

це помітно у лютому, березні та грудні. Проаналізовано особливості просторового розподілу відкладень ожеледі у дати її найбільшого масового розповсюдження.

Ключові слова: стандартний ожеледний станок, просторове розповсюдження відкладень ожеледі, дати із масовим відкладенням ожеледі.

Pyasetska S. I. Comparative characteristics of cases of mass distribution of ice deposits on the territory of Ukraine during 1991-2000 and 2001-2010 years. (From observations on wires icing machine). In the present article the comparison and installation characteristics of state spatial distribution of ice deposits on standard wire icing machine stall widespread in Ukraine during the last decade of the XX–XXI centuries the first decade to identify the nature and characteristics of the distribution of these deposits in terms of climate change on its present stage. Found the most significant cases of massive deposition of ice on wires icing machine standard stall for months studied. It was established that most of the dates of the massive deposition of ice in Ukraine for ten years both observed in January and December. Proved to increase the number of dates of the most massive deposition of ice in the number of stations gradations of $\geq 20 \geq 40$ one to date. Most noticeable in February, March and December. The features of the spatial distribution of ice deposits at the date of its largest mass distribution.

Keywords: standard icing machine, the spatial distribution of ice deposits, dates mass deposition of ice.

Пясецкая С. И. Сравнительная характеристика количества случаев массового распространения отложений гололеда по территории Украины на протяжении 1991-2000 и 2001-2010 гг. (по наблюдениям на проводах стандартного гололедного станка). В представленной статье проведено сравнение и установлены характерные черты состояния пространственного распространения отложений гололеда на проводах стандартного гололедного станка который носит массовый характер на территории Украины на протяжении последнего десятилетия XX – первого десятилетия XXI ст. для определения характера и особенностей распространения этих обложений в условиях изменения климата на его современном этапе. Выявлены наиболее значительные случаи с массовым отложением гололеда на проводах стандартного гололедного станка в исследуемые месяцы. Установлено, что наибольшее количество дат с массовым отложением гололеда на территории Украины на протяжении этих десятилетних периодов наблюдаются в январе и феврале. Доказано увеличение количества дат с наибольшим массовым отложением гололеда в градациях количества станций от ≥ 20 до ≥ 40 в одну дату. Наиболее это заметно в феврале, марте и декабре. Проанализированы особенности пространственного распространения обложений гололеда в даты его наибольшего массового распространения.

Ключевые слова: стандартный гололедный станок, пространственное распространение обложений гололеда, даты с массовым отложением гололеда.

Надійшла до редколегії 13.03.2015

УДК 551.5

Свінціцька Г. І.

*Київський національний університет
імені Тараса Шевченка*

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ТИПІВ КУПЧАСТО-ДОЩОВИХ ХМАР

Ключові слова: конвекція, купчасто-дощові хмари, одно-, багато- та суперкоміркові хмари

Постановка проблеми. Серед явищ погоди, що суттєво впливають на життєдіяльність людини, особливе місце посідають конвективні явища погоди – гроза, злива, град, шквал, смерч. Саме вони зумовлюють значну частину збитків в Україні [1].

Висхідні та низхідні рухи в купчасто-дощових хмарах (в окремих випадках з швидкістю вище 30 м/с) можуть викликати катастрофічні перевантаження і втрату керування літальним апаратом [4]. У верхній частині цих хмар спостерігається сильне зледеніння, в грозових купчасто-дощових хмарах можливе враження літаків та гелікоптерів блискавками. В купчасто-дощових хмарах і на відстані декількох кілометрів від них виникає сильна турбулентність, що викликає бовтанку літальних апаратів, в результаті чого політ стає некерованим [4].

З 90-х рр. ХХ ст. в Україні спостерігається тенденція до зростання кількості випадків дуже сильних дощів і сильних злив. Найбільш значимо ця тенденція проявилась на заході та півдні країни. Зростає також кількість сильних шквалів, а з початку ХХІ ст. спостерігається тенденція до збільшення кількості смерчів [1]. Тому вивчення конвективних процесів, особливо найбільш небезпечних, набирає все більшої актуальності. А найнебезпечніші конвективні явища пов'язані з існуванням окремих типів купчасто-дощових хмар, які і будуть розглянуті в цій статті.

Виклад основного матеріалу. Загальноприйнятим є поділ С_b на три основні типи: однокоміркові, багатокоміркові, суперкоміркові.

Однокоміркові С_b розвиваються за незначних швидкостей вітру біля поверхні землі в малоградієнтному баричному полі. Вони складаються із одної конвективної комірки з висхідним потоком в центральній частині. В процесі свого розвитку проходять три стадії: купчастої хмари, зрілості та розпаду. Їхній діаметр рідко перевищує 5-10 км, а тривалість їх життя складає всього 30-45 хвилин [4]. Для них характерними є зливові опади.

Багатокоміркові (мультикоміркові) купчасто-дощові хмари складаються одночасно із кількох комірок, при цьому кожна комірка у фіксований момент часу знаходиться на різних стадіях свого розвитку. З мал. 1 видно, що в початковий момент часу t_0 хмара складається з чотирьох комірок (комірки пронумеровані цифрами). Спочатку хмара виникла як однокоміркова, але по мірі свого розвитку з правого боку на відстані 10-20 км від неї виникають дочірні комірки [4]. Причиною їх виникнення є крупномасштабна конвергенція в зоні улоговин і атмосферних фронтів (переважно на основних і вторинних холодних фронтах).

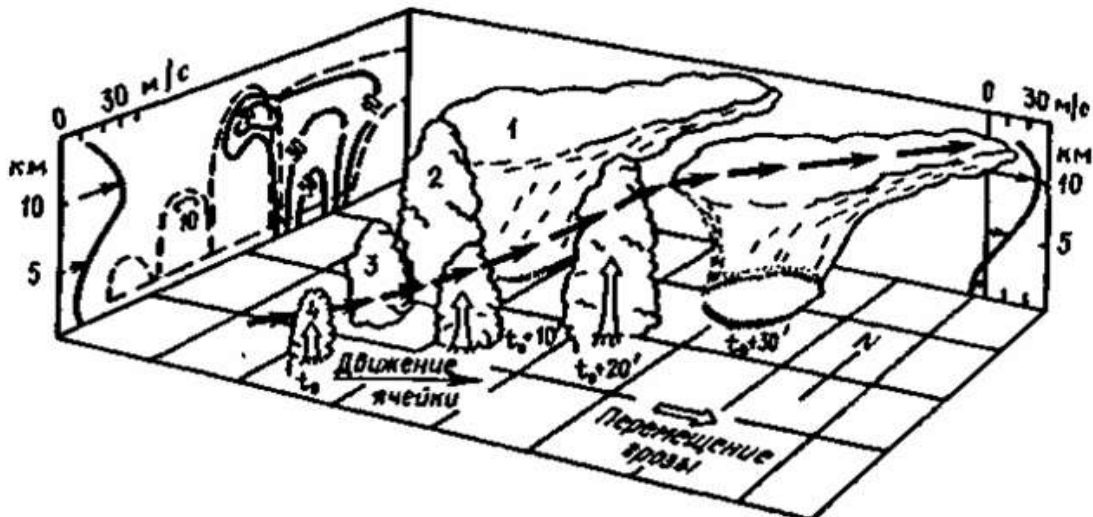


Рис. 1 – Схематичне зображення багатокоміркової купчасто-дощової хмари [4]

На рис. 1 також зображені розвиток наймолодшої (четвертої комірки) в послідовні моменти часу: вертикальний розріз радіоеха в початковий момент часу (зліва) і профіль вітру. Загальна тривалість існування мультикоміркової С_b може сягати декількох годин, в середньому – близько 1,5 години [4].

Чим більше розвинена комірка по вертикалі, тим більша швидкість її горизонтального переміщення. Первинні комірки можуть наздоганяти дочірні і зливатись з ними. Вони можуть також на початку свого розвитку зливатись в одну багатокоміркову хмару.

Багатокоміркові Сб складають до 30% всіх градових осередків, з ними пов'язані також сильні зливи, грози і шквали [4].

Суперкоміркові купчасто-дощові хмари є найбільш потужними і з тривалим періодом існування (до 4 годин). З ними пов'язані найбільш інтенсивні грози і катастрофічні градобиття.

Суперкомірки розвиваються на холодних фронтах і холодних фронтах оклюзії при значній нестійкості атмосфери і великих зсувів швидкості вітру по висоті. Вони складаються із одної стаціонарної комірки, діаметр якої може перевищувати 10-15 км, а висота сягає 12-16 км [4]. На правому фланзі такої комірки (за потоком) розташовується зона потужного висхідного потоку повітря, де швидкість може сягати 50 м/с (рис. 2.). В тилівій частині хмари в зоні інтенсивних опадів формується низхідний потік повітря із швидкостями до 20 м/с і більше [4]. Ці дві зони розмежовує різко виражений холодний мезофронт (лінія шквалів), після проходження якого тиск і вологість повітря зростають, а температура різко знижується.

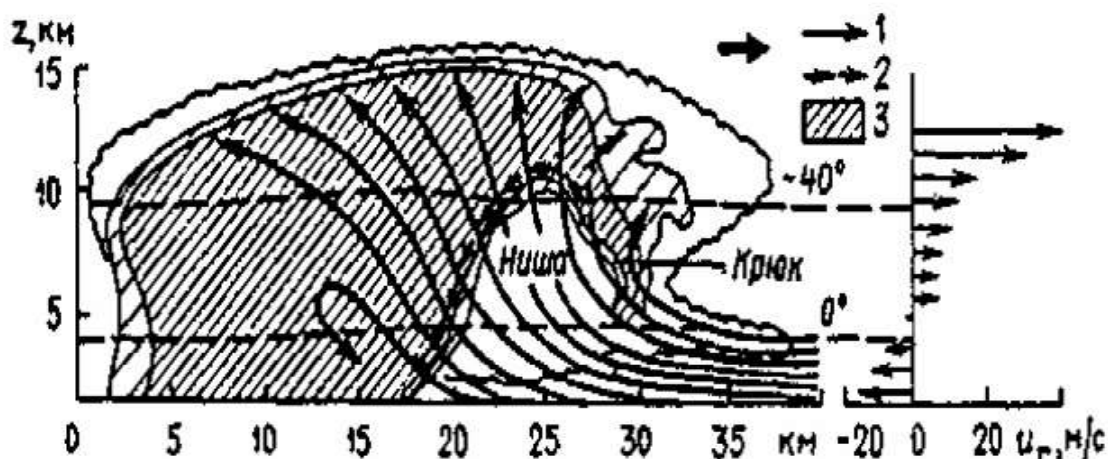


Рис. 2 – Вертикальний розріз потужної суперкоміркової хмари в напрямку переміщення Сб [4]: 1 - лінії току; 2 - траєкторія градин; 3- область найбільш інтенсивного радіоєха

Проте спостереження показують, що не всі хмари відповідають такій схемі. В роботі [3] узагальнені існуючі підходи і запропонована складніша класифікація, яка враховує число комірок в конвективній системі, тривалість їх життя, тип еволюції комірок, просторову організацію ряду комірок (компактний кластер, лінія, неорганізований), механізм утворення граду. Проте ні одна з класифікацій не вичерпує багатогранність конвективних процесів.

Існують також підходи, коли окремо виділяють багатокоміркові кластерні та багатокоміркові лінійні купчасто-дощові хмари. Кластерні Сб являють собою сукупність конвективних комірок, які знаходяться на різних стадіях розвитку, і можуть існувати декілька годин. Багатокоміркові лінійні – це сукупність лінійних скупчень конвективних комірок, які є суцільними або з розривами [2].

Найбільш цікавими для науковців є суперкоміркові хмари, так як саме вони генерують найбільш небезпечні атмосферні явища: смерчі, сильні зливи, крупний град, сильні шквали та низхідні пориви.

Тому суперкомірки часто ще окремо поділяють на три типи:

1. Класичні суперкомірки (Classic Supercell). Цей тип виділяють за наступними ознаками: наявність гачкоподібного радіоєха на знімках доплерівських радарів, візуальна наявність розвиненого мезоциклону. Суперкомірки цього типу генерують великий град, смерчі і низхідні пориви. Вони є найнебезпечнішим типом суперкомірок. Утворюються при помірно нестійкій атмосфері, причому бажана наявність одного-двох затримуючих конвективних шарів [2].



Рис. 3 – Фото " класичної суперкомірки " [6]



Рис. 4 – Фото суперкомірки типу "LP" [6]

2. Суперкомірки по типу слабких опадів (Low Precipitation Supercell – LP). Утворюються у випадку незначного вологовмісту атмосфери. Для них характерна невелика за площею область опадів, яка відокремлена від висхідних потоків. Такі комірки швидко руйнуються, не переходячи в інші типи. Як правило, вони генерують слабкі смерчі і град до 2-3 см в діаметрі [2]. Гроза активність такої комірки значно нижче в порівнянні з іншими типами [6].

3. Суперкомірки по типу сильних опадів (High Precipitation Supercell – HP). В суперкомірках цього типу мезоциклон оточений зоною опадів і може бути візуально схований за ними. Вони можуть генерувати сильні зливи, а також потужні смерчі, але крупний град дають рідко. Переміщуються такі комірки відносно повільно. Цей тип суперкомірок утворюється при значному вологовмісті та великій нестійкості атмосфери [6].



Рис. 5 – Фото суперкомірки типу "HP" [6]

Висновки. Загальноприйнятним є поділ купчасто-дощових хмар на три основні типи: однокоміркові, багатокоміркові, суперкоміркові. Хоча існують і інші складніші підходи, які враховують просторову організацію ряду комірок, механізм утворення граду тощо. Проте ні одна з класифікацій не вичерпує багатогранність конвективних процесів. Тому їх типізація потребує подальшого вдосконалення. Особливу увагу потрібно звернути на суперкомірки, так як вони генерують найбільш небезпечні конвективні явища.

Список літератури

1. Балабух В. А. Межгодовая изменчивость интенсивности конвекции в Украине / В. А. Балабух // Глобальные и региональные изменения климата ; под ред. Осадчего В.И. – К. : Ника-Центр, 2011. – С. 150-159. 2. Быков А. В. Условия образования суперячейковых кучево-дождевых облаков на территории Пермского края летом 2014 года. / А. В. Быков, Е. М. Свизов // Геоинформационное обеспечение пространственного развития Пермского края: сб. науч. тр. ; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Перм : ПГНИУ, 2014. – Вып. 7. – 134 с. 3. Мазин И. П. Облака, строение и физика образования / Мазин И. П., Шметер С. М. – Л. : Гидрометеиздат, 1983. – 280 с. 4. Опасные природные явления. Часть III. Опасные явления погоды конвективного происхождения / сост. А. В. Назаренко ; ИВЦ «Воронежский гос. ун-тет». – Воронеж : ВГУ, 2008. – 62 с. 5. Шметер С. М. Физика конвективных облаков. – Л. : Гидрометиздат, 1972. – 230 с. 6. http://scs.netai.net/1_15_Supercell-structure.html

Свінціцька Г.І. Аналіз основних типів купчасто-дощових хмар. В статті проаналізовано різні версії типізації купчасто-дощових хмар та відмінності в умовах формування купчасто-дощових хмар різних типів.

Ключові слова: конвекція, купчасто-дощові хмари, одно-, багато- та суперкоміркові хмари.

Svintsitska H.I. Analysis of the main types of Cumulonimbus clouds. The article analyzes the different versions of typing cumulonimbus clouds and differences in the formation of cumulonimbus clouds of various types.

Keywords: convection, cumulonimbus clouds, one-, multi- and supercell clouds.

Сеинцицкая Г. И. Анализ основных типов кучево-дождевых облаков. В статье проанализированы различные версии типизации кучево-дождевых облаков и отличия в условиях формирования кучево-дождевых облаков различных типов.

Ключевые слова: конвекция, кучево-дождевые облака, одно-, много- и суперъячейковые облака.

Надійшла до редколегії 18.03.2015

УДК 551.577.38+551.581.1

Семенова І. Г.

Одеський державний екологічний університет

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИЙ РОЗПОДІЛ ПОСУХ В УКРАЇНІ В УМОВАХ МАЙБУТНЬОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Ключові слова: посуха, зміни клімату, кліматичний сценарій, індекс посухи

Вступ. Територія України відноситься до тих регіонів Європи, які майже щорічно опиняються під дією посух різної інтенсивності. Частота появи посухи зазнає певних коливань в умовах окремих кліматичних періодів [1, 2]. Оцінка просторово-часового розподілу посух в майбутньому здійснюється на основі даних кліматичного моделювання.

В 2014 році світовій спільноті були представлені матеріали П'ятої фази Проекту порівняння спільних моделей (CMIP5) Всесвітньої програми досліджень клімату, в якій використовується набір сценаріїв клімату у вигляді Репрезентативних траєкторій концентрацій (РТК). Згідно П'ятій оціночній доповіді Міжурядової групи експертів по зміні клімату (МГЕЗК) [3], проєкції змін в усіх компонентах кліматичної системи ґрунтуються на результатах модельних імітацій з використанням нового набору сценаріїв РТК, заснованих на концентраціях вуглецю в атмосфері, на відміну від сценаріїв викидів, що використовувалися в Четвертій оціночній доповіді [4].

РТК визначаються приблизною сумарною величиною радіаційної дії (РД) в 2100 році в порівнянні з 1750 роком: 2,6 Вт·м⁻² для РТК2.6; 4,5 Вт·м⁻² для РТК4.5; 6,0 Вт·м⁻² для РТК6.0; 8,5 Вт·м⁻² для РТК8.5. Радіаційна дія є мірою результуючої зміни енергетичного балансу системи Земля як реакції на деяке зовнішнє збурення, при цьому позитивна РД веде до потепління, а негативна РД до похолодання. З чотирьох сценаріїв один передбачає скорочення викидів з вельми низьким рівнем дії (РТК2.6), два сценарії передбачають стабілізацію викидів (РТК4.5 і РТК6.0) і один сценарій відповідає вельми високим рівням викидів парникових газів (РТК8.5). Згідно РТК6.0 і РТК8.5, радіаційна дія не досягає максимального значення до 2100 г.; в РТК2.6 вона досягає максимуму і потім знижується; і в РТК4.5 вона стабілізується до 2100 р.

Як зазначається в П'ятій оціночній доповіді [3], однією з головних проблем моделювання в рамках CMIP5 стало послаблення тренду підвищення середньої глобальної приземної температури (СГПТ), яке спостерігалось в останні десятиліття. Спостереження показали, що залежно від набору даних, тренд СГПТ за період 1998-2012 рр. становить приблизно від третини до половини тренду за період 1951-2012 рр. Послаблення тренду найбільш виразно проявляється взимку