), Одеській (Болград), Запорізькій (Кирилівка, Запоріжжя).

У останнє п'ятиріччя 2001-2015 рр. у ряді областей відкладень ожеледі категорії НЯ не спостерігалось (Волинська та Чернігівська), проте у ряді областей було виявлено стійкі центри таких відкладень – Плай (Закарпатська), Рівне (Рівненська), Броди (Львівська), Чортків (Тернопільська), Пожежевська (Івано-Франківська), Дар'ївка (Луганська), Кропивницький та Долинська (Кіровоградська), Кривий Ріг (Дніпропетровська), Любашівка (Одеська). Не стійкість центрів відкладень ожеледі категорії НЯ було встановлено у 12 областях – Чернівецькій, Хмельницькій, Житомирській, Київській, Сумській, Полтав-

ській, Харківській, Черкаській, Вінницькій, Донецькій, Запорізькій та АР Крим. Однак, у Чернівецькій, Полтавській, Харківській, Черкаській, Вінницькій, Донецькій, Миколаївській областях виявлено станції з максимальною кількістю випадків таких відкладень у 2-х з досліджуваних місяців. Такими станціями є: у Чернівецькій області (Чернівці), Полтавській (Полтава, Кобеляки), Харківській (Харків), Черкаській (Чигирин), Вінницькій (Білопілля, Жмеринка), Донецькій (Дебальцеве, Маріуполь, Волноваха), Миколаївській (Миколаїв).

У цілому для досліджуваних періодів часу (1961-1990, 1991-2000, 2001-2010, 2011-2015 рр.) встановлено, що станції із максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ здебільшого повторюються у цих періодах, причому не менше ніж у 2-х з них, зокрема включаючи і базовий період. Також встановлено, що окремі із таких станцій виявляють ще більшу повторюваність, а відповідно і стійкість та наявні у більшій кількості досліджуваних періодів 3-х, або навіть у всіх 4-х періодах, як наприклад – Плай (Закарпатська область), Рівне (Рівненська), Чернівці (Чернівецька), Біла Церква та Фастів (Київська область), Полтава (Полтавська область), Кропивницький, Волинська та Світловодськ (Кіровоградська область), Синельникове (Дніпропетровська область), Дар'івка, Дебальцеве, Любашівка, Асканія Нова, Нижні Сірогози (табл. 3). Крім того виявлено ще декілька особливостей у просторовому розподілі станцій із відкладеннями ожеледі НЯ. А саме, є області, де у окремих з досліджуваних періодів виявлено станції з максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ, проте вони не повторюються у інших періодах. Це може проявлятися дещо по-різному, наприклад така станція може існувати у базовому періоді стандартної кліматологічної норми (1961-1990 рр.), але бути відсутня у наступних з досліджуваних періодів (Берегове, Хуст, Світязь, Сарни, Остер, Яготин, Яремче, Комісарівка, Донецьк, Сербка). Існує і інший варіант, коли така станція (або станції) спостерігається в одному із подальших періодів проте вона відсутня (або відсутні) у базовому (Олевськ, Стрий, Кам'янець-Подільський, Прилуки, Лубни, Золочів, Новопсков, Красноармійське, Амвросіївка, Затишшя, Ізмаїл, Сарата, Мелітополь, Велика Олександрівка, Хорли, Генічеськ, Стрілкове, Херсонський маяк,

Мисове, Білогірськ, Євпаторія, Нижнегірськ, Чорноморське, Ішунь, Клепінине, Поштове), а також коли станція (або станції) присутні у 2-х або 3-х подальших досліджуваних періодах та відсутня (або відсутні) у базовому (Тернопіль, Новодністровськ, Чернігів, Глухів, Суми, Дубно, Гадяч, Гайсин, Комсомольське, Нікополь, Маріуполь, Вилкове, Запоріжжя, Бердянськ, Бехтери). Це свідчить про певний перерозподіл таких центрів відкладень ожеледі категорії НЯ по території, внаслідок якого осередки таких відкладень можуть або розширюватись або навпаки зменшуватись. У цілому з'ясовано, що найбільше станцій із максимальною кількістю випадків із відкладеннями ожеледі категорії НЯ, які частіше усього повторюються у досліджуваних періодах, спостерігається у Харківській, Вінницькій, Кіровоградській областях та АР Крим. Крім того серед станцій із максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ особливо виділяється метеорологічна станція Дар'івка, на якій у кожному з досліджуваних періодів (враховуючи усі 7 місяців) спостерігалась максимальна кількість випадків із відкладеннями ожеледі категорії НЯ.

#### **Висновки.**

1. Для усіх 4-х досліджуваних періодів у більшості областей України є метеорологічні станції на яких спостерігається найбільша кількість випадків відкладення ожеледі категорії НЯ, тобто вони формують центри таких відкладень.

2. У більшості з досліджуваних періодів для переважної кількості областей найчастіше одні і ті ж самі центри відкладень ожеледі категорії НЯ відзначаються у місяці холодного періоду року – січень, лютий, листопад, грудень, а іноді і березень. Однак, у окремих областях вони можуть повторюватись і у місяці теплого періоду року (квітень, жовтень).

3. У періоді стандартної кліматологічної норми 1961-1990 рр. найбільш стійкі центри відкладень ожеледі категорії НЯ спостерігались у областях: Рівненській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Закарпатській, Полтавській, Запорізькій, Луганській, Донецькій, Миколаївській, Херсонській та АР Крим. У Київській та Кіровоградській областях виявлено нестійкість центрів відкладень ожеледі категорії НЯ у цьому періоді, враховуючи усі місяці холодного періоду року та окремі місяці теплого.

Таблиця 3 – Станції з максимальною кількістю випадків із відкладеннями ожеледі категорії НЯ протягом холодного періоду року по окремих періодах часу 1961-1990, 1991-2000, 2001-2010, 2011-2015 рр. \*\*

Область	Періоди			
	1961-1990 рр.	1991-2000 рр.	2001-2010 рр.	2011-2015 рр.
1	2	3	4	5
Чернігівська	Щорс, Остер, Семенівка	Семенівка, Прилуки, Чернігів	Щорс, Чернігів	-
Сумська	Конотоп, Лебедин, Ромни, Дружба	Суми, Конотоп, Лебедин, Глухів, Дружба	Глухів, Ромни, Суми, Конотоп	Суми, Лебедин
Волинська	Свіязь, Маневичі, Луцьк	-	Луцьк, Маневичі	-
Рівненська	Рісне, Сарни	Рісне, Дубно	Рісне	Рісне, Дубно
Житомирська	Житомир, Коростень, Овруч	Житомир	Коростень, Олевськ, Овруч	Овруч, Коростень
Київська	Біла Церква, Фастів, Київ, ЯГОТИН	Миронівка, Фастів, Біла Церква	Київ, Чорнобиль, Біла Церква, Фастів, Тетерів	Київ, Тетерів, Фастів, Біла Церква
Львівська	Рава-Руська, Броди, Мостиска, Львів, Дрогобич, Яворів	Яворів, Львів, Дрогобич	Яворів, Броди, Стрий, Рава-Руська, Мостиска	Броди, Яворів
Хмельницька	Шепетівка, Хмельницький, Ямпіль, Нова Ушиця	Хмельницький, Ямпіль, Нова Ушиця, Шепетівка	Хмельницький, Ямпіль	Шепетівка, Хмельницький, Камянець-Подільський, Нова Ушиця
Полтавська	Веселий Поділ, Кобеляки, Полтава	Полтава, Лубни, Веселий Поділ, Гадяч	Полтава, Кобеляки	Гадяч, Кобеляки, Полтава
Харківська	Ізюм, Коломак, Великий Бурлук, Красноград, Лозова	Харків, Красноград, Великий Бурлук, Ізюм, Куп'янськ	Комсомольське, Харків, Лозова, Ізюм, Куп'янськ, Великий Бурлук, Коломак	Золочів, Харків, Лозова, Красноград, Комсомольське, Куп'янськ
Тернопільська	Чортків, Кременець	Тернопіль	Тернопіль, Кременець	Тернопіль, Чортків
Черкаська	Звенигородка, Канів, Чигирин, Золотоноша	Сміла, Черкаси, Чигирин, Звенигородка, Умань	Умань, Канів, Сміла, Звенигородка	Золотоноша, Черкаси, Сміла, Чигирин
Луганська	Дар'ївка	Дар'ївка	Дар'ївка	Дар'ївка, Новопсков
Вінницька	Білопільля, Жмеринка, Вінниця, Хмельник	Жмеринка, Білопільля, Гайсин, Хмельник	Хмельник, Вінниця, Гайсин	Білопільля, Жмеринка
Івано-Франківська	Івано-Франківськ, Долина, Яремча, Коломия, Пожежевська	Долина	Пожежевська, Івано-Франківськ, Коломия	Долина, Пожежевська

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5
Кіровоградська	<u>Помічна, Долинська, Знам'янка, Світловодськ, Кропивницький, Новомиргород, Бобринець</u>	<u>Кропивницький, Помічна, Долинська, Новомиргород, Знам'янка, Бобринець, Світловодськ</u>	<u>Помічна, Кропивницький, Новомиргород, Долинська, Світловодськ</u>	<u>Кропивницький, Світловодськ, Долинська, Знам'янка</u>
Дніпропетровська	<u>Губініха, Дніпро, Комісарівка, Синельникове, Чаплине, Кривий Ріг, Павлоград</u>	<u>Губініха, Синельникове, Павлоград, Нікополь</u>	<u>Губініха, Синельникове, Дніпро, Нікополь</u>	<u>Кривий Ріг, Чаплине, Губініха, Дніпро, Синельникове</u>
Донецька	<u>Дебальцеве, Донецьк</u>	<u>Дебальцеве, Волноваха, Красноармійське</u>	<u>Дебальцеве, Маріуполь, Амвросівка</u>	<u>Дебальцеве, Волноваха, Маріуполь</u>
Закарпатська	<u>Плай, Нижні Ворота, Ужгород, Берегове, Хуст</u>	<u>Плай, Ужгород</u>	<u>Плай, Ужгород, Нижні Ворота</u>	<u>Плай</u>
Чернівецька	<u>Ужгород, Чернівець</u>	<u>Новодністровськ, Чернівець</u>	<u>Новодністровськ, Чернівець</u>	<u>Селянин, Чернівець</u>
Одеська	<u>Любашівка, Роздільна, Болград, Сербка, Ільчівськ</u>	<u>Любашівка, Одеса, Затишся, Ільчівськ</u>	<u>Любашівка, Одеса, Болград, Вилкове, Роздільна, Ізмаїл, Сарата</u>	<u>Любашівка, Болград, Вилкове</u>
Запорізька	<u>Кирилівка, Ботієве</u>	<u>Запоріжжя, Гуляй Поле, Пришиб, Кирилівка, Ботієве</u>	<u>Пришиб, Кирилівка, Запоріжжя, Бердянськ, Мелітополь</u>	<u>Пришиб, Гуляй Поле, Бердянськ, Кирилівка, Ботієве</u>
Миколаївська	<u>Очаків, Баштанка, Первомайськ</u>	<u>Вознесенськ, Миколаїв, Очаків, Баштанка</u>	<u>Миколаїв, Баштанка</u>	<u>Вознесенськ, Первомайськ, Миколаїв, Очаків</u>
Херсонська	<u>Асканія Нова, Нижні Сірогози</u>	<u>Нижні Сірогози, Хорли, Асканія Нова</u>	<u>Нижні Сірогози, Асканія Нова, Бехтери, Велика Олександрівка, Херсон, Нова Каховка</u>	<u>Нижні Сірогози, Нова Каховка, Херсон, Асканія Нова, Генічеськ, Стрілкове, Бехтери</u>
АР Крим	<u>Ай-Петрі, Роздольне, Сімферополь, Владиславівка</u>	<u>Херсонський маяк, Мисове, Керч, Опасне, Владиславівка, Білогірськ, Євпаторія, Ай-Петрі, Роздольне, Сімферополь</u>	<u>Мисове, Нижнегірськ, Опасне, Сімферополь, Владиславівка, Чорноморське, Ішунь, Роздольне</u>	<u>Клепініне, Поштове</u>

\*\* Примітка. Напівжиним курсивом вказано станції, які повторюються не менше ніж у 2-х з досліджуваних періодах, а підкресленням показано ті, що повторюються не менше ніж у 3-х з них.

4. У 2000-2001 рр. у більшості областей встановлені центри відкладень ожеледі категорії НЯ які виявили стійкість свого позиціонування від місяця до місяця, а саме: Чернігівській, Сумській, Закарпатській, Рівненській, Львівській, Хмельницькій, Полтавській, Харківській, Луганській, Кіровоградської, Дніпропетровській, Донецькій, Одеській, Запорізькій та Херсонській. При чому, найбільш стійкими виявилися центри відкладень ожеледі категорії НЯ у областях: Закарпатській, Тернопільській, Луганській, Донецькій та Запорізькій.

Для областей таких як Івано-Франківська, Тернопільська, Чернівецька, Житомирська, Київська, Вінницька, Миколаївська та АР Крим, стійких центрів таких відкладень не встановлено, хоча для окремих з них: Житомирській, Київській, Миколаївській, Херсонській та АР Крим встановлено окремі центри відкладень, у яких є певні передумови для імовірної їхньої стійкості.

5. У 2001-2010 рр. стійкість центрів відкладень ожеледі категорії НЯ була виявлена у областях: Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Чернігівській, Полтавській, Харківській, Луганській, Донецькій, Дніпропетровській, Одеській, Запорізькій. Найбільш стійкими виявилися центри таких відкладень у областях: Закарпатській, Івано-Франківській, Полтавській, Луганській. Нестійкість центрів відкладень ожеледі категорії НЯ виявлено у більшості областей: Волинській, Рівненській, Сумській, Житомирській, Київській, Львівській, Хмельницькій, Тернопільській, Черкаській, Вінницькій, Кіровоградській, Миколаївській, Херсонській та АР Крим.

6. Протягом 2001-2015 рр. у Закарпатській, Рівненській, Львівській,

Тернопільській, Івано-Франківській, Луганській, Кіровоградській, Дніпропетровській, Одеській областях було виявлено стійкі центри відкладень ожеледі категорії НЯ. Нестійкість центрів відкладень ожеледі категорії НЯ було встановлено у областях - Чернівецькій, Хмельницькій, Житомирській, Київській, Сумській, Полтавській, Харківській, Черкаській, Вінницькій, Донецькій, Запорізькій та АР Крим. Однак, у таких областях як Чернівецька, Полтавська, Харківська, Черкаська, Вінницька, Донецька, Миколаївська було виявлено станції з максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ, які у подальшому потенційно можуть виявитися стійкими центрами таких відкладень.

7. У цілому для досліджуваних періодів часу (1961-1990, 1991-2000, 2001-2010, 2011-2015 рр.) встановлено, що станції із максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ здебільшого повторюються у цих періодах не менше ніж у 2-х з них, зокрема включаючи і базовий період. Окремі із таких станцій виявляють ще більшу стійкість та наявні у більшій кількості досліджуваних періодів 3-х, або навіть у всіх 4-х періодах: Плай, Рівне, Чернівці, Біла Церква, Фастів, Полтава, Кропивницький, Волинська, Світловодськ, Синельникове, Дар'ївка, Дебальцеве, Любашівка, Асканія Нова, Нижні Сірогози.

8. З'ясовано, що найбільше станцій із максимальною кількістю випадків із відкладеннями ожеледі категорії НЯ, які частіше усього повторюються у досліджуваних періодах, спостерігається у Харківській, Вінницькій, Кіровоградській областях та АР Крим.

#### **Список літератури**

1. Показатели влияния погодных условий на экономику: чувствительность потребителя к воздействию гидрометеорологического фактору / А. И. Бедрицкий, А. А. Коршунов, Л. А. Хандожко, М. З. Шаймарданов // Метеорология и гидрология. – 2000. - № 2. – С. 5-9. 2. Основы оптимальной адаптации экономики России к опасным проявлениям погоды и климата / А. И. Бедрицкий, А. А. Коршунов, Л. А. Хандожко, М. З. Шаймарданов // Метеорология и гидрология. – 2009. – № 4. – С. 5-14. 3. Базы данных об опасных гидрометеорологических явлениях на территории России и результаты статистического анализа / А.И. Бедрицкий, А.А. Коршунов, М.З. Шаймарданов // Метеорология и гидрология. – 2009. – № 11. – С. 5-14. 4. Показатели влияния погодных условий на экономику: региональное распределениеи экономических потерь и экономической выгоды при использовании гидрометеорологической информации и продукции / А. И. Бедрицкий, А. А. Коршунов, Л. А. Хандожко, М. З. Шаймарданов // Метеорология и гидрология. – 1999. – № 3. – С. 5-17. 5. Україна та глобальний парниковий ефект. Частина 2. Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату : Монографія. / Букша І. Ф., Гожик П. Ф., Ємельянова Ж. Л. та ін. ; за ред. В. В. Васильченка, М. В. Рапцуна, І. В. Трофимової. – К., 1998. – 210 с. 6. Волеваха Н. М. О влиянии орографии на гололедные отложения / Н. М. Волеваха // Труды УкрНИГМИ. – 1958. – Вып. 13. – С. 82-86. 7. Груза Г. В. Обнаружение изменений климата: состояние, изменчивость и экстремальность / Г. В. Груза, Э.Я.

Ранькова // Метеорология и гидрология. – 2004. – № 4. – С. 50-66. **8. Кобышева Н. В.** Методика экономического обоснования адаптационных мероприятий, связанных с изменением и изменчивостью климата / Н. В. Кобышева // Труды ГГО. – 2014. – Вып. 574. – С. 5-39. **9. Кошенко А. М.** Особо опасные гололеды на Украине / А. М. Кошенко // Труды УкрНИГМИ. – 1976. – Вып. 134. – С. 79-91. **10. Кошенко А. М.** Особо опасные отложения гололеда в Горном Крыму / А. М. Кошенко // Труды УкрНИГМИ. – 1977. – Вып. 160. – С. 3-12. **11. Кошенко А. М.** Рекомендации к прогнозу особо опасных отложений гололеда внутримассового происхождения на Украине / А. М. Кошенко // Труды УкрНИГМИ. – 1977. – Вып. 160. – С. 13-20. **12. Климат Украины** / Под ред. Г.Ф. Прихотько, А.В. Ткаченко, В.Н. Бабиченко. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 413 с. **13. Клімат України** / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с. **14. Материалы к стратегическому прогнозу изменения климата Российской Федерации на период 2010-2015 гг. и их влияния на отрасли экономики России.** – 2005. – М.: Росгидромет. – 88 с. **15. Мартазинова В. Ф.** Изменения крупномасштабной атмосферной циркуляции воздуха на протяжении XX века и ее влияние на погодные условия и региональную циркуляцию воздуха в Украине / В. Ф. Мартазинова, Е. К. Иванова, Д. Ю. Чайка // Геофиз. журнал. – 2006. – Т. 28, № 1. – С. 51-60. **16. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 р.** - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua/content/nasdoorovid2012.html>. **17. Опасные явления погоды на Украине** / Под ред. К.Т. Логвинова // Труды УкрНИГМИ. – 1972. – Вып. 110. – 235 с. **18. Політика енергоефективного розвитку і зміни клімату** : Монографія / Шевчук В. Я., Малишева Н. Р., Ковальчук Т. Т. та ін. ; за ред. В. Я.Шевчука. – К. : Компринт, 2014. – 218 с. **19. Предотвращение опасности и смягчение последствий стихийных бедствий** // Бюл. ВМО. – 2006. – № 993. – 34 с. **20. Природа Украинской ССР. Климат** / Под ред. К.Т. Логвинова, М.И. Щербаня. – К. : Наукова думка, 1984. – 231 с. **21. Прохоренко М. М.** Распределение и условия возникновения особо опасных отложений атмосферного льда на территории Украины / М. М. Прохоренко, А. Н. Раевский // Труды УкрНИГМИ. – 1973. – Вып. 124. – С. 84-90. **22. Прохоренко М. М.** Особенности распределения гололедно-изморозевых отложений на территории Украины в аномальные зимы / М. М. Прохоренко, А. Н. Раевский // Метеорология, климатология и гидрология. – 1975. – Вып. 11. – С. 33-37. **23. Прогнозирование и адаптация общества к экстремальным климатическим изменениям** / Под ред. А.А. Васильева. – М.: Триада Лтд., 2007. – 312 с. **24. Раевский А. Н.** К вопросу о повторяемости гололеда / А. Н. Раевский // Метеорология и гидрология. – 1953. – № 1. – С. 28-31. **25. Раевский А. Н.** Влияние рельефа на распределение гололедно-изморозевых отложений / А. Н. Раевский // Труды ОГМИ. – 1961. – Вып. XXIII. – С. 3-10. **26. Раевский А. Н.** О распределении гололеда на территории Украины / А. Н. Раевский // Труды УкрНИГМИ. – 1961. – Вып. 29. – С. 50-62. **27. Раевский А.Н.** Влияние особенностей рельефа на распределение гололедных отложений / А.Н. Раевский // Труды ГГО. – 1961. – Вып. 122. – С. 75-80. **28. Раевский А.Н.** К вопросу о влиянии рельефа на распределение отложений гололеда в Украинских Карпатах / А. Н. Раевский // Метеорология, климатология и гидрология. – 1968. – Вып. 3. – С. 80-84. **29. Раевский А. Н.** Синоптические условия образования значительного гололеда в Украинских Карпатах / А.Н. Раевский, Е.А. Вязовченко // Метеорология, климатология и гидрология. – 1969. – Вып. 5. – С. 64-70. **30. Раевский А. Н.** К вопросу о влиянии характера рельефа и лесистости на распределение гололедно-изморозевых отложений / А. Н. Раевский // Труды УкрНИГМИ. – 1967. – Вып. 65. – С. 113-117. **31. Розвиток заради порятунку** : Монографія / Шевчук В. Я., Черняк В. К., Ковальчук Т. Т. та ін. ; за ред. В. Я.Шевчука. – К.: Геопринт, 2016. – 227 с. **32. Регіональний аналіз потенційних небезпек і ризиків у життєдіяльності людини в Україні** / Л. Г. Руденко, А. І. Борковська, С. О. Западнюк, К. А. Поливач // Укр. географічний журнал. – 2015. – №5. – С. 50-58. **33. Стихийные метеорологические явления на Украине и Молдавии** / Под ред. В.Н. Бабиченко. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 223 с. **34. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.)** / За ред. В.М.Ліпінського, В.І.Осадчого, В.М. Бабіченко. – К.: Вид-во Ніка-Центр, 2006. – 311 с. **35. Шевченко О.Г.** Вразливість урбанізованого середовища до зміни клімату / О.Г. Шевченко // Фізична географія та геоморфологія. – 2014. – Вип. 4 (76). – С. 112-120. **36. IPCC, 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** / S. Solomon, D. Qin, M. Manning et al. (eds.). – Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press, 2007. **37. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability/** / In: Contribution of working Group II to the Forth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. M. Parry, O. Canziani, J. Palutkof, et al. (eds.). – New York, Cambridge University Press. – 976 p. **38. Di Mauro M.** Quantifying risk before disasters occur: hazard information for probabilistic risk assessment. Risk Knowledge Section, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). Bulletin WMO. – 2014 – Vol. 63 (2). – 36-42. **39. World Risk Report (2014).** UNU-EHS and the Alliance Development Works / Bündnis Entwicklung Hilft (BEH). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ehs.unu.edu/article/read/world-risk-report-2014>.

**Пясецька С.І. Стійкість центрів відкладень ожеледі категорії НЯ в Україні у другій половині ХХ ст. - початку ХХІ ст.** У статті виявлено та досліджено метеорологічні станції на яких спостерігалось максимальна кількість випадків відкладень ожеледі категорії НЯ на території України по місяцях холодного та окремих місяцях теплому періоду року протягом ряду періодів: кліматологічної стандартної норми 1961-1990 рр., а також 1991-2000, 2001-2010 та 2011-2015 рр. Встановлено, що в усіх областях України протягом досліджуваних періодів існують метеорологічні станції з максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ, які повторюються у більшості досліджуваних місяців. Це свідчить про певну стійкість центрів цих відкладень у часі та просторі а також свідчать про не випадковість виникнення саме цих відкладень. У місяцях теплому періоду року не завжди метеорологічні станції із максимальною кількістю випадків із відкладеннями ожеледі категорії НЯ співпадають із іншими досліджуваними місяцями. У більшості областей протягом досліджуваних 4-х періодів встановлено ряд метеорологічних станцій із максимальною кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ, які повторюються від одного періоду до іншого. Пороте є і такі які відмічалися тільки у одному з цих періодів і не присутні у інших.

**Ключові слова:** метеорологічні станції, відкладення ожеледі категорії НЯ, центри відкладень, стійкість центрів відкладень.

**Pyasetska S. I. Stability centers ice deposits category AEs in Ukraine in the second half of the XX - the beginning of XXI century.** The article identified and studied meteorological station at which the maximum observed incidence of AEs category ice deposits on the territory of Ukraine for months and some cold months of the warm period of the year for a number of periods: climatological standard norms 1961-1990 biennium., And 1991-2000, 2001- 2010 and 2011-2015. It was established that in all regions of Ukraine during the period are meteorological stations with the highest number of cases of ice deposits category AEs that are repeated in most of the studied months. This indicates a resistance centers of deposits in time and space and show no chance of occurrence of these deposits. In the months warm period was not always meteorological stations of the maximum number of cases of ice deposits category of AEs consistent with other researched for months. In most areas studied during 4 periods set a number of meteorological stations with the maximum number of cases of ice deposits category AEs that are repeated from one period to another. The ferry is such that were recorded only in one of those periods and is not present in others. The study produced the following results:

- For all 4 study period in most regions of Ukraine is a meteorological station on which there is the highest incidence of AEs category deposition of ice, that they form centers of deposits.

- Most of the study period for the vast number of areas often one and the same center ice deposits category AEs observed in the months of cold period of the year - January, February, November, December, and sometimes March. However, in some areas they may be repeated in the months warm season (April to October).

- The standard climatological period 1961-1990 standards. Most stable center ice deposits in the category of AEs observed areas: Rivne, Ivano-Frankivsk, Chernivtsi, Zakarpattia, Poltava, Zaporozhye, Lugansk, Donetsk, Mykolaiv, Kherson and Crimea. In Kyiv and Kirovohrad regions revealed the instability of center ice deposits category AEs in this period, considering all months of cold season and some warm months.

- In 2000-2001 In most regions established centers category AEs ice deposits found that the stability of its positioning from month to month, namely Chernihiv, Sumy, Zakarpattia, Rivne, Lviv, Khmelnytsky, Poltava, Kharkiv, Luhansk, Kirovohrad, Dnipropetrovsk, Donetsk, Odessa, Zaporozhye and Kherson. With that, the most stable ice deposits were centers category of AEs of areas: Zakarpattia, Ternopil, Luhansk, Donetsk and Zaporizhia. For areas such as Ivano-Frankivsk, Ternopil, Chernivtsi, Zhytomyr, Kyiv, Vinnitsa, Mykolayiv and Crimea, sustainable centers of deposits is not established, though some of them, Zhytomyr, Kyiv, Mykolaiv, Kherson and Crimea establishes separate centers of deposits in which there are certain prerequisites for their probable sustainability.

- 2001-2010. Resilience center ice deposits category of AEs was found in the areas of: Zakarpattia, Ivano-Frankivsk, Chernivtsi, Chernihiv, Poltava, Kharkiv, Luhansk, Donetsk, Dnipropetrovsk, Odessa, Zaporozhye. The most resistant were centers of such deposits in the areas: Zakarpattia, Ivano-Frankivsk, Poltava, Lugansk. Volatility center ice deposits category of AEs found in most regions: Volyn, Rivne, Sumy, Zhytomyr, Kyiv, Lviv, Khmelnytsky, Ternopil, Cherkasy, Vinnytsia, Kirovohrad, Mykolaiv, Kherson and Crimea.

- During 2001-2015. In Zakarpattia, Rivne, Lviv, Ternopil, Ivano-Frankivsk, Luhansk, Kirovohrad, Dnipropetrovsk and Odessa regions were found stable ice deposits Centers category AEs not resistance centers ice deposits category AEs were installed in areas - Chernivtsi, Khmelnytsky, Zhytomyr, Kyiv, Sumy, Poltava, Kharkiv, Cherkassy, Vinnitsa, Donetsk, Zaporizhzhia and Crimea. However, in areas such as Chernivtsi, Poltava, Kharkiv, Poltava, Vinnitsa, Donetsk, Nikolaev was revealed station with the highest number of cases of ice deposits category AEs that further potential to be sustainable centers of deposits.

- In general for the studied periods (1961-1990, 1991-2000, 2001-2010, 2011-2015.) Found that plants have the maximum number of cases of ice deposits category of AEs mostly repeated in periods of not less than 2 s of them, particularly including the base period. Some of these stations are even more stability and are

available in more study period 3, or even all 4 periods: Play, Rivne, Chernivtsi, White Church, Fastow, Poltava, Kropivnitskiy, Volyn, Svitlovodsk, Sinelnikovo, Gift 'yivka, Debaltseve, Lyubashevka Ascania Nova, lower Sirogozy.

- It was found that most of the stations with the maximum number of cases of categories AEs ice deposits that often repeated in the entire study period observed in Kharkiv, Vinnytsia, Kirovohrad and Crimea.

*Keywords:* meteorological station, ice deposition category AEs centers sediments, resistance centers sediments.

**Пясецкая С. И. Устойчивость центров отложения гололеда категории ОЯ в Украине во второй половине XX ст. – начале XXI ст.** В статье выявлено и исследовано метеорологические станции на которых наблюдалось максимальное количество случаев отложений гололеда категории ОЯ на территории Украины в месяцы холодного и отдельные месяцы теплого периода года на протяжении ряда периодов: климатологической стандартной нормы 1961-1990 гг, а также 1991-2000, 2001-2010 и 2011-2015 гг. Установлено, что во всех областях Украины на протяжении исследуемых периодов существуют метеорологические станции с максимальным количеством случаев отложения гололеда категории ОЯ, которые повторяются в большинстве исследуемых месяцев. Это свидетельствует об определенной устойчивости центров этих отложений во времени и пространстве, а также свидетельствуют о не случайности именно этих отложений. В месяцы теплого периода года не всегда метеорологические станции с максимальным количеством случаев с отложениями категории ОЯ совпадают с другими исследуемыми месяцами. В большинстве областей на протяжении исследуемых 4-х месяцев установлено ряд метеорологических станций с максимальным количеством случаев обложений гололеда категории ОЯ, которые повторяются от одного периода к другому. Однако есть и такие, которые отмечаются только в одном из этих периодов и не присутствуют в других.

*Ключевые слова:* метеорологические станции, отложения гололеда категории ОЯ, центры отложений, устойчивость центров отложений.

*Надійшла до редколегії 10.01.2018*

УДК 504.4:661.92

**Польовий А. М., Кузнєцова Ю. О.**

*Одеський державний  
екологічний університет*

### **МОДИФІКАЦІЯ МОДЕЛІ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ФОТОСИНТЕЗ СОСНИ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

*Ключові слова:* фотосинтез, модель, кліматичні фактори, ліс, сосна кримська, сосна звичайна, південь України

**Постановка проблеми.** Інформаційні технології сьогодення є невід'ємною частиною прогресування науки і вирішення проблем існування людства. Завдяки їм цивілізація здатна розвиватися і ліквідувати побічні наслідки свого існування.

Науковці всього світу використовують інформаційні технології для отримання результатів, які є необхідними в практичній діяльності. Створення, дослідження та використання моделей об'єктів реалізується завдяки моделюванню. Воно надає змогу використовувати інформацію про об'єкти дослідження, пізнавати їх властивості та розуміти закономірності їх поведінки.

Під моделлю розуміється об'єкт будь-якої природи (мислено уявлена або матеріально реалізована система), котрий, відображаючи чи відтворюючи в певному сенсі об'єкт дослідження, здатний замінити його так, що вивчення моделі дає нову інформацію про об'єкт [1].

Серед існуючих видів моделювання найбільш практичним і універсальним є метод математичного моделювання. Математична модель – сукупність математичних співвідношень, рівнянь, нерівностей, що описують основні закономірності, властиві досліджуваного процесу, об'єкту або системи.

Виділяють декілька видів моделювання: динамічні або статистичні, детерміновані або стохастичні, дискретні або дискретно - неперервні; лінійні чи нелінійні; з розподіленими або зосередженими параметрами; аналітичні, імітаційні чи комп'ютерні [2].

Автори E. Wang, Yo. Nakauma, M. Tomita [3] запропонували модель фотосинтезу з використанням системи E-CELL для імітаційного клітинного моделювання. В університеті Кейо, в Японії, розроблений пакет програмного забезпечення E-CELL. За допомогою нього було створено прототип моделі Кальвена (темної фази фотосинтезу),