

ЗМІНИ ПОЛЯ ОПАДІВ НА ОДЕЩИНІ У 2006-2014 РР.

Ключові слова: небезпечні і стихійні опади, циклонічна діяльність, повторюваність, градації.

Постановка проблеми. Сучасні зміни атмосферної циркуляції проявляються у зміщенні положення центрів дії атмосфери, переважанні меридіональних процесів, що обумовлює аномалії в полях температури і опадів. В останні десятиріччя на території України виявлена тенденція до збільшення частоти виникнення НЯ (небезпечних явищ) та СГЯ (стихійних гідрометеорологічних явищ), особливо в південних регіонах країни [1-2]. Загалом просліджується перерозподіл кількості опадів за окремі місяці та сезони, збільшення півдобових сум опадів, коли за окремий строк випадає місячна (і більше) сума опадів на фоні тривалих бездощових періодів. Другою помітною закономірністю є збільшення опадів практично на всій території восени, особливо у вересні та жовтні [1]. Небезпечні і стихійні опади переважно виникають у циклонічних системах, серед яких останнім часом домінують південні циклони. Часто такі випадки характеризуються існуванням блокуючих ситуацій, що є причиною суттєвого збільшення перезволоження при стаціонаванні південних вихорів над визначеною територією [3-4].

Мета дослідження: встановлення особливостей режиму опадів та визначення умов формування стихійних опадів в Одеській області.

Аналізу підлягали небезпечні і стихійні опади за градаціями ≥ 10 , ≥ 20 , ≥ 30 , ≥ 50 мм за інтервали часу - 6 і 12 годин на території Одеської області у період 2006-2014 рр.; розглянуто дані 11 метеостанцій області: Любашівка, Затишшя, Сербка, Роздільна, Одеса, Іллічівськ, Білгород-Дністровський, Сарата, Болград, Ізмаїл, Вилково. У якості вихідної інформації використані щоденні дані бюлетенів погоди за 9 років. Добові суми опадів не бралися до уваги, оскільки практична мета – визначення числа небезпечних і стихійних опадів по місяцях, сезонах, роках і в цілому за період.

Результати дослідження і їх аналіз. В ході дослідження проаналізовано 1237 випадків опадів визначених градацій. Максимум загальної кількості опадів припадає на градацію ≥ 10 мм - загалом по всіх станція за 9 років - 892 випадки. Збільшена повторюваність визначається у Затишші і Любашівці - 93 випадки, а також в Роздільній та Болграді - по 91 випадку, найменше число встановлено у Сербці - 60; середня повторюваність - 81 випадок (табл.1).

Градація ≥ 20 мм має майже в чотири рази нижчу повторюваність – всього 228 випадків. Найвище число належить центральним і південним районам: Сарата - 34, Білгород-Дністровський - 28, Болград - 27. На півночі відзначається зниження з мінімумом у Затишші - 8 випадків.

Зростання небезпечної кількості опадів до ≥ 30 мм свідчить про нерівномірність розподілу по території області, проте знову виокремлюється

деяка перевага у центральних і південних районах: максимум у Роздільній - 15 і Одесі - 13, у Болграді та Ізмаїлі по 6. Загальне число випадків - 99.

Найрідше визначалися екстремальні суми опадів ≥ 50 мм - 18 епізодів. На ряді станцій ця категорія взагалі відсутня, максимальна повторюваність встановлена в Одесі і Білгород-Дністровському - по 4 випадки, Сарата - 3.

Таблиця 1 – Загальна повторюваність небезпечних опадів в Одеській області за період 2006-2014 рр.

Станції	Градації опадів, мм			
	≥ 10	≥ 20	≥ 30	≥ 50
Любашівка	93	15	8	2
Затишшя	93	8	6	0
Сербка	60	15	5	2
Роздільна	91	19	15	0
Одеса	82	21	13	4
Іллічівськ	78	18	4	0
Білгород-Дністровський	75	28	4	4
Сарата	69	34	9	3
Болград	91	27	12	1
Ізмаїл	88	20	12	0
Вилково	72	23	11	2
Всього кількість випадків	892	228	99	18

Дослідження повторюваності за роками і сезонами враховує закономірності зміни загальної циркуляції і деталізує мінливість категорій опадів від року до року з виявленням поширення зон небезпечних опадів з півночі на південь Одеської області. Річна кількість опадів усіх градацій виявляє домінантність 2010 р. - 208 епізодів. Мінімум належить 2009 р. (102). В інші роки число випадків знаходиться в межах 112 - 130.

Загальний річний розподіл вказує на низьку повторюваність опадів у Сербці - 82 епізоди. Підвищена частота належить Болграду - 131; Роздільній - 125; Ізмаїлу і Одесі - по 120 випадків. Інші станції зберігають незначний розкид від 100 до 117. Вказаний річний хід безпосередньо пов'язаний з циркуляційними особливостями років досліджуваного періоду. Деякі аспекти відмінностей дозволяє виявити насамперед сезонна повторюваність опадів.

Загалом серед усіх градацій опадів найбільше число випадків зареєстровано влітку і восени - 419 і 327 відповідно. Очевидно, що перевагу при цьому можуть мати конвективні процеси теплого періоду, які вносять значну частку внутрішньомасових опадів по області. При цьому акцентується чіткий хід збільшення влітку посиленних опадів в градації ≥ 20 , ≥ 30 і ≥ 50 мм на всіх станціях у порівнянні з іншими сезонами. Виключенням є найнижча за інтенсивністю категорія ≥ 10 мм, де розподіл по станціях нерівномірний, часто зустрічається навіть зниження кількості випадків, що опосередковано

підтверджує факт переваги небезпечної і стихійної категорії опадів літнього періоду, коли найбільша кількість опадів випадає за один дощ. Найчастіше посилені літні опади спостерігалися у Роздільній - 45 випадків, найрідше у Вилкове - 29.

Осінні піки на станціях збігаються з літніми: в Роздільній і Одесі відзначається найвище число випадків опадів визначених категорій - 35 і 34. Мінімум простежується в Сербці - 23. Загалом восени зареєстровано досить висока у порівнянні з зимою і весною частка опадів градації ≥ 20 і ≥ 30 мм - 19% і 9% відповідно. При цьому 1% (4 випадки) складають опади ≥ 50 мм. Як правило, осінній період характеризується підвищеною активністю циклогенезу на півдні Європи. Серії південних циклонів, переміщуючись на схід до південних регіонів України, обумовлюють найбільші суми опадів.

Взимку спостерігається суттєве зменшення опадів від 10 до ≥ 50 мм - 281 випадок. Зимовий розподіл на півдні країни відповідає, як твердій, так і змішаній фазі опадів, проте, зважаючи на інші показники небезпечності опадів (СГЯ) у вигляді снігу, зазначимо, що частка зимових опадів посиленої інтенсивності ≥ 20 мм складає 13% (36 випадків), а ≥ 30 мм $\sim 3\%$ (9 випадків). Найменше опадів відзначено у Сербці - всього 12 випадків, найбільше в Одесі, Болграді та Ізмаїлі - по 33 випадки.

Найменша повторюваність відзначена навесні - 200 випадків. Весною значно зменшилися суми опадів практично по всіх станціях, за виключенням Сарати, де у сезонному ході виділяється екстремум у 32 випадки. Загальна картина має суттєвий розкид від мінімального числа у 10 випадків в Іллічівську до 20-27. Переважає категорія ≥ 10 мм - 80%. Весняна повторюваність градацій ≥ 20 і ≥ 30 мм - 26 і 13 випадків.

Більш чітку уяву сезонного розподілу різних градацій опадів надають окремо взяті роки досліджуваного періоду, оскільки за цей час відмічалися категорично різні домінантні циркуляційні процеси в однойменних сезонах. Наприклад, інтенсивна посуха у травні 2007 р., посушливі осінні періоди 2009 і 2011 рр.; посилена посуха у липні-серпні 2010 р., але при цьому дощовий червень; сурові морозні зими 2006, 2008 і 2010 рр. загалом по Європі, з кількома періодами суттєвого зниження температури і на півдні України; підвищена активність південних циклонів восени 2007 р., дощові періоди на півдні України восени 2013 і 2014 рр., тощо.

Загальна місячна повторюваність вказує на найбільшу кількість випадків з опадами у червні (182), вересні (132) і грудні (131). Мінімуми відмічаються у лютому - 49 та квітні - 42, проте усередині років виділяються суттєві розрізнення (табл.2). Слід зазначити, що окремі місяці здобувають підвищену повторюваність опадів за рахунок однотипних синоптичних процесів протягом послідовних 2-3 діб, так, наприклад екстремуми твердих опадів у грудні 2009 (31 випадок) і 2014 р. (17 випадків) сформовані при південних процесах за рахунок двох епізодів добових сум опадів. Аналогічно листопад 2014 р. має пік у 35 випадків при посиленому опадоутворенні одного синоптичного процесу (19-22 листопада) і т.п.

Таблиця 2 – Загальна місячна повторюваність небезпечних опадів в Одеській області за період 2006-2014 рр.

Станції	Місяць року											
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Любашівка	4	4	3	6	13	20	19	7	16	8	8	9
Затишшя	4	5	4	6	8	15	15	6	15	7	10	12
Сербка	3	3	1	4	10	15	9	7	13	4	6	7
Роздільна	7	6	6	1	11	21	16	8	16	10	9	12
Одеса	13	8	6	4	8	12	13	9	14	10	10	12
Іллічівськ	8	6	4	3	3	15	12	10	7	9	11	12
Білгород-Дністр.	11	6	7	2	10	15	9	10	8	11	12	9
Сарата	7	3	5	2	10	20	9	11	11	12	10	13
Болград	14	3	7	5	15	17	13	12	11	12	9	16
Ізмаїл	13	3	4	5	6	20	16	8	10	11	5	16
Вилково	13	2	7	4	12	12	10	6	11	12	6	13
Всього кількість випадків	97	49	54	42	106	182	141	94	132	106	96	131

Отже, розподіл опадів усередині кожного місяця є досить нерівномірний, максимальні суми, що часто перевищують місячні норми, часто є разовими дощами (особливо влітку) при тривалому недоборі опадів протягом місяця. Тенденція ходу опадів за період 2006-2014 рр. не дозволяє виділити чітко загальне збільшення чи зниження кількості небезпечних опадів по області. Так, у 2006 - 2007 рр. спостерігався незначний ріст числа випадків, потім до 2009 р. - зниження, далі на 2010 р. виділився максимум. Загалом з 2010 р. відзначаються підйоми на парних роках, так збільшена повторюваність опадів фіксується у 2012 р. - 158 і у 2014 р. - 167 епізодів.

Окремо досліджено характеристики стихійних опадів на території Одеської області, всього за 2006-2014 рр. зареєстровано 47 випадків. Перевага належить тепловому періоду року - з травня по вересень відмічено 31 випадок СГЯ (69%), при цьому домінують літні опади - 22 випадки: червень-липень (9 і 11 відповідно) і вересень (5 випадків). Екстремальна сума опадів зафіксована у Любашівці 23.07.2008 р. - 111 мм за 2 години.

Висока повторюваність стихійних опадів у вигляді снігу припадає на грудень - 11 випадків, що відповідає всього 3 періодам - 2009 р. (5), 2010 р. (1) і 2014 р. (5). Загалом стихійні тверді опади склали всього 14 випадків. У березні, квітні і листопаді стихійних опадів в Одеській області не відзначено.

Серед років підвищеною повторюваністю виділяється 2014 р. - 9 випадків, 2013 р. - 7, рівна кількість спостерігається протягом 2007-2010 рр. та 2012 р. - по 5; 2006 р. і 2011 р. - по 2 випадки. По станціях пік повторюваності

належить Одесі - 13 випадків, у Білгород-Дністровському - 8, інші станції незначно відхиляються у середньому 1-6 епізодів.

Частка фронтальних опадів склала 85% (40 епізодів). Внутрішньомасовим процесам належить 7 випадків (15%). При цьому, домінують теплі фронти - 27 випадків; холодні фронти - 11, додатково 1 раз на холодному вторинному фронті і 1 випадок - на холодному фронті оклюзії.

Визначено класифікацію синоптичних процесів, що зумовили СГЯ: системи висотних циклонів - 15; системи південних циклонів - 14; місцеві циклонічні утворення - 8; периферійні процеси - 6; малоградієнтні поля - 2; системи пірнаючих циклонів - 2 випадки.

Висотні циклони стаціонували над східною Європою, безпосередньо півднем України, Чорним морем і Балканами при розмитих баричних приземних полях. Найбільш виразними процесами цього класу є однотипні ситуації передньої частини поглиблених висотних циклонів: максимум опадів у Любашівці (111 мм за 2 год.) 23.07.2008 р. і стихійні зливи 21.09.2008 р. у Білгород-Дністровському і Одесі - 98 і 54 мм за 12 год. відповідно (рис.1). Додатково зазначимо, що у ці періоди одну з ключових ролей при формуванні СГЯ мало існування потужних стаціонарних антициклонів над Європою та ЄТР і Уралом (відповідно), що класифікувалися як «блокуючий процес».

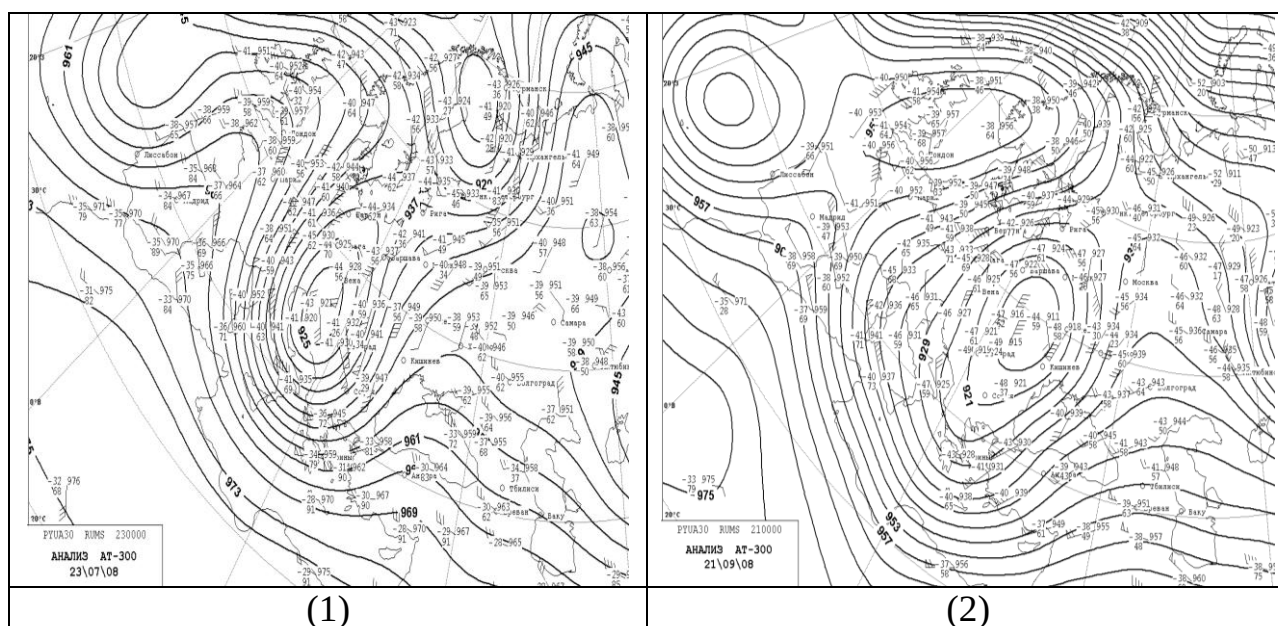


Рис. 1 - Карти АТ-500: (1) – 23.07.2008 р.; (2) – 21.09.2008 р., 00 ВСЧ

Місцеві циклони та периферійні процеси типово переважають у теплий період з травня по вересень, коли циклонічна діяльність послаблена і її формування відбувається лише за рахунок термічного режиму.

Паралельно відзначається збільшена повторюваність стихійних опадів у системах південних циклонів, за виключенням одного випадку (28.08.12) всі належать зимовому періоду. Так, виділяються аномальні снігопади (подвійна хвиля) у грудні 2009 і 2014 рр., сформовані при подібних структурних особливостях висотних і приземних баричних полів, що розвивалися в близькі

календарні строки, і характеризували типовий процес посиленого опадоутворення у системі серії південних циклонів під впливом блокуючого антициклогенезу від сибірського максимуму (східні процеси), що зумовив блокування західного потоку і «підпирання» південних циклонів - рис. 2.

Суми опадів склали: 16.12.2009 р. - Білгород-Дністровський - 25 мм за 6 год. і 41 мм за 12 год.; Сарата - 41 мм за 12 год; Одеса - 34 мм за 12 год; Вилкове - 22 мм за 12 год; 19.12.2009 р.: Одеса - 32 мм за 11 год; Білгород-Дністровський - 24 мм за 6 год; Сарата - 23 мм за 12 год.

Другий період формування стихійних снігопадів - 27-29 грудня 2014 р. Аномальна кількість снігу випала 29.12.2014 р.: Вилкове - нічні опади - 24 мм за 12 год. і денні - 45 мм за 12 год.; Одеса – 35 мм за 12 год.; Іллічівськ - 25 мм за 12 год., Білгород-Дністровський - 23 мм за 12 год.; Ізмаїл - 22 мм за 12 год.

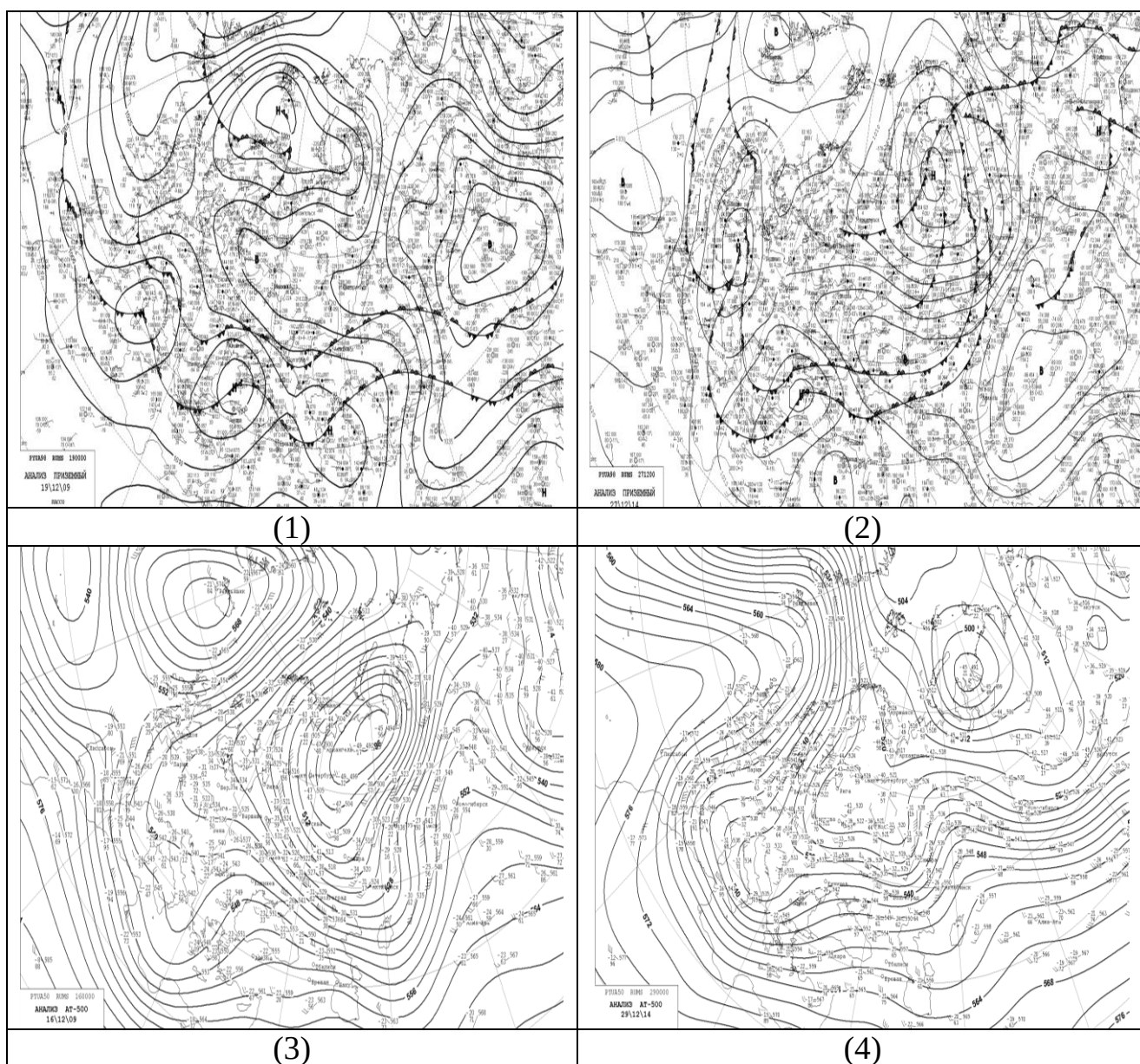


Рис. 2 – Приземні карти погоди: (1) - 19.12.2009 р.; (2) 27.12.2014 р.; карти АТ-500: (3) - 16.12.2009 р., (4) - 29.12.2014 р.

Окремо виділимо випадок аномальних злив у вересні 2013 р. на півдні Одещини, який не увійшов у вищенаведену статистику, оскільки за метеостанціями небезпечних опадів не відзначено, але за гідрометпостами досягнуті екстремальні суми опадів. Комплекс небезпечних і стихійних явищ виник у системі конвективного осередку на активному холодному фронті, що розвивався за типом «суперкомірки» зони активної конвекції і локалізувався саме над півднем області - температура верхньої межі хмарності зледенілих вершин за типом хмарності з ковадел $<-50^{\circ}\text{C}$, висота верхньої межі радіолуни - $H_e > 12$ км, що виразно ілюструється на супутниковому знімку - рис. 3.

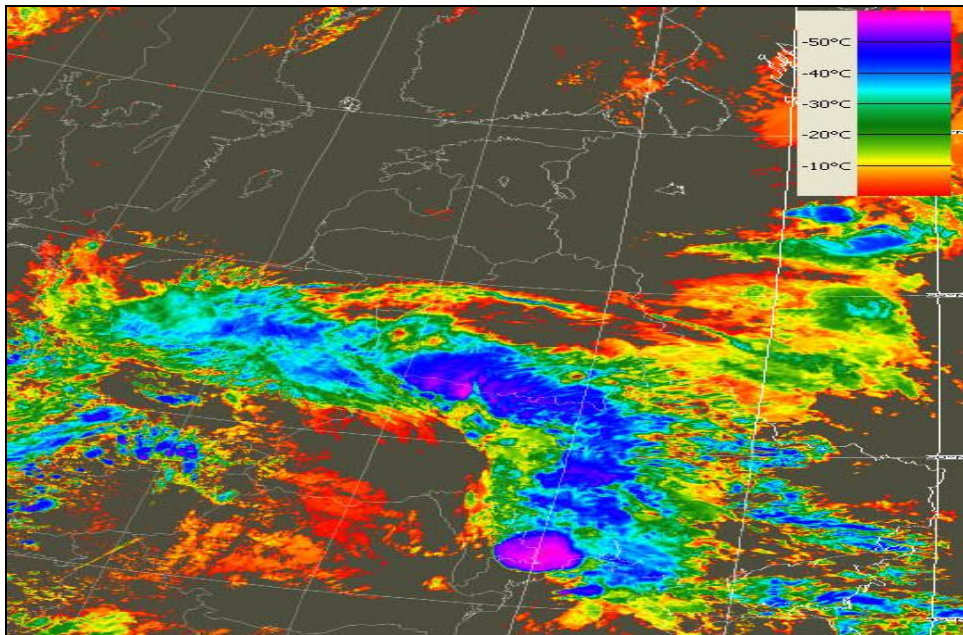


Рис.3 - Супутниковий знімок хмарності 13.09.2013 р., 11 UTC

Внаслідок інтенсивних злив на півдні області - у Тарутинському та Арцизькому районах, де випало близько 200-300 мм опадів з берегів вийшли річки Анчорак і Когильник, які вважаються такими, що пересихають, відбувся прорив дамб (12-13 вересня: агропост Тарутино – 171 мм за 12 год, ГП-2 Кілія - 52 мм за 2 год., ОГП-1 Коса - 55 мм за 2 год.). Затопленими виявилися понад чотири сотні будинків, найбільше - у селищі Березине; зруйновано ділянки залізничного полотна, автодоріг, господарства приватних садиб; дві людини загинуло.

Висновки. Відповідно до сучасних досліджень підтверджується тенденція суттєвого збільшення частки посиленних опадів на Одещині у вересні-жовтні і зниження навесні, особливо у березні-квітні. За період 2009-2014 рр. в загальному ході повторюваності простежується слабка тенденція переважання небезпечних опадів в центральних і південних районах Одеської області, у більшості випадків виділяється Болград. За частотою стихійних опадів виокремлюється Одеса - 28%. СГЯ здебільшого формуються у теплий період на атмосферних фронтах у системах висотних і південних циклонів. Перспективою дослідження є збільшення вибірки даних з метою виділення певного тренду або циклічності повторення посиленних опадів.

Список літератури

1. Балабух В.О. Мінливість дуже сильних дощів і сильних злив в Україні / В.О. Балабух // Наук. праці УкрНДГМІ, 2008. - Вип. 257. - С. 61-72. 2. Кульбіда М.І., Аналіз режиму опадів на території України за десятиріччя 2002-2011 рр. / М.І. Кульбіда, З.Я. Олійник, Л.В. Паламарчук, Є.І. Галицька // Фізична географія та геоморфологія. - К.: ВГЛ «Обрії», 2013. - Вип.1 (69). - С.127-138. 3. Нажмудінова О.М. Особливості циклонічної діяльності над східною Європою в умовах сучасних змін циркуляції атмосфери / О.М. Нажмудінова // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География. - 2011. - Т. 24 (63). - № 1. - С. 100-108. 4. Пірнач Г.М., Моделювання термодинамічних умов формування сильних снігопадів / Г.М. Пірнач, В.О. Балабух, Т.А. Ромаш // Наук. праці УкрНДГМІ, 2011. - Вип. 260. - С. 28-45.

Нажмудінова О.М. Зміни поля опадів на Одещині у 2006-2014 рр. Досліджено статистичні характеристики поля опадів в Одеській області на фоні глобальних змін температурно-вологісного режиму. Виявлені відмінності сезонного, річного розподілу опадів від кліматичних норм. Розглянуті циркуляційні процеси формування стихійних опадів.

Ключові слова: небезпечні і стихійні опади, циклонічна діяльність, повторюваність, градації.

Нажмудинова Е.Н. Исследованы статистические характеристики поля осадков в Одесской области на фоне глобальных изменений температурно-влажностного режимов. Выявлены отличия сезонного и годового распределения осадков от климатических норм. Рассмотрены циркуляционные процессы формирования стихийных осадков.

Ключевые слова: опасные и стихийные осадки, циклоническая деятельность, повторяемость, градации.

Nashmudinova. O. Statistical features of precipitation in the Odessa region were studied against the backdrop of global changes in temperature and humidity. Differences from climatic norms were revealed for seasonal and annual variations of precipitation. Examined circulation processes of formation of the heavy precipitation. *Keywords:* heavy precipitation, cyclonic activity, repeatability, gradations.

Нажмудінова О.М. Зміни поля опадів на Одещині у 2006-2014 рр. // Фізична географія та геоморфологія. – К.: ВГЛ «Обрії», 2015. – Вип. 4 (80).

Шкареда О.А. Характеристики повторюваності небезпечних опадів над Одеською областю / Тези доповідей міжнародної конференції молодих вчених «Сучасна гідрометеорологія: Актуальні проблеми та шляхи їх вирішення» 7-9 жовтня 2014 р. – Одеса. ТЕС. – 2014. – С. 219-220.

Зміни поля опадів на Одещині у 2006-2014 рр.

Changes precipitation in the Odessa region in the years 2006-2014