

Шифр: «Одеса під дощем»

НАУКОВА РОБОТА

на тему: **«Умови виникнення сильних та надзвичайних
опадів над Одесою»**

АНОТАЦІЯ

Тема: «Умови виникнення сильних та надзвичайних опадів над Одесою»

Шифр: Одеса під дощем

Актуальність визначається необхідністю виявлення причин виникнення сильних та надзвичайних опадів, які можуть завдавати значної шкоди сільському господарству та іншим галузям економіки.

Мета дослідження – дослідження умов формування сильних та стихійних опадів над Одесою в період з 2010 по 2019 рр.

Об’єкт дослідження – сильні та надзвичайні опади.

Предмет дослідження – повторюваність сильних та надзвичайних опадів, аналіз синоптичних процесів посилення опадів.

Методи дослідження – узагальнення метеорологічної інформації, синоптичний аналіз.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати сприятимуть підвищенню якості прогнозування сильних та надзвичайних опадів в Одеській області та зменшенню їх руйнівних наслідків.

Наукова робота в обсязі 30 сторінки складається з 2 розділів, висновків, переліку посилань з 11 джерел, містить 21 рисунок, 1 таблицю.

Ключові слова: злива, надзвичайні опади, сильні опади, циклонічна діяльність, атмосферний фронт, небезпечні і стихійні явища, синоптична ситуація.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Процеси опадоутворення над Україною	5
1.1 Фізичні механізми формування опадів.....	5
1.2 Опади та небезпечні і стихійні явища, які обумовлені ними.....	7
1.3 Кліматичний розподіл сильних опадів над Україною.....	8
2. Умови виникнення сильних та надзвичайних опадів над Одесою...	10
2.1 Повторюваність сильних опадів над Одесою з 2010 по 2019 рр.	10
2.2 Синоптичні умови виникнення сильних опадів на Одесою з 2010 по 2019 рр.....	11
2.3 Надзвичайні наслідки в Одесі від стихійних опадів.....	28
Висновки.....	30
Перелік посилань.....	31

ВСТУП

Сильні опади впливають практично на всі сфери життєдіяльності людини та економіки країни, характер цього впливу може залежати від їх виду та кількості, тривалості та фазового стану.

Сільське господарство залежить від кількості і часу випадіння опадів в більшій мірі, ніж всі інші галузі: рясні опади – це бездоріжжя влітку, а зимою – непрохідні дороги із-за снігових заметів. Сильний дощ може визвати повінь, затоплення посівів і спричинити величезний збиток сільському господарству. Енергетичний комплекс та зв'язок зазнають збитків через втрати на лініях електропередач внаслідок збільшення вологості повітря та налипання мокрого снігу.

Комунальне господарство також є зацікавленим споживачем прогнозів опадів, оскільки інтенсивні опади перевіряють надійність покрівель будинків і роботи зливної каналізації в містах, а при сильних снігопадах можлива поломка дерев в садах, на дорогах і парках.

Метою наукової роботи є дослідження умов формування сильних та стихійних опадів над Одесою восени 2010–2019 рр.

1 ПРОЦЕСИ ОПАДОУТВОРЕННЯ НАД УКРАЇНОЮ

1.1 Фізичні механізми формування опадів

Краплі води і кристали льоду, які випадають з хмар на земну поверхню, називають опадами. Процес розвитку хмар та утворення опадів з якісної сторони можна розділити на дві стадії.

У початковій стадії розвитку хмари основну роль в укрупненні зародкових хмарних елементів відіграє процес конденсації водяної пари. Конденсація відбувається завдяки невеликому пересиченню водяної пари відносно поверхні хмарних крапель. Особливо швидко починається зростання частинок у хмарі після того, як поряд з переохолодженими краплями з'являються й кристали льоду. За цих умов починається «перегонка» водяної пари з переохолоджених крапель на кристали льоду внаслідок того, що тиск насиченої водяної пари над водою більше, ніж над льодом. Цей процес докладно розглядався вище. У другій стадії, після того, як краплі та кристали льоду зростають до $r = 20 \dots 60$ мкм, основну роль починає відігравати процес злиття (коагуляції) хмарних елементів. Коагуляція обумовлена головним чином різною швидкістю падіння крапель і кристалів (гравітаційна коагуляція). Деяке значення має коагуляція, що обумовлюється турбулентним і броунівським рухами повітря, електростатичними силами тощо. Завдяки коагуляції краплі й кристали зростають від десятків мікрометрів до декількох міліметрів, а снігові пластівці та частинки граду – до декількох сантиметрів. Краплі різних розмірів падають під дією сили ваги з різною швидкістю, в результаті чого вони співударяються. Але доки краплі дрібні, їх зіткнення та злиття мало імовірно. Зі зростанням крапель різниця швидкостей падіння збільшується, що забезпечує сприятливі умови для їх коагуляції.

Дуже велике значення для зростання хмарних елементів й утворення опадів мають вертикальні рухи у середині хмари. По-перше, при висхідних

рухах відбувається зменшення температури повітря, що сприяє утворенню пересичення водяної пари та конденсаційному зростанню крапель у хмарі до розмірів, при яких активну роль починає відігравати коагуляція. По-друге, краплі під дією вертикальних течій проходять великі товщі хмари. Завдяки цьому вони зростають до великих розмірів за рахунок коагуляції. Ще один процес може бути ефективним у хмарі, яка має велику вертикальну протяжність. Він полягає у тому, що краплі, які під дією вертикальних рухів попадають на деякий рівень з різних висот, мають різні температури. Ці різниці температур незначні (десяті частки градуса), але при відносно високих додатних температурах, що спостерігаються в низьких широтах, можуть відіграти помітну роль. Очевидно, різниці температур приводять до виникнення різниці тисків насичення над поверхнями цих крапель і, якщо, наприклад, більш тепла крапля знаходиться у стані рівноваги з оточуючим пароповітряним середовищем, над поверхнею більш холодної краплі утворюється пересичення. Завдяки цьому відбувається «перегонка» води з теплої краплі на холодну. Фізичний механізм такого процесу є аналогічним фізичному механізму взаємодії між переохолодженою краплею й часткою льоду. Він докладно розглядався вище.

Для того, щоб з'явився ефект конденсаційного зростання більш холодної краплі, порівнянний до ефекту взаємодії рідкої фази з часткою льоду у хмарі, необхідно, щоб різниця температур, про яку йдеться, дорівнювала декільком градусам при низьких температурах і лише часткам градуса при високих додатних температурах. Оскільки великі різниці температур на визначних рівнях у хмарі не зустрічаються, цей ефект не може відігравати значну роль у помірних і високих широтах, де хмари мають, як правило, низьку температуру, й є суттєвим у низьких широтах, де нижня частина хмари знаходиться в області високих додатних температур.

Опади характеризуються двома величинами: кількістю й інтенсивністю. Кількість опадів вимірюють товщиною шару води в міліметрах, який міг би утворюватися після випадіння опадів на

горизонтальну непроникливу поверхню. Один міліметр шару води на поверхні площею 1 м^2 відповідає масі опадів 1 кг. Інтенсивністю опадів називають кількість опадів, що випали за одиницю часу (наприклад, 1 годину). [1, 3]

1.2 Опади та небезпечні і стихійні явища, які обумовлені ними

Опадами називають воду в рідкому або твердому стані, що випадає з хмар або осідає з повітря на поверхню землі і/або на різні предмети (роса, іній, паморозь тощо). Опади - це одна з ланок, яка відповідає за вологообіг на земній поверхні. Важливі елементи кругообігу води в природі - це випаровування і конденсація.

В якості характеристик опадів використовуються звичайно два критерії: вид та інтенсивність. Вид опадів завжди визначається візуально, а одиницею вимірювання їх інтенсивності є величина шару опадів, що випадають за часу (як правило, за 1 год або добу). Величина шару опадів вимірюється в міліметрах. Іноді визначають кількість опадів, що випали при сильній зливі або при проходженні атмосферного фронту. Крім кількісної оцінки існує візуальна оцінка інтенсивності опадів, яка проводиться за погіршенням видимості в явищах.

Значень видимості із врахуванням інтенсивності явища, слід дотримуватись при консультації споживачів про фактичну і очікувану погоду. Нижче наводяться небезпечні стихійні метеорологічні явища, які обумовлюють природні надзвичайні ситуації (НС) [1, 3, 5]:

- сильний дощ, (сильний мокрий сніг) – кількість опадів 50 мм і більше за 12 год і менше; в гірських, селевих, лавино- та зливо небезпечних районах – 30 мм і більше за 12 год і менше – рівень СМЯ II.

- сильні зливи – кількість опадів 30 мм більше за 1 год і менше – рівень СМЯ II.

Випадіння сильних дощів характеризується великою плямистістю. У 63% випадків вони спостерігаються на території однієї області і у 27% - на території 2-4 областей. Сильні дощі мають яскраво виражений річний хід: найбільша їх повторюваність (біля 70%) припадає на червень-серпень. У гірських районах сильні дощі можуть викликати підйом ґрунтових вод і рівня води в ріках та водосховищах. Не слід забувати, що сильний дощ звичайно випадає при сильних грозах, які супроводжуються градом, шквалами та іноді смерчами.

Сильні тривалі дощі – кількість опадів 100 мм більше за 12 годин, але менше за 48 годин (за винятком зливових районів) – рівень СМЯ ІІ, також спричиняють значні неприємності, тим більше, що вони охоплюють територію декількох областей одночасно.

Надзвичайний дощ, надзвичайний мокрий сніг – кількість опадів більше 80 мм менше 12 годин – рівень СМЯ ІІІ.

Надзвичайна злива – кількість опадів більше або дорівнює 50 мм менше 1 години – рівень СМЯ ІІІ.

Надзвичайні тривалі дощі – кількість опадів більше або дорівнює 150 мм більше 12 годин, але менше 48 годин – рівень СМЯ ІІІ. [5]

1.3 Кліматичний розподіл сильних опадів над Україною

Основною закономірністю просторового розподілу опадів в Україні, зумовленою загальними циркуляційними факторами, є їх зменшення з півночі і північного заходу у напрямі на південь і південний схід. Такий розподіл властивий для рівнинної території. Рельєф, що визначає регіональні особливості циркуляції, вносить істотні зміни у поле опадів.

Південна частина Степу (Одеська, Миколаївська, Херсонська області і рівнинна частина Криму) відноситься до районів недостатнього зволоження. Тут відмічається зменшення опадів у напрямі на південь. На узбережжях Чорного і Азовського морів, у Присивашші опадів випадає ще менше (380-

400 мм), що пов'язано з впливом бризової циркуляції (рис. 1.2) [2].

Велике практичне значення має інформація про добовий максимум опадів, яка використовується у гідрологічних розрахунках для проектування споруд і приладів, для вирішення багатьох завдань господарського комплексу країни, а також для проведення природоохоронних заходів.

Територія України відноситься до зливонебезпечних районів, особливо Українські Карпати і Кримські гори, де екстремальні опади, які тривають протягом декількох діб, можуть призвести до утворення паводків, селевих потоків, підтоплення.

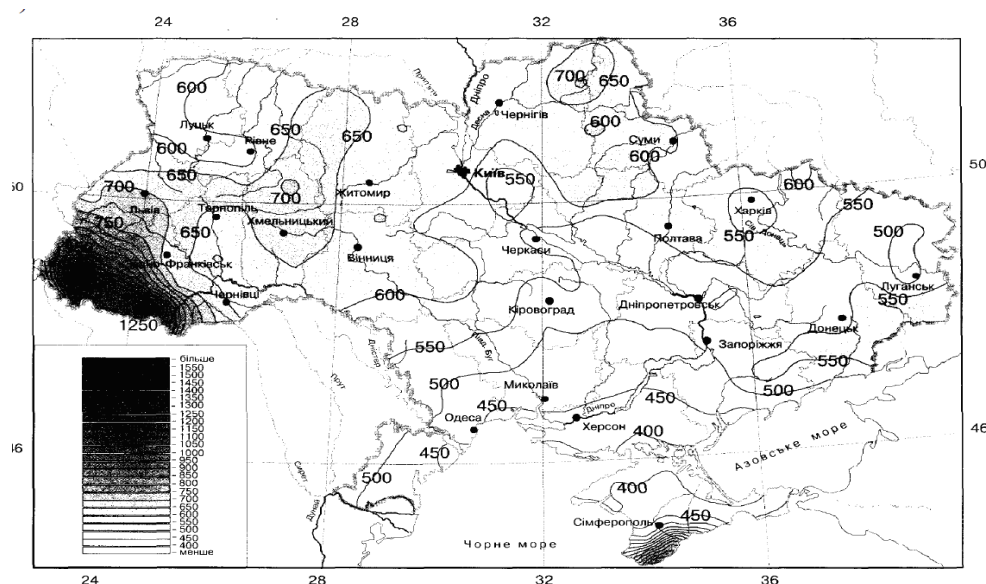


Рис. 1.2. Середня кількість опадів за рік (мм) над Україною [2]

Внаслідок значної плямистості опадів добовий максимум не завжди може бути відмічений існуючою мережею метеорологічних станцій і постів, завдати значних збитків життєдіяльності людини і навіть призвести до катастрофічних наслідків.

Найчастіше найбільший добовий максимум опадів припадає на літні місяці (липень 22 %) [2], але в окремі роки він може відмічатися взимку (1 %) та навесні (7-10 %).

2 УМОВИ ВИНИКНЕННЯ СИЛЬНИХ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ ОПАДІВ НАД ОДЕСОЮ

2.1 Повторюваність сильних опадів над Одесою з 2010 по 2019 рр.

При вивченні того чи іншого метеорологічного явища традиційно проводять аналіз його повторюваності залежно від пори року й доби, певних метеорологічних умов і синоптичних ситуацій.

У період з 2010 до 2019 року кількість випадків, коли інтенсивність опадів досягла критерію СМЯ ІІ, було зафіксовано 6, СМЯ ІІІ - 1 випадок.

Таблиця 2.1 - Число днів з кількістю опадів більше 35 мм/12 год. над Одесою з 2010 по 2019 рр. [4]

№	Дата	Час, год	Інтенсивність	Т, °С	Вітер	Швидкість м/с	Явища
1	24.07.2014	6	59 мм	26,4	Північно-західний	2	Гроза
2	07.08.2016	12	55 мм	26,5	Північно-західний	4	Гроза
3	20.09.2016	12	85 мм	11,2	Північно-східний	12	Гроза
4	12.10.2016	12	55 мм	11,3	Східний	15 Пориви 26	Гроза
5	13.10.2016	6	49 мм	12,1	Південно-східний	12	Гроза
6	18.01.2018	12	51 мм	0,6	Північно-західний	7	-
7	03.08.2019	12	35 мм	20,9	Східний	13	Гроза

2.2 Синоптичні умови виникнення сильних опадів на Одесою з 2010 по 2019 рр.

Розглянемо синоптичні ситуації, що призвели до випадіння сильних опадів над Одесою з 2010 по 2019 рр.

Так, напередодні 24 липня на теплому фронті місцями пройшов короткочасний дощ, гроза, посилення південно-східного вітру, 13-16 м/с.

24 липня у м. Одеса спостерігалось СМЯ II. Потужна купчаста хмарність зі зливами, активною грозовою діяльністю, формувались в розмитому полі зниженого тиску (мінімальний тиск 1005 гПа) при загостренні фронту оклюзії у ранкові години в прибережній зоні. В даному випадку істотним фактором в процесі формування сильних злив була адвекція повітряних мас з великим вологовмістом над районами Болгарії, контраст температур суша-море (суша 17-20°C, море 25°C), нестійкість атмосфери.

В період з 06 годин 00 хвилин до 07 годин 00 хвилин спостерігалася сильна злива – 47 мм/год, до 08 годин 05 хвилин досягнув критерію сильний дощ (59 мм). Також спостерігався град.

Висотне баричне поле (карти абсолютної топографії на рівнях 850, 700 та 500 гПа (АТ-850, 700, 500) та відносної (ВТ 500/1000)) було представлено вузькопрофільним гребенем (рис. 2.1) над східним узбережжям Атлантики и північним заходом Європи, циклоном з центром над Адріатикою і пологим гребенем над Чорним морем і півднем України. Улоговина холоду, яка розповсюджувалася з Нової землі через Східну Європу на Італію. Пов'язані з улоговиною холоду гребені тепла проходили з північного узбережжя Африки через східне узбережжя Атлантики на північний захід Європи, а другий пологий гребінь із західної Азії через Чорне море на Дунай (рис. 2.2).

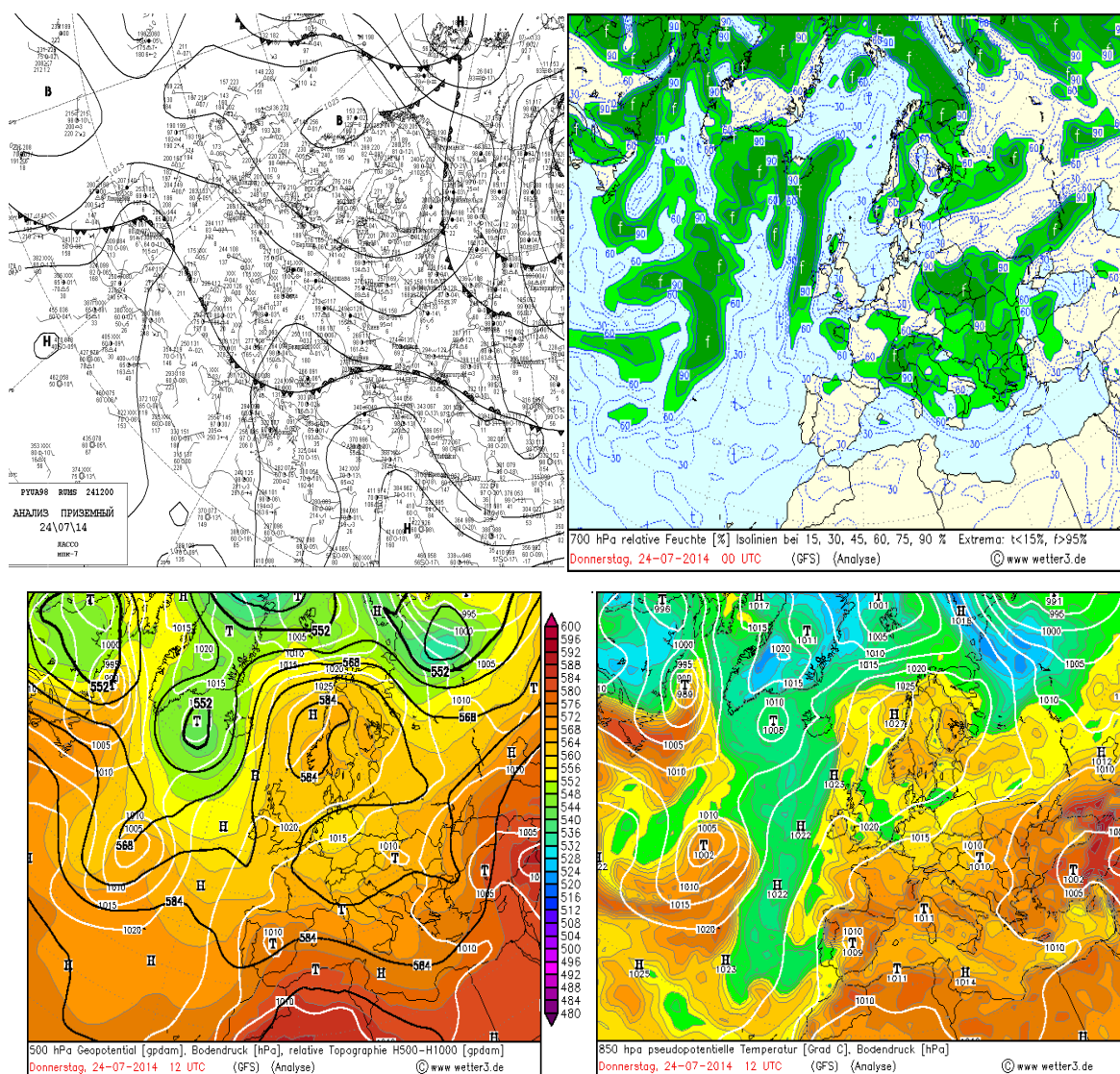
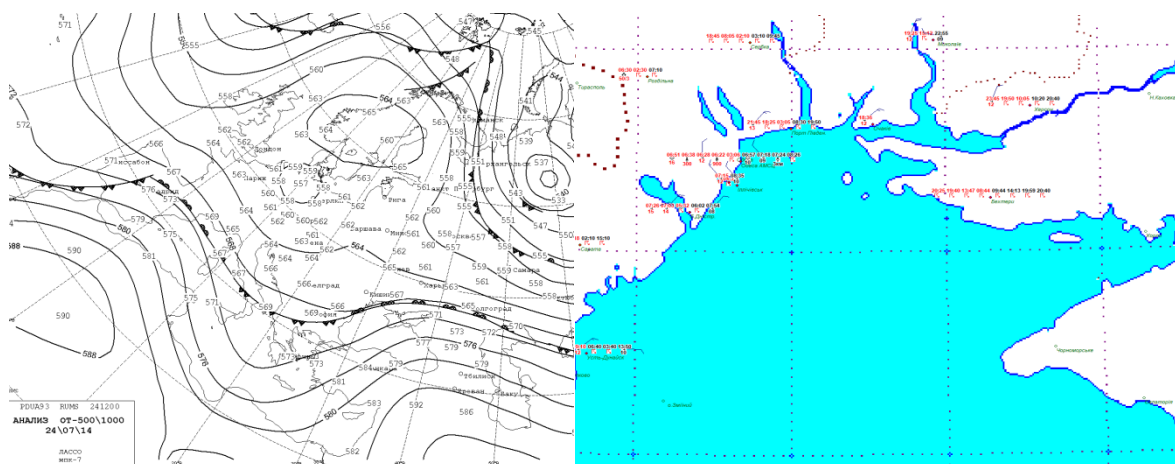


Рис. 2.1. Приземний аналіз, карта АТ-850, АТ-500, АТ-700, за 24.07.2014 р., 12 UTC [6,7]



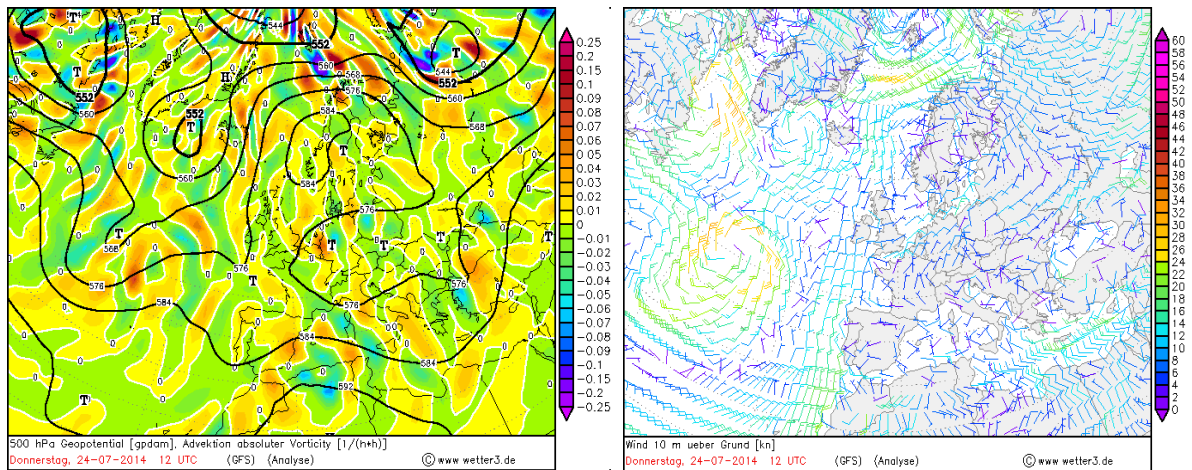


Рис. 2.2. Аналіз ВТ 500/1000, карта штормового оповіщення, АТ-500 (адвекція), поле вітру за 24.07.2014 р., 12 UTC [6,7]



Рис. 2.3. Наслідки стихійного явища 24 липня 2014 р. [8]

07 серпня 2016 року за даними прогностичного аналізу протягом доби 07.08.2016 року в 00 UTC погоду більшої частини території України, в тому числі і Одещини, визначала барична сідловина, Правобережжя України – гребінь антициклону з заходу, по периферії якого проходив полярний атмосферний фронт. Тиск біля поверхні становив 1012,5 - 1015 гПа і впродовж дня істотно не змінювався (за 12 (15) год відмічалось його слабе падіння – 0,7 гПа/3 год). Внаслідок утворення хвиль в зоні холодного фронту, швидкість його переміщення у східному напрямку значно уповільнилася.

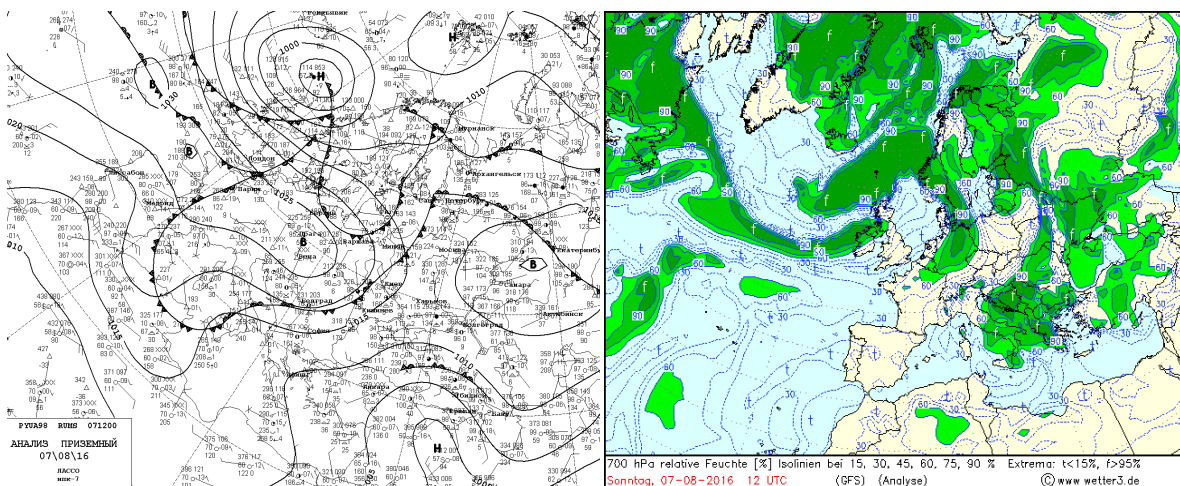
Перед фронтом найбільше падіння тиску на 12 UTC досягло 1,5 гПа/3 год, за фронтом - ріст атмосферного тиску – 2,6 гПа/3год.

На відстані близько 100 км перед лінією холодного фронту у теплому секторі циклону утворилася лінія нестійкості, на якій, починаючи з 12 год UTC, активізувалася конвективна діяльність. Саме вона стала причиною інтенсивного прояву конвекції над м. Одеса у другій половині дня 07 серпня 2016 р. за даними МРЛ на 12 год UTC у центральних та північних областях України спостерігалися грозові та градові осередки з високою відбиваністю, верхня межа яких досягла 13-15 км. Лінія була орієнтована на північно-західну частину Чорного моря.

За даними карти АТ-850 за строк 12 UTC територія України знаходилася у межах гребеня тепла, орієнтованого з Кавказу. Біля землі йому відповідав обширний теплий сектор циклону з центром над північчю Східно-Європейської рівнини.

На рівні АТ-700 на північному заході країни адвекція температури за полярним фронтом становили 2-6 °С. Відносна вологість у нижній тропосфері становила 80%. У західних районах Чорного моря вона коливалася від 40 до 60%.

На супутниковому зображенні у центральних та південних областях України конвективна хмарність не спостерігалася. У північно-західній частині супутникового знімка простежується смуга хмарності, пов'язана із зоною холодного фронту.



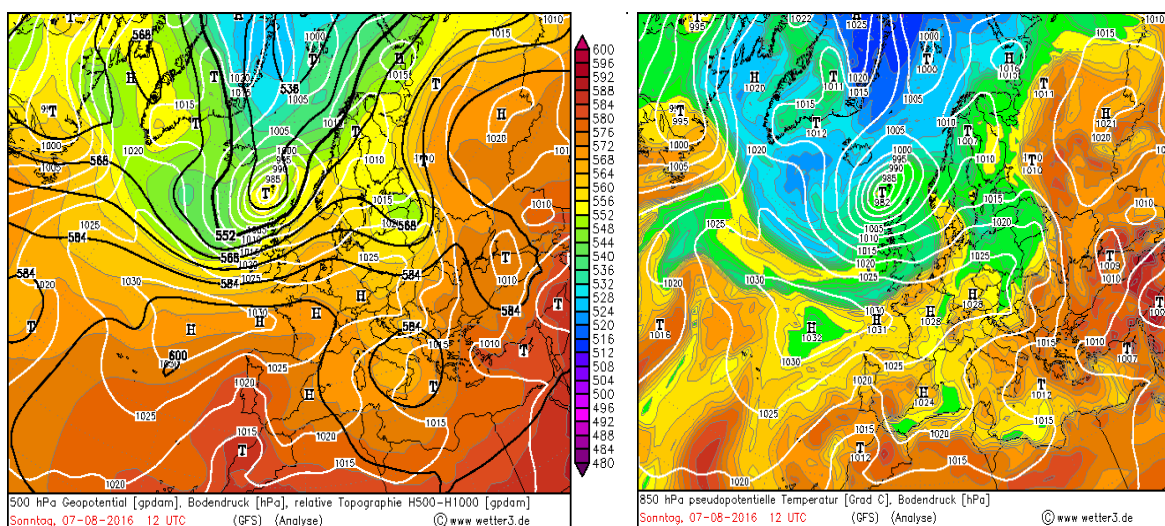


Рис. 2.4. Приземний аналіз, карта АТ-850, АТ-500, АТ-700 за 07.08.2016р., 12 UTC [6,7]

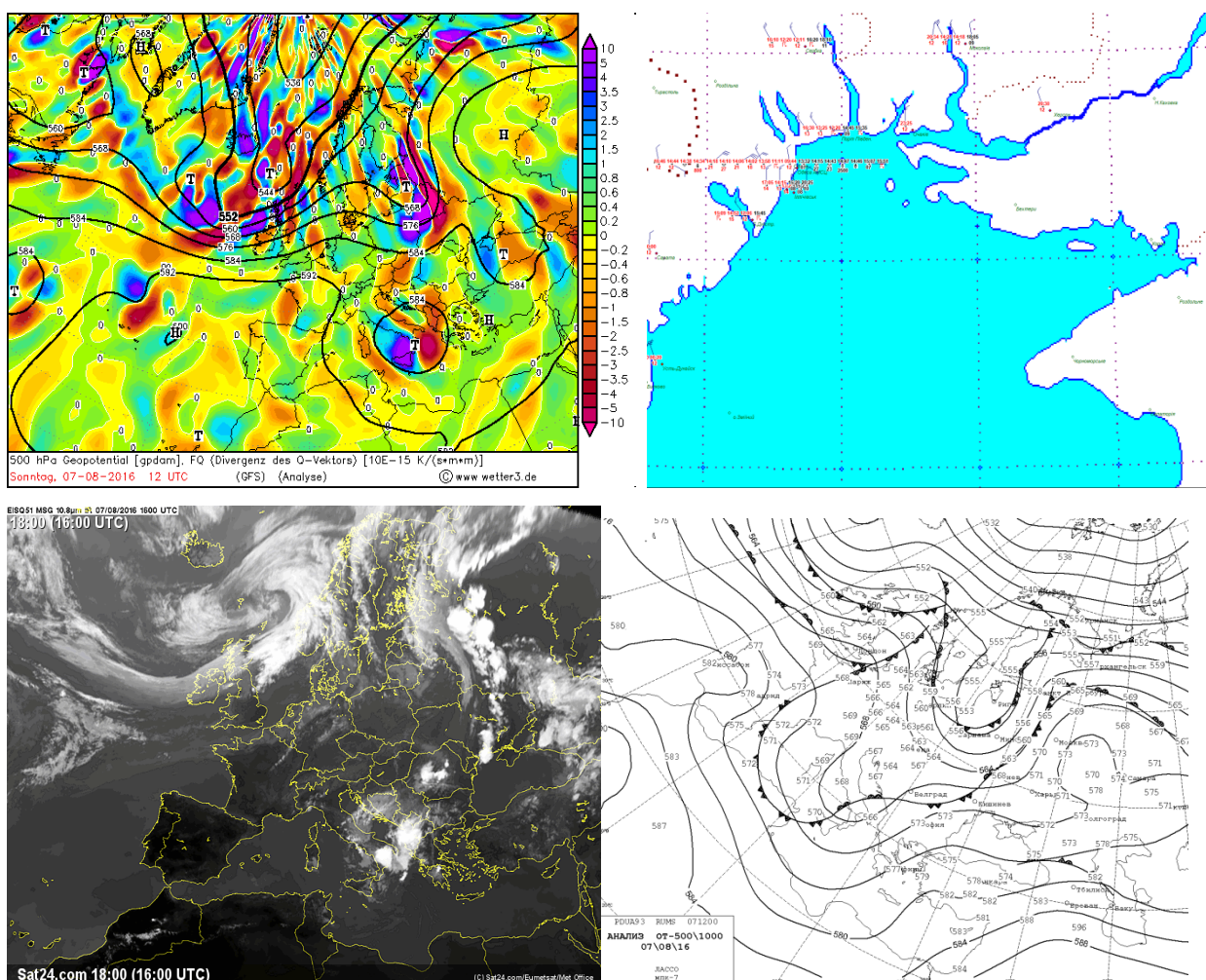


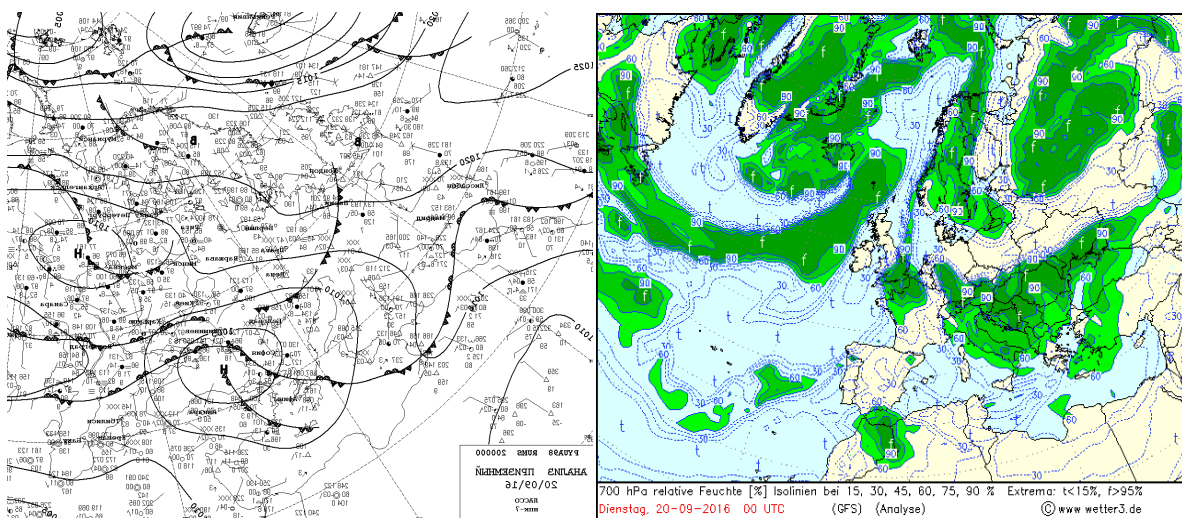
Рис. 2.5. АТ-500 (адвекція), карта штормового оповіщення, супутниковий аналіз, BT500/1000 за 07.08.2016 р., 16 UTC[6,7]



Рис. 2.6. Наслідки стихійного явища 7 серпня 2016 р. [9]

20 вересня 2016 року погоду міста Одеса зумовлювала улоговина хвильового циклону. В період з 21 години 19 вересня до 9 години 20 вересня у м. Одеса випало 85 мм опадів і досягнуто критерію СМЯ ІІІ. Спостерігались грози, погіршення видимості в дощі 800-900 м, посилення північно-східного вітру 15-20 м/с. Температура вночі та вдень складала 9-13 °С.

20 вересня 2016 р. над ЄТР розташовувалася висотна улоговина, яка повністю охопила всю територію України, що сприяло випадінню сильних опадів. На АТ-500 навколо центру циклона спостерігається значно більше замкнутих ізогіпси у порівнянні з 19 вересня, а саме 5, в той час як на АТ-850 їх було лише 2. Над півднем України проходить хвиля полярного фронту.



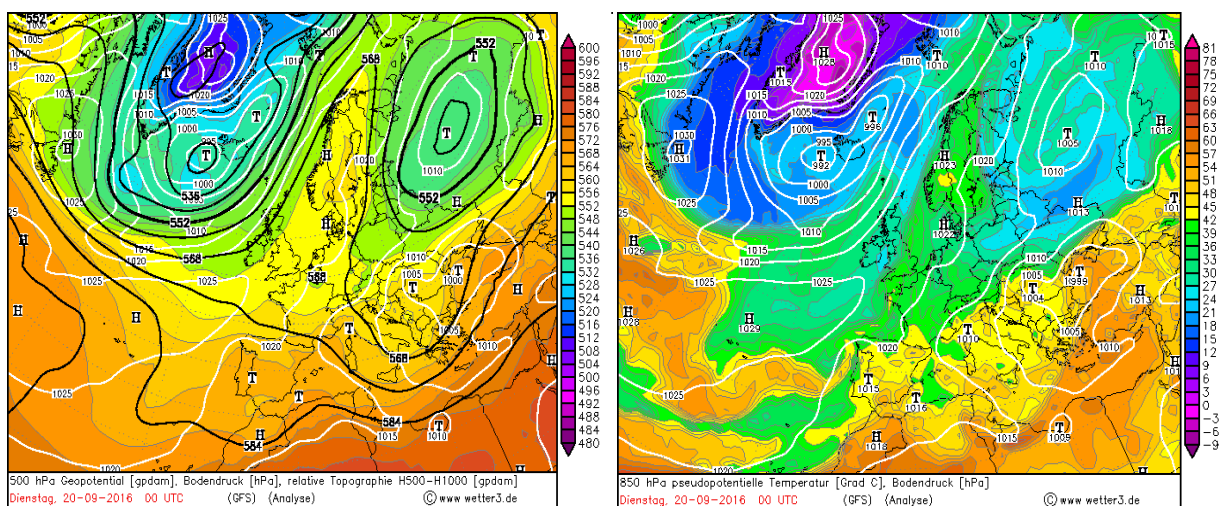


Рис. 2.7. Приземний аналіз, карта АТ-850, АТ-500, АТ-700 за 20.09.2016 р., 00 UTC [6,7]

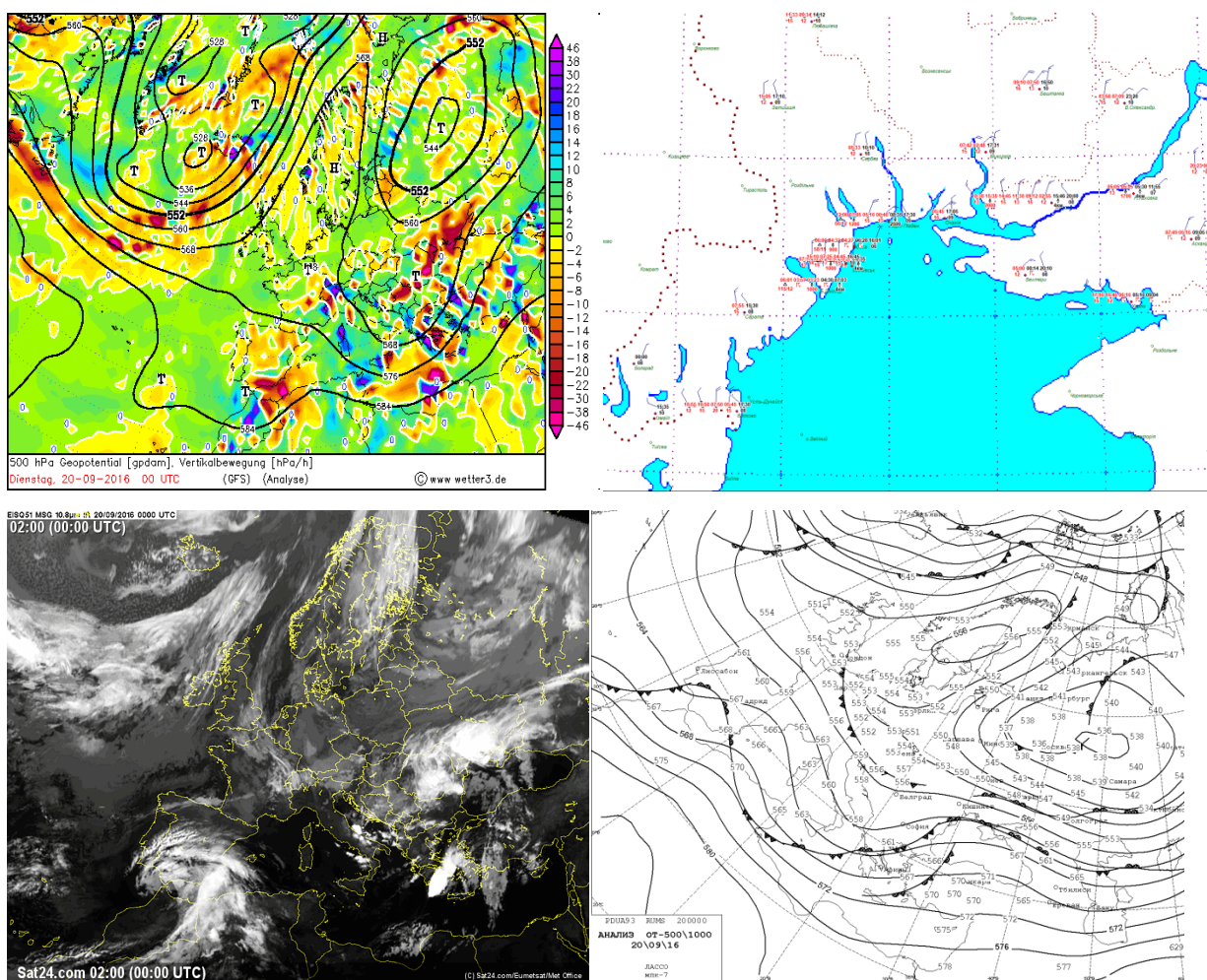


Рис. 2.8 АТ-500 (адвекція), карта штормового оповіщення, супутниковий аналіз, ВТ 500/1000 за 20.09.2016 р., 00 UTC [6,7]



Рис. 2.9. Затоплення вулиць Одеси 20 вересня 2016 р. [8]

12-13 жовтня 2016 року над Одеською областю спостерігались вкрай несприятливі погодні умови, які були обумовлені виходом «південного» циклону на північно-західному узбережжі Чорного моря при блокую чому впливу антициклону з центром над Прибалтикою.

В цей період пориви сильного східного вітру досягали 26 м/с. На метеостанціях Одеської області Болград, Вилково, п. Южный – спостерігався дуже сильний дощ, який досягнув критерію СМЯ ІІІ.

12-13 жовтня по м. Одеса пориви східного вітру досягли критерію СМЯ ІІ – 26 м/с.

В середній тропосфері атмосферна циркуляція 11-13 жовтня 2016 року була меридіональної змішаної форми. На карті ОТ 500/1000 за строк 00 UTC 11 жовтня улоговина холоду розповсюджувалась з Карського моря через Москву на Францію, північ Середземномор'я, Італію. Термічний осередок холоду знаходився над Німеччиною. Пов'язані з улоговиною холоду гребні тепла спостерігались над Атлантикою, Скандинавією і другий пологий гребінь розповсюджувався зі східних районів Середземномор'я на Балкани.

На протязі доби 11-12 жовтня при ізоляції холоду над Західною Європою від ультраполярного вторгнення холодної повітряної маси з Карського моря спостерігалось його поступове розповсюдження на північний

схід Середземномор'я. При цьому посилювався гребінь тепла над Туреччиною та Україною. Над Уралом зберігала свій блокуючий вплив улоговина холоду зі зміною відносного геопотенціалу над Поволжям 10-12 гПа/24 год. Одеська область та Азово-Чорноморський басейн знаходився під впливом термічного гребеня з додатними змінами відносного геопотенціалу до 6 гПа/24 год.

В співвідношенні з термічним полем формувалось і баричне поле середньої тропосфери з улоговинами і гребенями, здвинутими вправо по відношенню з термічним.

12 жовтня висотний циклони з центром над Словенією з мінімальним тиском геопотенціалу 547 дам окреслювався чотирма замкнутими ізогіпсами. На протязі доби простежувалось подальше поглиблення глибокого висотного циклону на 5 дам і зміщення на південний схід на райони Угорщини.

На карті АТ-850 тепла повітряна маса, потиснена холодом із Західної Європи, з Північного узбережжя Африки розповсюдилась на Чорне море і Україну.

На приземній карті в систему південного циклону з хвилями над Болгарією (1005 гПа) входив фронт помірних широт, холодна ділянка якого проходила через Болгарію, Грецію і далі на Середземномор'я.

В зоні хвильового утворення над Болгарією в нічні години відбувався розвиток потужної купчасто-дощової хмари з активною грозовою діяльністю. Вдень в результаті подальшої адвекції холоду південний циклони зміщувався на Одеську область, а холодна ділянка фронту перемістилася на західне узбережжя Чорного моря через прилеглі до нього райони.

Перед фронтом по Одеській області температура досягала 19°C, за фронтом не вище 9-12°C. Ввечері 12 жовтня і вночі 13 жовтня в прибережній зоні пройшов сильний дощ, який супроводжувався грозовими розрядами и сильним шквальним вітром.

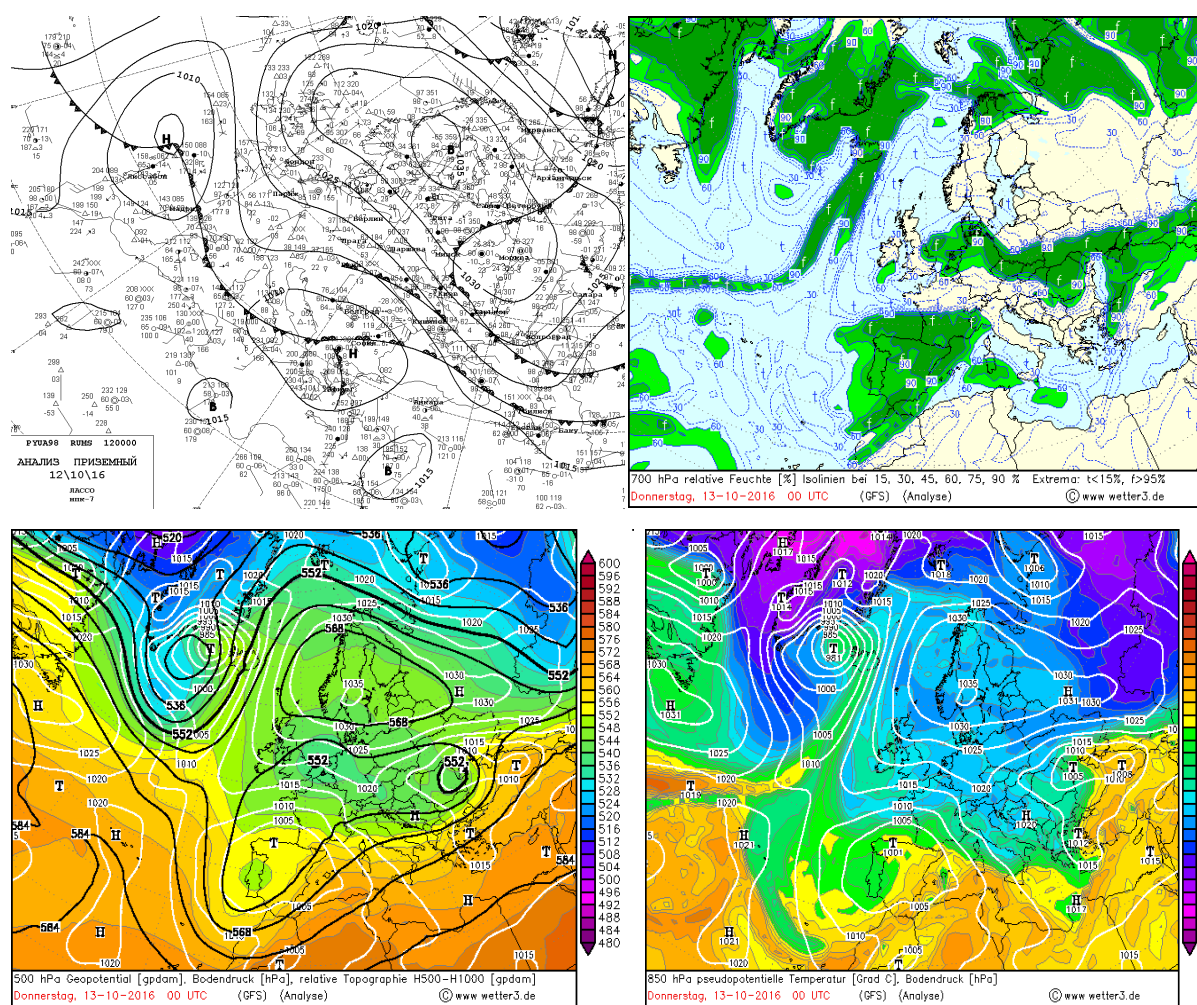
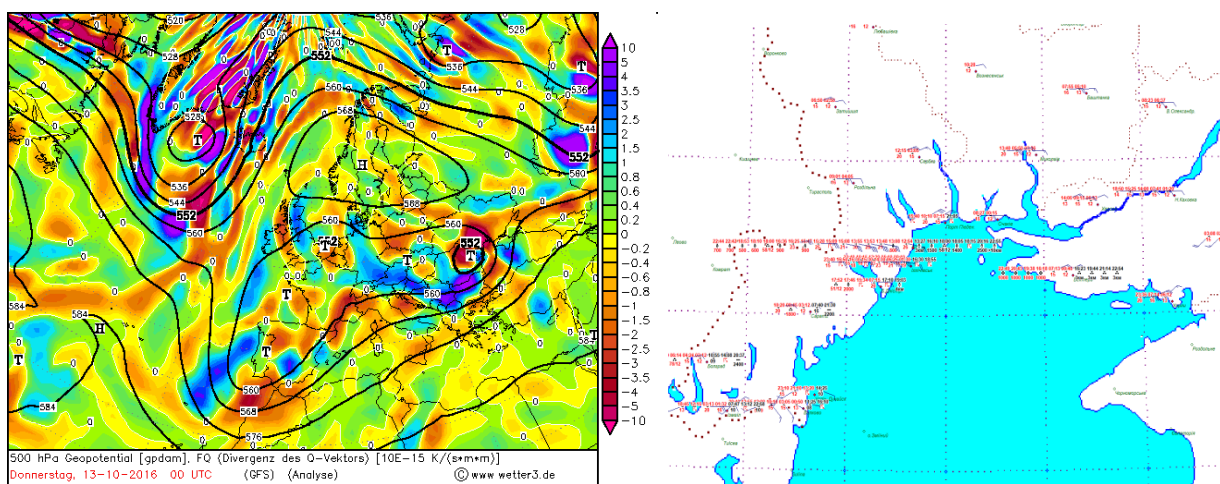


Рис. 2.10. Приземний аналіз, карта АТ-850, АТ-500, АТ-700 за 12.10.2016 р., 00 UTC [6,7]



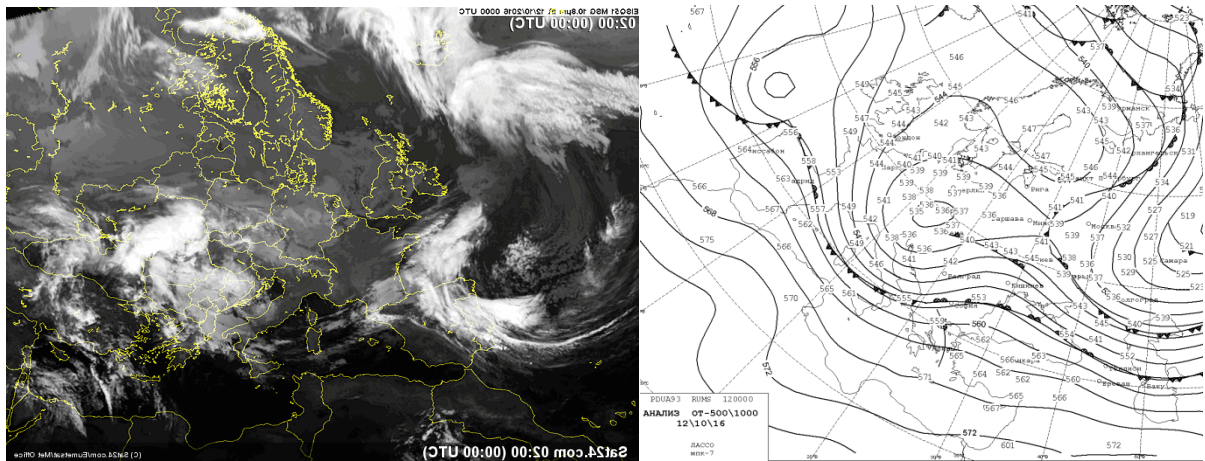
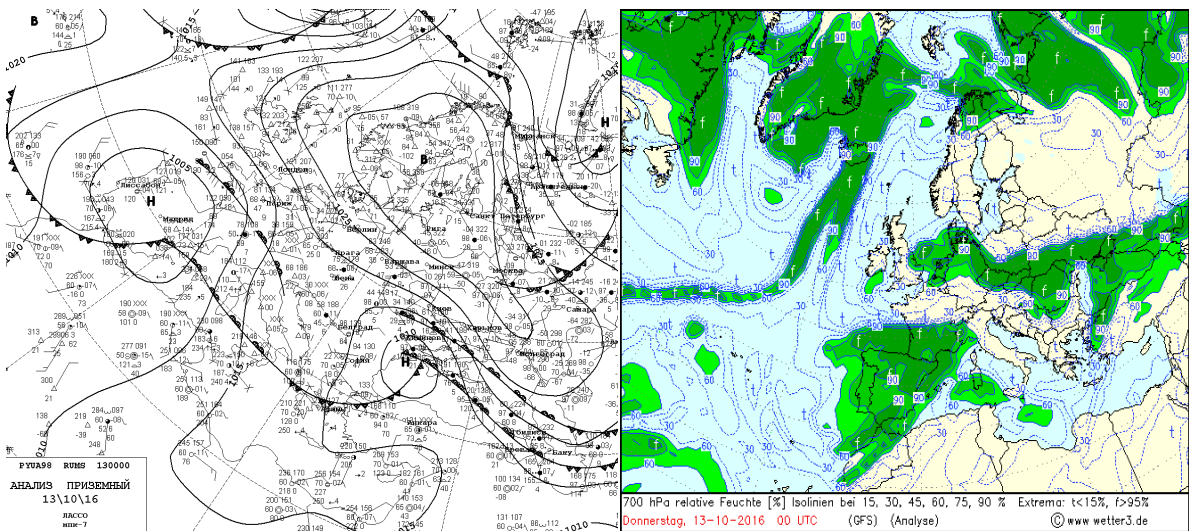


Рис. 2.11. АТ-500 (адвекція), карта штормового оповіщення, супутниковий аналіз, ВТ 500/1000 за 12.10.2016 р., 00 UTC[6,7]



Рис. 2.12. Наслідки стихії, затоплення вулиць Одеси 12 жовтня 2016 р.[8]



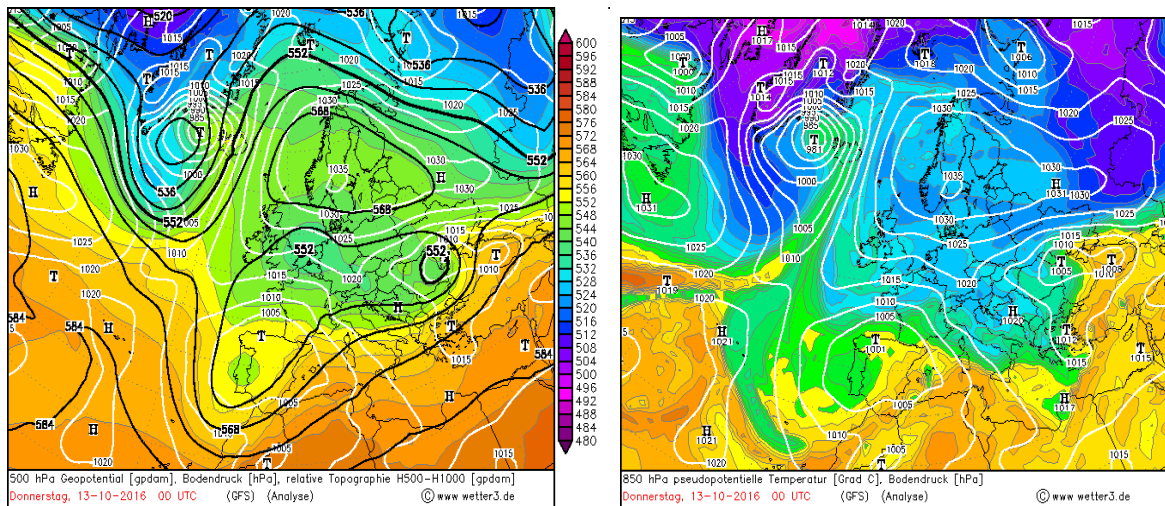


Рис. 2.13. Приземний аналіз, карта АТ-850, АТ-500, АТ-700 за 13.10.2016 р., 00 UTC [6,7]

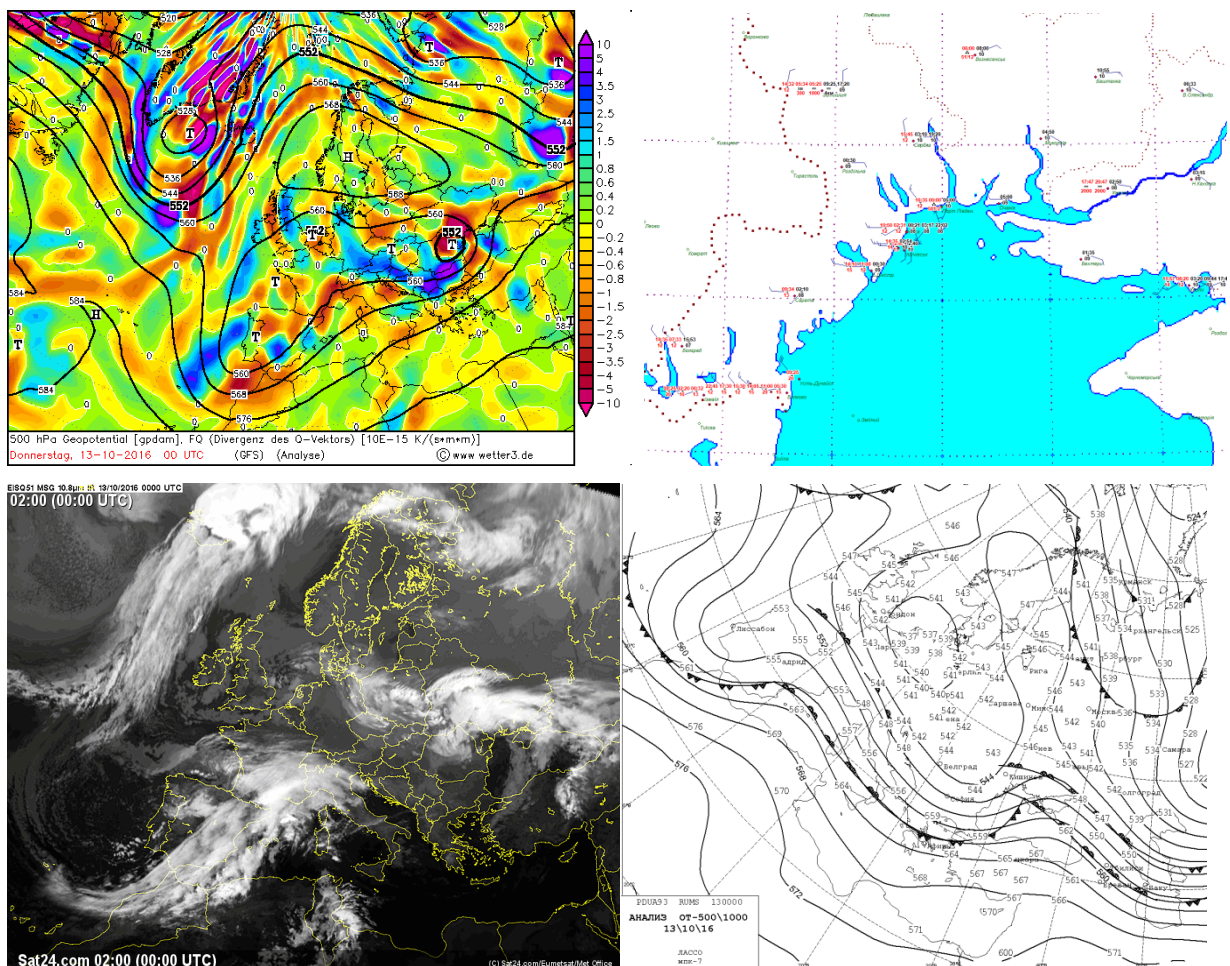


Рис. 2.14. АТ-500 (адвекція), карта штормового оповіщення, супутниковий аналіз, ВТ 500/1000 за 13.10.2016 р., 00 UTC [6,7]



Рис. 2.15. Наслідки стихії, затоплення вулиць Одеси 13 жовтня 2016р.[9]

18.01.2018 при виході «південного» циклону з Балкан на західне узбережжя Чорного моря (985 гПа) по Одеській області спостерігалось несприятливі погодні умови: сильний сніг, місцями дуже сильний сніг, 33-54 мм/12 год, в прибережній зоні у вигляді дощу, в м. Одеса 51 мм/12 год.

Добового ходу температури не спостерігалось, денні та нічні температури були від 1°C морозу до 6°C тепла.

Термодинамічні показники позитивно впливали на складні погодні умови. В нижній та середній тропосфері над Одеською областю з 17 на 18 січня посилювалась циклонічна циркуляція, внаслідок розповсюдження баричної улоговини з північного заходу Європи на Балкани і збільшення циклонічної кривизни при розходженні ізогіпси в передній частині висотної улоговини.

За даними ВТ 500/1000 за 00 UTC 18 січня тепле і вологе середземноморське повітря розповсюдилось через Грецію, Туреччину, Чорне море на схід Європи. Західна частина Європи знаходилась під впливом холодних арктичних мас. В приземному баричному полі в строк спостережень 15 UTC 17 січня спостерігались від'ємні осередки ізалобар 2,1-5,4 гПа/3 год, що вказувало на розвиток упорядкованих висхідних вертикальних рухів. 18 січня спостерігались ряд СМЯ: пройшли сильні опади, відбувалось посилення північно-західного вітру до 25-29 м/с. Місцями

відмічалась ожеледь, ожеледиця, налипання мокрого снігу, хуртовина.

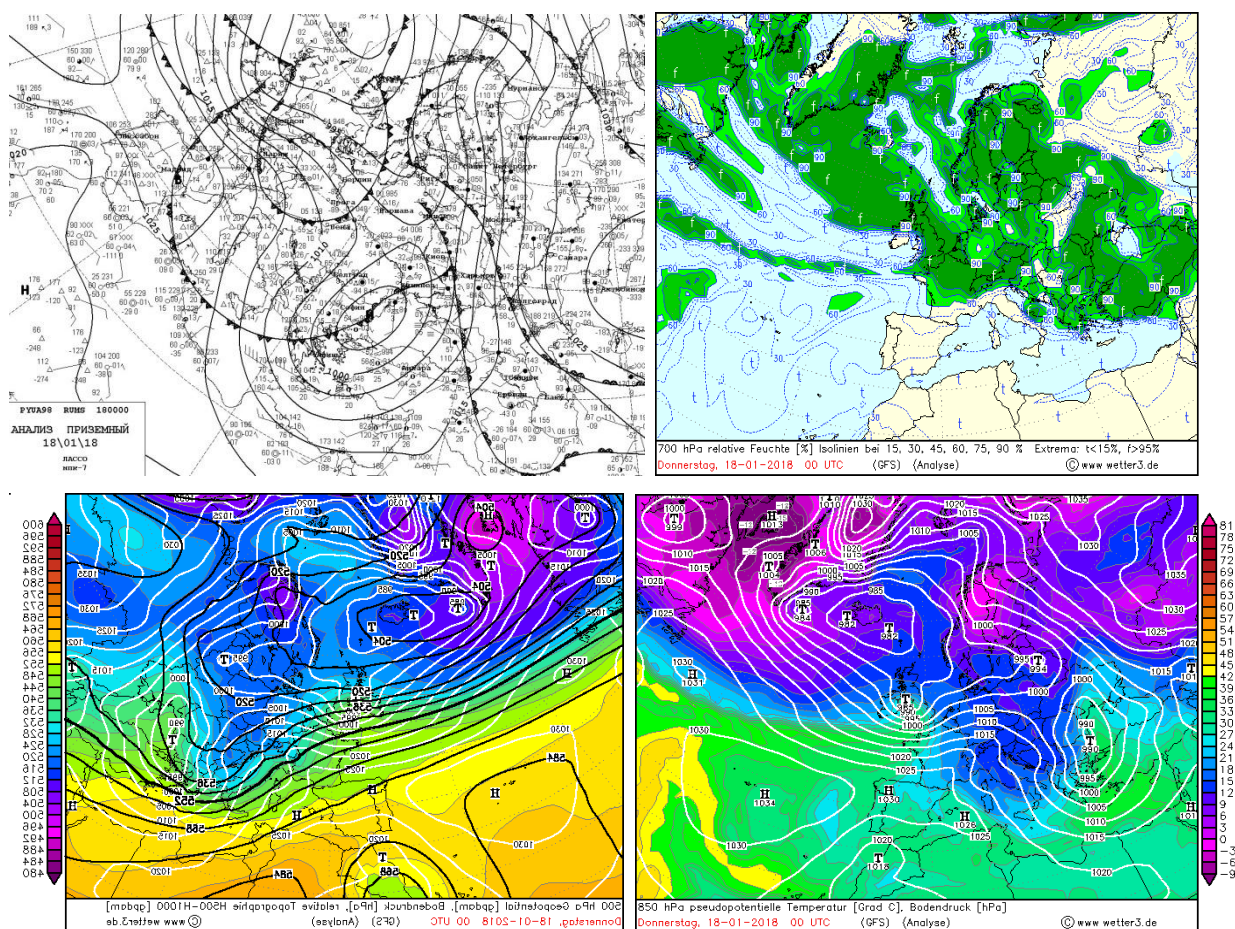
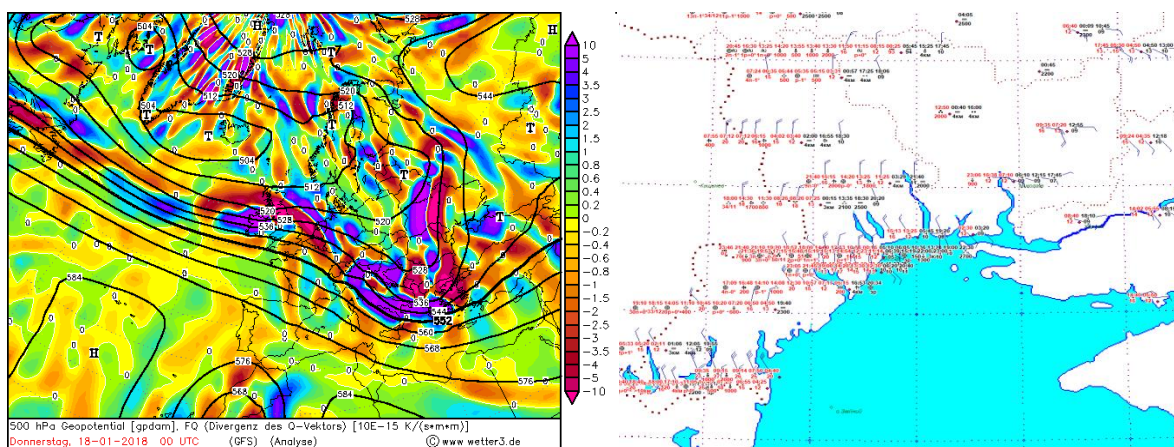


Рис. 2.16. Приземний аналіз, карта АТ-850, АТ-500, АТ-700 за 18.01.2018 р., 00 UTC [6,7]



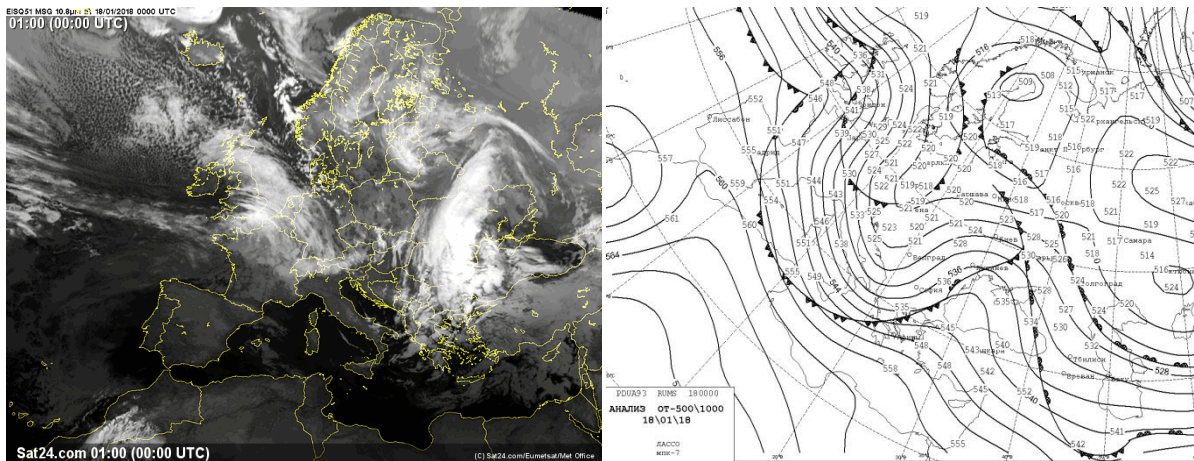


Рис. 2.17. АТ-500 (адвекція), карта штормового оповіщення, супутниковий аналіз, ВТ 500/1000 за 18.01.2018 р., 00 UTC[6,7]



Рис. 2.18. Затоплення вулиць Одеси 18 січня 2018 р. [8]

03.08.2019 погоду Одеської області визначав «південний» циклон, який сформувався на ділянці холодного фронту помірних широт.

Хвильовий циклон швидко зміщувався з районів Румунії на північно-західний район Чорного моря і далі на райони Азовського моря. Мінімальний тиск в центрі циклону спостерігалось 4 серпня і склало 999 гПа. В цей період спостерігалася вкрай несприятлива погода, повсюдно пройшли дощі від помірних до значних, кількість опадів становила (1-42 мм), видимість в дощі погіршувалася 300-2500 м.

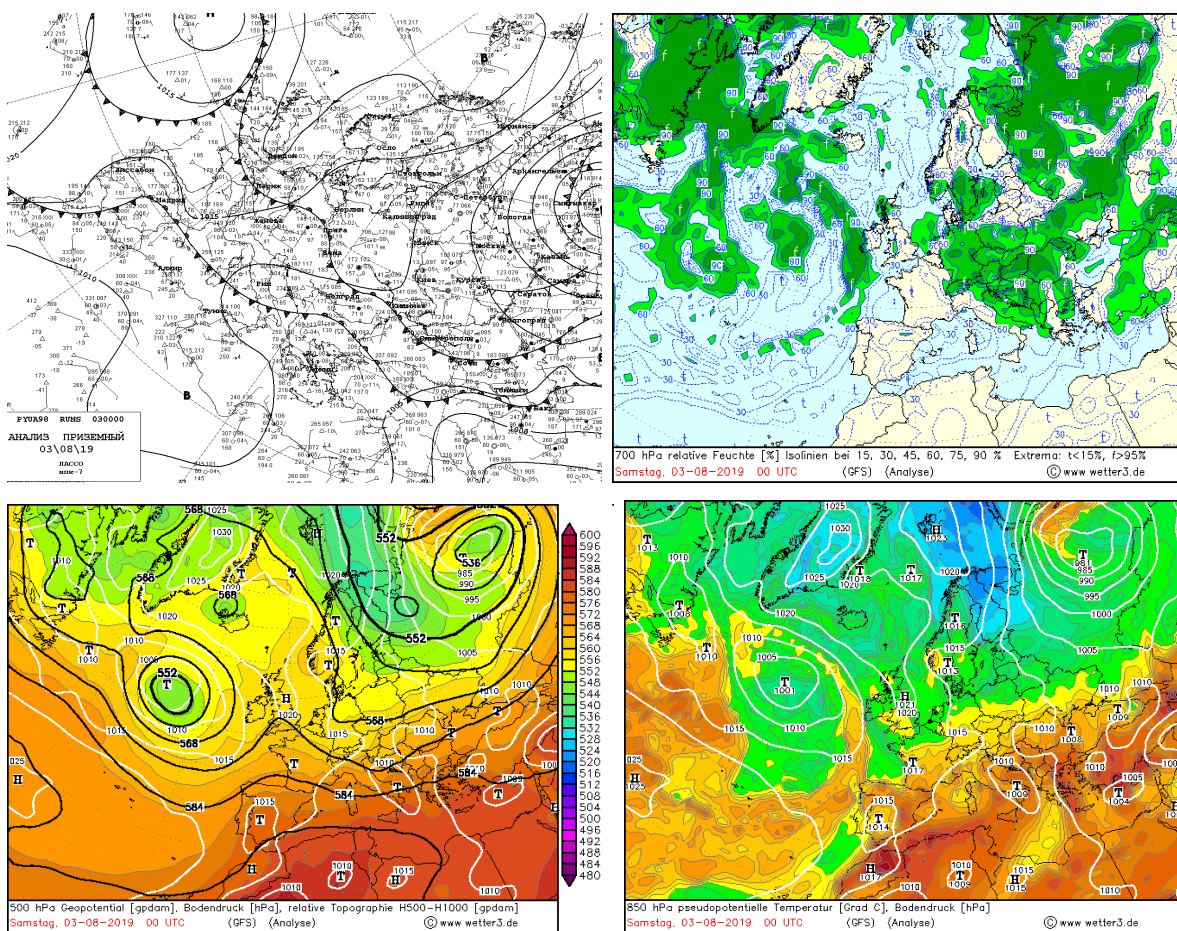
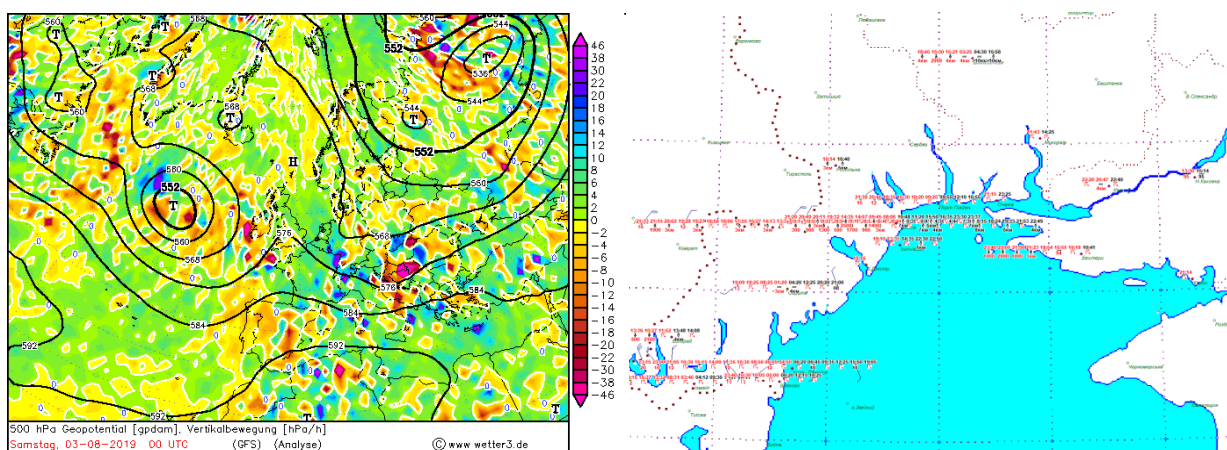


Рис. 2.19. Приземний аналіз, карта АТ-850, АТ-500, АТ-700 за 03.08.2019 р., 00 UTC [6,7]



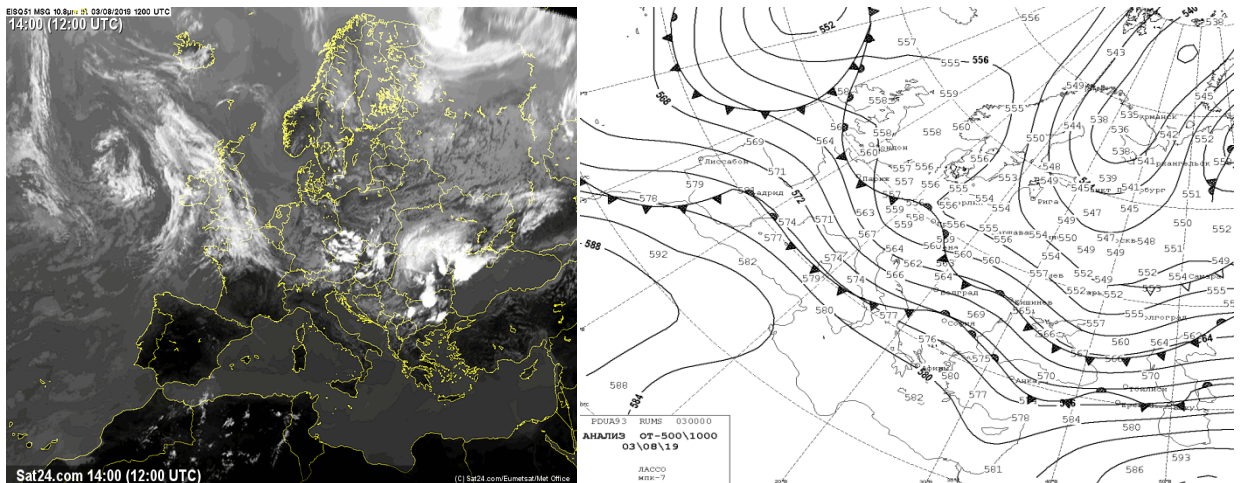


Рис. 2.20. АТ-500 (адвекція), карта штормового оповіщення, супутниковий аналіз (12 UTC), ВТ 500/1000 за 3.08.2019 р., 00 UTC [6,7]

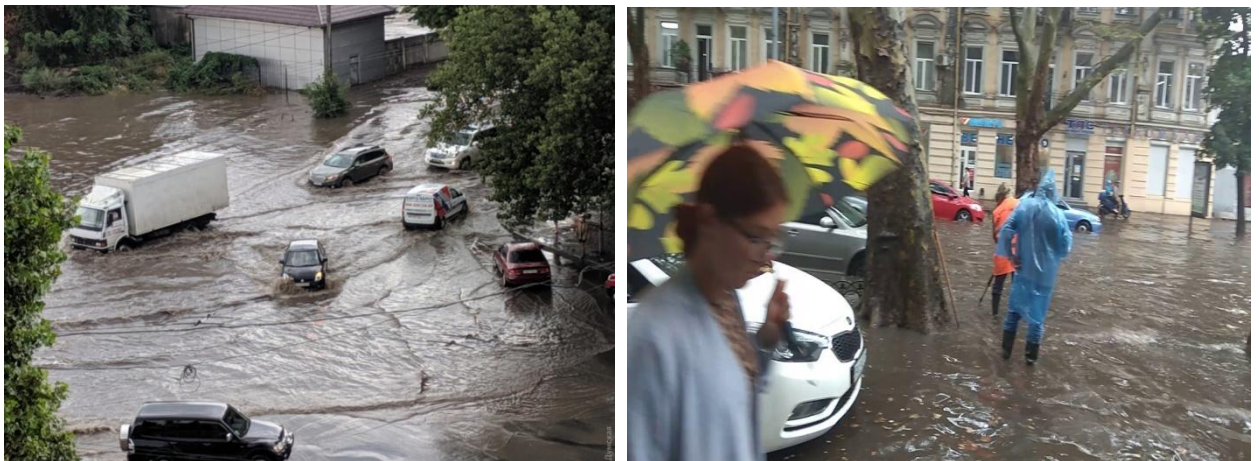


Рис. 2.21. Затоплення вулиць Одеси 3 серпня 2019 р. [9]

Активна грозова діяльність, при грозах спостерігалися пориви до 12-13 м/с. 4 серпня в тилівій частині циклону над територією Одеської області посилювався вітер північної чверті 12-15 м / с. Над акваторією Чорного моря посилення спостерігалось до 12-20 м/с. Максимальна температура складала 20,9 °С.

2.3 Надзвичайні наслідки в Одесі від стихійних опадів

Сучасні зміни клімату супроводжуються зростанням повторюваності небезпечних гідрометеорологічних явищ (НЯ), що призводять до збільшення економічного та соціального збитків в різних регіонах України [10].

До небезпечних метеорологічних явищ відносяться явища погоди, які інтенсивністю, тривалістю та часом виникнення створюють загрозу безпеці людей, а також можуть завдати значної шкоди галузям економіки [11].

В останні роки за даними [10, 11]. повторюваність НЯ в цілому по Україні зросла, при цьому помітно збільшився збиток від НЯ.

Під час періоду дослідження випадіння сильних та надзвичайних опадів завдало значних збитків та пошкоджень комунальному господарству Одеси, спричинило порушення енергопостачання та чисельні порушення роботи транспорту, а також підтоплення окремих районів міста. Двічі за період сильних опади у сполученні сильних поривів вітру (більш ніж 25 м/с) призвели до загибелі людей – 12-13.10.16 та 3.08.19 рр.

Надзвичайне метеорологічне явище спостерігалось лише одного разу - 20 вересня 2016 р., коли в м. Одеса, в результаті дуже сильного дощу та активної грозової діяльності на причалах порту були залиті шинопроводи, були також залиті підвали приміщень, будинків, через переповнення зливових стоків. Без електрики залишились деякі вулиці, підтоплені приватні будинки та автомобілі, дорожнє покриття, зруйновані деякі каналізаційні люки. В порту були припинені вантажно-розвантажувальні роботи. В деяких будинках протекли дахи.

24 липня 2014 р. в м. Одеса внаслідок стихії без електрики залишилися деякі вулиці, були підтоплені підвали будинків, відбулось пошкодження дорожнього покриття, внаслідок чого провалився легковий автомобіль, зруйновані 3 каналізаційні люки, повалено 5 дерев. В порту припинились вантажно-розвантажувальні роботи.

7 серпня 2016 р. В м. Одеса під дією стихійного явища було

зафіксовано відключення електромережі у зв'язку з падінням трьох опор ЛЕП. Частина міста впродовж двох днів була без світла. Повалено близько десятка дерев. У частини будівель і споруд зафіксовано порушення дахів. На пляжі міста зруйновано металеві конструкції та інші споруди.

12-13 жовтня 2016 р. унаслідок дуже сильно дощу в м. Одеса ускладнились умови руху автотранспорту на дорогах місцевого значення та виникло підтоплення у приватному житловому секторі. Унеможлилювалась робота портів північно-західної частини Чорного моря та одеського аеропорту. Обриви ліній електропередач, поламани гілки дерев, була тимчасово припинена робота міського електротранспорту.

Унаслідок великої кількості опадів ускладнювався рух автотранспорту на дорозі державного значенні «Київ-Одеса» та дорогах обласного значення. Внаслідок сильного вітру було частково відключено електропостачання в м. Одеса та на околицях міста. В деяких навчальних закладах також було припинено навчання.

18 січня 2018 р. По області внаслідок стихії було перекрито рух на автотрасах республіканського та міжнародного значення. У м. Одеса була частково відключена електроенергія, у зв'язку з цим відключено електропостачання котелень. Також ускладнювався рух міського транспорту. Внаслідок сильного дощу та мокрого снігу сталось підтоплення в м. Одеса окремих ділянок вул. Радіальної, Балківської, в Овідіопольському районі ТЦ «Епіцентр». Унеможлилювалась робота портів північно-західної частини Чорного моря та одеського аеропорту.

Останній випадок сильного дощу 3 серпня 2019 р., спричинив частково відключення електроенергії у місті, підтоплення вулиць на ділянках зниженого рельєфу, призупинення роботи електротранспорту та загинув через змив ґрунту з полів мешканець села Молога.

ВИСНОВКИ

В результаті дослідження отримані наступні висновки:

1. У період з 2010 до 2019 року кількість випадків, коли інтенсивність опадів досягла критерію СМЯ ІІ, було зафіксовано 6, СМЯ ІІІ - 1 випадок.

2. На основі аналізу синоптичних карт: приземні карти та висотні карти баричної топографії (АТ-850, 700, 500, ВТ 500/100), карти штормового оповіщення, супутниковий аналіз та поле вітру, було виявлено, що основними умовами виникнення сильних та надзвичайних злив є:

- улоговина хвильового циклону;
- адвекція повітряних мас з великим вологовмістом над відповідною територією;
- барична сідловина;
- вихід «південного» циклону при блокуючому впливу антициклону;
- лінія нестійкості в теплом секторі циклону.

3. Випадіння сильних та надзвичайних опадів спричинили значні порушення роботи комунальних служб та ускладнили життєдіяльність населення. Завдяки вчасному прогнозуванню погіршення погодних умов та надання штормових попереджень міські служби змогли мінімізувати руйнівні наслідки сильних та надзвичайних опадів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Фізика атмосфери: Підручник /Школьний Є.П. – Одеса, 2005. – 507 с.
2. Клімат України / Під ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – Київ: Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
3. Івус Г. П. Спеціалізовані прогнози погоди: підручн. – Одеса: ТЕС, 2012. – 407 с.
4. http://rp5.ua/Погода_в_Одессе_Украина
5. Настанова з оперативного гідрометеорологічного забезпечення та обслуговування галузей національної економіки. Керівний документ УкрГМЦ. КД 52.4.1.01-06. 37 с. https://meteo.gov.ua/files/content/docs/meteco_kerdoc/настанова%20з%20метеорологічного%20прогнозування.pdf
6. <http://www1.wetter3.de/Archiv/>
7. <http://www2.sat24.com/history.aspx?culture=en>
8. <https://strana.ua/news/32434-odessa-ushla-pod-vodu-iz-za-silnogo-livnya.html>
9. <https://grad.ua/programmy-tv/tv-novosti/83721-novosti-odessy-03082019.html>.
10. Балабух В.А., Лавриненко О.М., Ягодинець С.М., Малицька Л.В., Базалєєва Ю.О. Зміна інтенсивності, повторюваності та локалізації небезпечних явищ погоди в Україні та їх регіональні особливості // Системи контролю навколишнього середовища: Збірник наукових праць МПІ НАН України. 2013. № 19. С. 189-198.
11. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.) / За ред. В.М. Ліпінського, В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко. К.: Ніка-Центр, 2006. 312 с.