

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА
ФАКУЛЬТЕТ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ

ТЕМПЕРАТУРНО-ВІТРОВЕ ЗОНДУВАННЯ АТМОСФЕРИ. КОД КН-04

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять з дисципліни «Синоптична метеорологія»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 103 Науки про Землю

ОДЕСА
ОНУ
2025

**УДК 551.589:551.509.317(072)
Т327**

Укладач:

О. М. Нажмудінова, кандидат географічних наук, доцент кафедри метеорології та кліматології факультету гідрометеорології і екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Рецензенти:

В. А. Овчарук, доктор географічних наук, професор, завідувачка кафедри гідрології суші факультету гідрометеорології і екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

О. А. Барсукова, кандидат географічних наук, доцент кафедри агрометеорології та агроєкології факультету гідрометеорології і екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

*Рекомендовано вченою радою факультету гідрометеорології і екології
ОНУ імені І. І. Мечникова.*

Протокол № 12 від 31 березня 2025 р.

Т327 **Температурно-вітрове зондування атмосфери.** Код КН-04 [Електронний ресурс] : електрон. метод. вказівки до практ. занять з дисципліни «Синоптична метеорологія» для здобувачів першого (бакалавр.) рівня вищ. освіти спец. 103 Науки про Землю / уклад. О. М. Нажмудінова. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2025. – 55 с. – 2,9 МБ.

Методичні вказівки розроблені для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Гідрометеорологія» спеціальності 103 «Науки про Землю» для опанування матеріалу при підготовці до практичних занять, оформленні робіт при самостійному виконанні завдань та виконання завдань з навчальної практики.

УДК 551.589:551.509.317(072)

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Температурно-вітрове зондування атмосфери.....	5
2 Схема коду КН-04.....	10
2.1 Частина А.....	14
2.1.1 Розділ 1.....	15
2.1.2 Розділ 2.....	19
2.1.3 Розділ 3.....	31
2.1.4 Розділ 4.....	33
2.1.5 Розділ 7.....	37
2.2 Частина В.....	38
2.3 Частина С-D.....	46
3 Практичне завдання № 1.....	52
Рекомендована література.....	54

ВСТУП

Дисципліна «Синоптична метеорологія» – складова частина освітньо-професійної програми з підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 103 Науки про Землю.

Мета дисципліни «Синоптична метеорологія» – надання студентам базових знань про основні об’єкти синоптичного аналізу – атмосферні фронти, циклони та антициклони; методи прогнозу та еволюції великомасштабних атмосферних процесів і явищ погоди, що з ними пов’язані; методи синоптичного аналізу та прогнозу погоди загального користування, які використовуються для метеорологічного забезпечення різних галузей господарства України.

Методичні вказівки призначені для виконання практичного модуля за темою «Код КН-04. Обробка карт баричної топографії. Обробка аерологічної діаграми» та чергування при проходженні навчальної практики з дисципліни «Синоптична метеорологія» (VI семестр), частина «Робота з оперативними матеріалами» (Обробка та аналіз карт баричної топографії АТ-850, АТ-700; Обробка карт ВТ-500/1000, АТ-500; Побудова і аналіз аерологічної діаграми).

Методичні вказівки спрямовані на організацію самостійної роботи студентів під час вивчення тем: «Метеорологічна інформація», «Поля метеорологічних величин», «Фронтологічний аналіз. Циклони та антициклони помірних широт»; «Прогноз метеорологічних величин».

Оцінювання виконання практичних завдань проводиться згідно з робочою програмою навчальної дисципліни та з навчальної практики.

Після вивчення тем студент повинен:

Знати:

- принципи аерологічного радіозондування атмосфери;
- схему коду КН-04;
- характеристики метеорологічних полів тиску, геопотенціалу, вітру, температури, вологості біля поверхні Землі та у тропосфері;
- принципи складання карт абсолютної топографії.

Вміти:

- кодувати і розшифровувати телеграми КН-04;
- інтерпретувати дані, нанесені на висотні карти погоди;
- проводити аналіз метеоінформації на висотних картах погоди;
- будувати аерологічну діаграму (АД).

1. ТЕМПЕРАТУРНО-ВІТРОВЕ ЗОНДУВАННЯ АТМОСФЕРИ

Вимога тривимірності первинної метеорологічної інформації забезпечується проведенням спостережень у вільній атмосфері.

Аерологія – частина метеорології, наука про процеси у вільній атмосфері та методи її вивчення.

Основним методом досліджень в аерології є зондування атмосфери. У службі погоди використовуються **аерологічні станції**, що здійснюють вертикальне зондування атмосфери за допомогою радіозондів. Радіозондування надає найбільш точні результати безпосередніх контактних вимірів термодинамічних параметрів атмосфери на висотах від рівня Землі до 35–40 км.

Початок **аерологічних досліджень** метеорологічними службами різних країн припадає на 30-ті роки XIX ст. Перше практичне використання радіозонду належить проф. Молчанову П. 30 січня 1930 р. у Павловській обсерваторії під Ленінградом.

У сучасності радіозонди запускають з поверхні Землі, скидають з борту літака (dropsonde), для досліджень верхніх шарів атмосфери (понад 75 км) використовують ракетні зонди (ракета і радіозонд). Також радіозондування проводиться з борту суден погоди (кораблів) при морських спостереженнях за типовою програмою. На сьогодні запуск радіозондів проводиться і в ручному режимі й автоматично.

Радіозонд – аерологічний прилад, що надає інформацію про вертикальні профілі температури, вологості, швидкості та напрямку вітру (зсув вітру), атмосферний тиск на заданих рівнях й автоматично передає на землю за допомогою встановлених датчиків значення цих метеорологічних величин з різних висот під час підйому в атмосфері.

Для отримання інформації в атмосфері запускаються у *вільний політ* невеликі легкі вимірювальні прилади (вага радіозонду 250–500 г), споряджені *датчиками різних метеорологічних величин та радіопередавачем*. Ці датчики під'єднані до радіопередавача, що живиться від батареї. Радіопередавач надсилає вимірювання датчика на чутливу наземну антену стеження на радіочастоті, як правило, у діапазоні від 1676 до 1682 МГц або близько 403 МГц. Швидкість і напрямок вітру також можна отримати шляхом відстеження положення радіозонда під час польоту за допомогою GPS або антени радіопеленгації. Радіосигнали, отримані антеною стеження, перетворюються на метеорологічні значення, які

вводяться у спеціальну кодову форму, а потім передаються користувачам. Проводиться регулярна перевірка контрольно-вимірювальних приладів аерологічних станцій. Радіозонди проходять перевірки як засоби вимірів, при яких оцінюються допустимі похибки вимірів.

Зонди піднімаються до значної висоти за допомогою спеціальних латексних куль (оболонки), наповнених легким газом – воднем або гелієм (швидкість підйому до $300 \text{ м} \cdot \text{хв}^{-1}$) – рис. 1. Радіозонд підвішується на висоті 25–35 м під повітряною кулею з метою мінімізації похибок вимірювання температури повітря від тепла, що надходить від оболонки повітряної кулі.



Підготовка повітряної кулі



Вигляд зонду



Зонд у польоті



Корабельний зонд



Автоматична пускова установка зонду

Рисунок 1.1 – Зображення радіозонду

Під час польоту радіозонд піддається впливу низьких температур до -90°C і тиску повітря менше 1% від показників біля поверхні Землі. Якщо радіозонд потрапляє у сильний струминний потік, він може рухатися зі швидкістю понад $400 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ і зноситися потоком вітру за радіус стеження антени, у такому випадку дані радіозондування будуть неповними або зовсім відсутні. Після випуску зонду повітряна куля має діаметр приблизно 1,5 м і під час польоту поступово збільшується у розмірах, через зниження

атмосферного тиску з висотою. Коли повітряна куля досягає діаметра 6-8 м, вона лопається (в окремих випадках оболонка стоншується і не лопається – радіозонд зависає на певному рівні над Землею). Прикріплений маленький помаранчевий парашут уповільнює спуск радіозонда, зводячи до мінімуму небезпеку для життя та майна при його падінні. *Наразі під час спуску радіозонду дані не збираються* (також датчики не підлягають повторному використанню).

Хоча використовуються всі метеорологічні дані, отримані при польоті радіозонда, дані від поверхні до рівня тиску 400 гПа (близько 7 км) вважаються мінімально прийнятними для досліджень. Таким чином, політ може вважатися невдалим і запускається другий радіозонд, якщо повітряна куля лопне, не досягнувши рівня тиску 400 гПа, або якщо відсутні дані про тиск і/або температуру протягом довше ніж 6 хвилин між якимось рівнем та 400 гПа.

Процес радіозондування здійснюється за допомогою **інформаційно-вимірjuвальних систем**, заснованих на різних способах визначення просторових координат радіозонда і пристроях, що включають крім самого радіозонда, прийом і обробку інформації.

Наземне устаткування аерологічних станцій – аерологічний реєстраційно-обчислювальний комплекс, або РЛС (радіолокаційна станція), радіотеодоліт або яка-небудь навігаційна система, що забезпечує супровід радіозонда у польоті, визначення його координат (і тим самим вимір висоти самого зонда і параметрів вітру), прийом та реєстрацію радіотелеметричних сигналів. До складу наземного устаткування входять також пристрої для обробки сигналів радіозонду, підготовки і передачі споживачам аерологічного повідомлення. Дальність дії радіозонду при стеженні антеною РЛС ~ 150–200 км.

У сучасності у багатьох країнах світу використовуються супутникові навігаційні системи зондування.

У всьому світі налічується понад 800 станцій аерологічних спостережень, за міжнародними угодами в рамках WMO між країнами здійснюється обмін інформацією. Більшість аерологічних станцій розташовані у Північній півкулі.

Терміни зондування і правила його виконання, оформлені у виді відповідних нормативних документів, єдині для всієї мережі. Радіозондування атмосфери проводиться рідше, ніж наземні

спостереження, що зумовлене значно меншою мінливістю метеорологічних величин у вільній атмосфері.

Аерологічні станції виконують зондування атмосфери у строки за міжнародним скоординованим часом: **00, 06, 12, 18 UTC. Основні строки – 00, 12 UTC.**

Застосування радіозондів дозволило створити оперативну аерологічну мережу, а надалі й принципово новий метод тривимірного аналізу атмосферних процесів, що став основою прогнозування погоди і досліджень в області фізики атмосфери.

Синоптичні й аерологічні станції утворюють *наземну мережу синоптичних і аерологічних станцій*.

Недоліками даної системи спостережень є **недостатня густота мережі** станцій на переважній частині земної кулі і **часова дискретність спостережень**. Оптимальна щільність розміщення пунктів спостережень визначається з урахуванням просторової структури погодоутворювальних атмосферних процесів, періодом дії прогнозу і розмірами території, для якої він складається. Таким вимогам відповідає відстань між аерологічними станціями **250-300 км**. Зростання просторової дискретності при закритті багатьох станцій неминуче спричиняє погіршення якості аналізу гідрометеорологічних полів, починаючи з погрішностей інтерполяції, особливо для спостережень над акваторіями океанів і арктичного басейну.

Зазначається побічний *негативний для екології ефект радіозондування* атмосфери. Зонди, запущені з тисяч станцій по всьому світу, піднімаються в атмосферу для збору метеорологічних даних (лише США випускає приблизно 76600 повітряних куль щорічно). Метеорологічні кулі, досягнувши висоти приблизно 35 км, лопаються, вивільняючи приладдя (датчики тощо) та латексний матеріал, з якого вони виготовлені. Латекс залишається у навколишньому середовищі, становлячи значну загрозу для морських екосистем. Дослідження показали, що значна частина повітряних куль з часом потрапляє в океан; латексний матеріал може зберігатися в океані протягом тривалого часу і завдавати шкоди морським мешканцям. Зусилля, спрямовані на мінімізацію впливу погодних метеозондів на навколишнє середовище, включають розробку біорозкладних матеріалів і вдосконалення методів відновлення. Цей вплив на навколишнє середовище підкреслює потребу в *стійких альтернативах збору даних про погоду*.

Дані радіозондування атмосфери, а саме – вертикальні профілі метеорологічних величин використовують для аналізу і прогнозу погоди, розробки чисельних методів прогнозування, дослідження сурової погоди, оцінки нестійкості атмосфери, інверсійних шарів, максимального вітру, мають важливе значення для авіаційної служби тощо.

Аерологічні станції на континентальній частині мають такі ж розпізнавальні номери станцій, як і метеорологічні станції – ІІІІ, де ІІ – номер району, ІІІ – номер станції. Номер аерологічної станції так само вноситься при табуляції даних у телеграму.

Для температурно-вітрового радіозондування використовується схема коду **КН-04 (FM 35–XI Ext. TEMP)**.

На території України спочатку проводилося чотириразове радіозондування на аерологічних станціях: 33393 Київ, 34300 Харків, 33387 Одеса, 33393 Львів, 33317 Шепетівка, 33658 Чернівці, 33631 Ужгород, 33791 Кривий Ріг, 33946 Сімферополь, з 2017 р. 33966 Білогірськ (АР Крим). З часом запуски радіозондів стали проводити в основні строки 00 і 12 UTC, на окремих станціях лише в 00 UTC. Пропуски у запуску радіозондів спричиняють помилки в аналізі поточного стану атмосфери і прогностичних показниках, унеможливають збір архівних даних для досліджень метеорологічних величин і їх полів.

Із введенням військового стану в Україні 24 лютого 2022 р. радіозондування в Україні припинене.

2. СХЕМА КОДУ КН-04

Для кодування метеорологічної інформації у глобальному масштабі використовують спеціальні кодові форми **FM** – це система нумерації кодових форм разом з відповідними кодовими назвами та їх посиланнями. Рішенням Commission for Synoptic Meteorology (CSM) та Commission for Basic Systems (CBS) в рамках WMO затверджено перелік кодових форм, для передачі результатів аерологічних спостережень це:

- FM 35 TEMP – зведення про тиск, температуру, вологість і вітер верхніх рівнів зі стаціонарної наземної станції;
- FM 36 TEMP SHIP – зведення про тиск, температуру, вологість і вітер верхніх рівнів для морських станцій;
- FM 37 TEMP DROP – зведення про тиск, температуру, вологість і вітер верхніх рівнів з зонду, випущеного літаками-носіями (dropsonde);
- FM 38 TEMP MOBIL – зведення про тиск, температуру, вологість і вітер верхніх рівнів з пересувної наземної станції.

Код КН-04 є національним варіантом міжнародного коду WMO FM 35 TEMP і призначений для передачі аерологічних спостережень з наземних станцій спостереження різних типів.

Кодова форма включає чотири частини A, B, C, D і десять розділів (секцій). Кожна частина може передаватися окремо.

Частини A і C містять метеорологічні дані на **стандартних ізобаричних поверхнях**, **частини B і D** – дані на рівнях *особливих точок*. Частина A і B включає дані до рівня 100 гПа (близько 16 км) включно, а частини C і D – вище рівня 100 гПа.

Згідно з кодом характеристики метеовеличин кодуються **п'ятизначними цифровими групами** та передаються у вигляді **телеграм**.

За відсутності даних у частині групи чи всієї групи ставляться скісні риси (/).

Кодові назви TEMP, TEMP SHIP, TEMP DROP або TEMP MOBIL *не включаються у зведення*.

Зведення (телеграма) TEMP ідентифікується за допомогою $M_i M_i = TT$, зведення TEMP SHIP – за допомогою $M_i M_i = UU$, зведення TEMP DROP – $M_i M_i = XX$, зведення TEMP MOBIL – $M_i M_i = II$.

Кодова форма

Кодова форма складається з чотирьох частин:

<i>Частина</i>	<i>Буквений ідентифікатор (M_jM_j)</i>	<i>Ізобарична поверхня</i>
A	AA	до поверхні 100 гПа включно
B	BB	
C	CC	вище поверхні 100 гПа
D	DD	

Розділи частин коду:

<i>Розділ</i>	<i>Ідентифікатор</i> (цифри / символи)	<i>Зміст</i>
1	—	дата і місцезнаходження
2	—	дані на стандартних ізобаричних поверхнях
3	88	дані на рівні тропопаузи
4	66 або 77	дані про максимальний вітер і вертикальний зсув вітру
5	—	дані про температуру і вологість повітря на рівнях особливих точок
6	21212	дані про напрям і швидкість вітру на рівнях особливих точок
7	31313	дані про температуру поверхні води та систему зондування
8	41414	дані про хмарність
9	51515 52525 59595	кодові групи, які розробляються на регіональному рівні
10	61616 62626 69696	кодові групи, які розробляються на національному рівні

У частинах А і С ідентифікатор 66666 не повинен використовуватися у розділі 10. Дані всіх частин повинні бути співставні – якщо дані на рівні (або нижче) 100 гПа не включені ні в частину А, ані в частину В, – вони не повинні бути включені й у частину С або D тощо.

Частина А

Розділ 1	$M_i M_j M_j M_j$ Iiii* або	$D \dots D^{**}$ 99L _a L _a L _a	$Y Y G G I_d$ Q _c L _o L _o L _o L _o	MMM U _{La} U _{Lo} ***	h ₀ h ₀ h ₀ h ₀ i _m ****
Розділ 2	99P ₀ P ₀ P ₀ P ₁ P ₁ h ₁ h ₁ h ₁ P _n P _n h _n h _n h _n	T ₀ T ₀ T _{a0} D ₀ D ₀ T ₁ T ₁ T _{a1} D ₁ D ₁ T _n T _n T _{an} D _n D _n	d ₀ d ₀ f ₀ f ₀ f ₀ d ₁ d ₁ f ₁ f ₁ f ₁ d _n d _n f _n f _n f _n		
Розділ 3 або	88P _t P _t P _t 88999	T _t T _t T _{at} D _t D _t	d _t d _t f _t f _t f _t		
Розділ 4 або або	77P _m P _m P _m 66P _m P _m P _m 77999	d _m d _m f _m f _m f _m d _m d _m f _m f _m f _m	(4v _b v _b v _a v _a) (4v _b v _b v _a v _a)		
Розділ 7	31313	s _r r _a r _a s _a s _a	8GGgg	(9s _n T _w T _w T _w)	
Розділ 9	51515 52525 59595	Кодові групи, які розробляються на регіональному рівні.			
Розділ 10	61616 62626 69696				
		Кодові групи, які розробляються на національному рівні.			

Частина В

Розділ 1	$M_i M_j M_j M_j$ Iiii* або	$D \dots D^{**}$ 99L _a L _a L _a	$Y Y G G I_d$ Q _c L _o L _o L _o L _o	MMM U _{La} U _{Lo} ***	h ₀ h ₀ h ₀ h ₀ i _m ****
Розділ 5	n ₀ n ₀ P ₀ P ₀ P ₀ n ₁ n ₁ P ₁ P ₁ P ₁ n _n n _n P _n P _n P _n	T ₀ T ₀ T _{a0} D ₀ D ₀ T ₁ T ₁ T _{a1} D ₁ D ₁ T _n T _n T _{an} D _n D _n			
Розділ 6	21212 n ₀ n ₀ P ₀ P ₀ P ₀ n ₁ n ₁ P ₁ P ₁ P ₁ n _n n _n P _n P _n P _n	d ₀ d ₀ f ₀ f ₀ f ₀ d ₁ d ₁ f ₁ f ₁ f ₁ d _n d _n f _n f _n f _n			
Розділ 7	31313	s _r r _a r _a s _a s _a	8GGgg	(9s _n T _w T _w T _w)	
Розділ 8	41414	N _h C _{Lh} C _M C _H			
Розділ 9	51515 52525 59595	Кодові групи, які розробляються на регіональному рівні.			
Розділ 10	61616 62626 69696				
		Кодові групи, які розробляються на національному рівні.			

Частина С

Розділ 1	$M_i M_j M_j M_j$ Iiii* або	$D \dots D^{**}$ 99L _a L _a L _a	$Y Y G G I_d$ Q _c L _o L _o L _o L _o	MMM U _{La} U _{Lo} ***	h ₀ h ₀ h ₀ i _m ****
Розділ 2	$P_1 P_1 h_1 h_1 h_1$ $P_n P_n h_n h_n h_n$	$T_1 T_1 T_{a1} D_1 D_1$ $T_n T_n T_{an} D_n D_n$	$d_1 d_1 f_1 f_1 f_1$ $d_n d_n f_n f_n f_n$		
Розділ 3 або	88P _t P _t P _t 88999	$T_t T_t T_{at} D_t D_t$	$d_t d_t f_t f_t f_t$		
Розділ 4 або або	77P _m P _m P _m 66P _m P _m P _m 77999	$d_m d_m f_m f_m f_m$ $d_m d_m f_m f_m f_m$	$(4v_b v_b v_a v_a)$ $(4v_b v_b v_a v_a)$		
Розділ 7	31313	s _r r _a r _a s _a s _a	8GGgg	(9s _n T _w T _w T _w)	
Розділ 9	51515 52525 59595	} Кодові групи, які розробляються на регіональному рівні.			
Розділ 10	61616 62626 69696				

Частина D

Розділ 1	$M_i M_j M_j M_j$ Iiii* або	$D \dots D^{**}$ 99L _a L _a L _a	$Y Y G G I_d$ Q _c L _o L _o L _o L _o	MMM U _{La} U _{Lo} ***	h ₀ h ₀ h ₀ i _m ****
Розділ 5	$n_1 n_1 P_1 P_1 P_1$ $n_n n_n P_n P_n P_n$	$T_1 T_1 T_{a1} D_1 D_1$ $T_n T_n T_{an} D_n D_n$			
Розділ 6	21212 $n_1 n_1 P_1 P_1 P_1$ $n_n n_n P_n P_n P_n$	$d_1 d_1 f_1 f_1 f_1$ $d_n d_n f_n f_n f_n$			
Розділ 7	31313	s _r r _a r _a s _a s _a	8GGgg	(9s _n T _w T _w T _w)	
Розділ 9	51515 52525 59595	} Кодові групи, які розробляються на регіональному рівні.			
Розділ 10	61616 62626 69696				

* Використовується лише в FM 35.

** Використовується в FM 36 і FM 38.

*** Використовується в FM 36, FM 37, FM 38.

**** Використовується лише в FM 38.

У синоптичній практиці найчастіше використовують відомості з частини А і В аерологічного коду.

Приклад телеграми коду КН-04 (частина А і В):

33393 Львів, 23.06.2021 р.

ТТАА 23001 **33393** 99975 21444 13502 00111 // // 92793 23657 17006 85525 18860 15004 70161 08059 13502 50584 11158 05502 40751 23560 12502 30955 38559 02002 25078 467// 36008 20223 541// 01013 15408 527// 35005 10666 537// 15504 88208 549// 01013 77999=

ТТВВ 23003 **33393** 00975 21444 11962 25256 22949 25257 33838 18460 44796 16061 55658 03857 66632 01856 77520 08560 88513 09360 99474 14557 11334 33560 22215 543// 33208 549// 44160 523// 55113 569// **21212** 00975 13502 11924 17006 22911 17006 33796 08502 44776 08002 55755 08002 66641 15504 77617 15505 88300 02002 99226 36011 11208 01013 22202 01013 33141 34004 44138 34003 55131 00502 31313 01503 82330 41414 00900=

За даними аерологічних спостережень, зведених у телеграми КН-04, складають карти абсолютної баричної топографії (АТ), на які за встановленими правилами наносять як фактичні значення метеорологічних величин, так і кодові цифри чи спеціальні символи.

Цифри та умовні позначки наносять на карти різного масштабу зі строгим дотриманням стандартних схем (рис. 2.1).

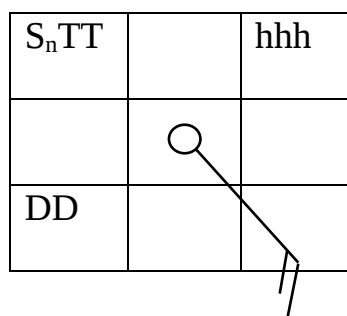


Рисунок 2.1 – Схема нанесення даних на станцію за кодом КН-04 при складанні карт абсолютної топографії (АТ):

- висота стандартної ізобаричної поверхні (hhh) в геопотенціальних декаметрах;
- температура повітря (ТТ) у цілих градусах і знак для від'ємної температури (s_n);
- дефіцит точки роси (DD) у цифрах коду;
- напрямок (dd) і швидкість вітру (fff) наноситься умовними позначками

2.1 Частина А

2.1.1 Розділ 1

Розділ 1 $M_i M_i M_j M_j D \dots D^{**} YYGGI_d$

Іііі* або $99L_a L_a L_a Q_c L_o L_o L_o L_o MMMU_{La} U_{Lo}^{***} h_0 h_0 h_0 h_0 i_m^{****}$

- $M_i M_i M_j M_j$ – буквенний ідентифікатор частини коду.
- $D \dots D$ – позивний сигнал радіостанції для ідентифікації *морської станції або пересувної наземної станції*.
- $YYGGI_d$:
 - YY – число місяця;

Якщо у зведенні для станції передається **швидкість вітру у вузлах, до числа місяця додається 50 і отримане знання вказується замість YY.**

Наприклад, зведення 19.12.2024 р., **Бермуди**, номер станції 78016:

ТТАА **69121** 78016 99021 21038 18017 00218 19647 17524 92883 13824 17528
85593 12269 17518 70195 02862 22015 50584 13174 24021 40750 24945 23536
30953 40730 27045 25074 51734 28061 20215 60950 28589 15394 59574 28071
10643 65372 28066 88189 62956 29081 88111 66970 27575 77174 28591 40527
77129 28084 41212 31313 44108 81115=

69121 – число місяця **19**, вітер вимірюється у вузлах, тому до числа місяця додається 50: $19+50 = 69$. Такий прийом важливий щодо уникнення помилок нанесення швидкості вітру на карти погоди умовними позначками.

- **GG** – початок підйому радіозонду за МСЧ (міжнародний скоординований час), 30 хв заокруглюється до цілої години; (Бермуди 69121 – 12 UTC час підйому радіозонду);
- **I_d** – число сотень тиску, відповідного останній стандартній ізобаричній поверхні, для якої в телеграму включені дані про вітер.

Значення $I_d = 0$, відповідає рівню 1000 гПа.

Для спірних чисел ізобаричних поверхонь: 250 та 200 гПа, 150 та 100 гПа, вказується 2 чи 1 для **вищого рівня**: $I_d = 1$ для 100 гПа (Бермуди 69121), $I_d = 2$ для 200 гПа.

Якщо група з даними про вітер не включена у телеграму для жодної стандартної ізобаричної поверхні, на місці I_d ставиться скісна риска /.

Наступний етап – визначення **розташування станції**.

Спостережна стаціонарна станція повинна вказати своє місцезнаходження за допомогою групи **Іііі** (ідентичної для приземних метеоспостережень) – це **міжнародний індексний номер станції**:

- **II** – номер району за міжнародною індексацією в якому розташована станція; **iii** – номер станції в межах району **II**. (Бермуди **78016**, **78** – номер району, **016** – номер станції).

https://flymeteo.org/synop/station_index.php

Положення морської станції передається за географічними координатами (кодування ідентичне наземним спостереженням над акваторіями) двома групами коду **99L_aL_aL_a Q_cL₀L₀ L₀ L₀**.

Група **99L_aL_aL_a**:

- **99** – розпізнавальний номер групи (додаткового змісту не має);
- **L_aL_aL_a** – дані про географічну широту місцезнаходження морської станції: *дві перші цифри L_aL_a – це цілі значення градусів, останню (третю) цифру L_a множать на 6 і отримують мінути від градуса.*

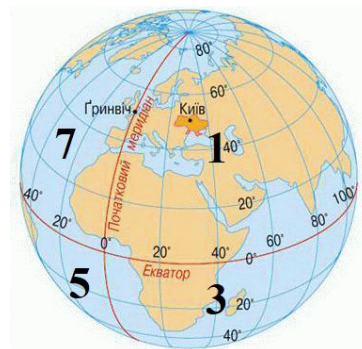
Відомості знаходження судна у Півкулі розміщені в групі з даними географічної довготи:

Група **Q_cL₀L₀ L₀ L₀**

- **Q_c** – квадрант Земної кулі, в якому перебуває судно погоди (спостережна станція, літак). Кодується за таблицею 2.1.
- **L₀L₀ L₀ L₀** – географічна довгота, *три перші цифри L₀L₀ L₀ – це цілі значення градусів, останню (четверту) цифру L₀ множать на 6 і отримують мінути від градуса.*

Таблиця 2.1 – Квадрант Земної кулі **Q_c**, у якому знаходиться станція

Цифра коду	Широта	Довгота
1	північна	східна
3	південна	східна
5	південна	західна
7	північна	західна



Наприклад:

99525 70201

99L_aL_aL_a Q_cL₀L₀ L₀ L₀

99 – розпізнавальний номер групи про географічну широту;

52⁰ широти; **5·6=30′**.

7 – квадрант Земної кулі **Q_c**, – північна широта, західна довгота.

20⁰ довготи (**1·6=6′**).

Радіозонд запущено з точки з координатами $52^{\circ} 30' \text{ пн.ш.}$, $20^{\circ} 6' \text{ зх.д.}$

Для морських станцій, літаків, пересувних станцій використовують додаткове кодування $\text{МММУ}_{\text{La}}\text{U}_{\text{Lo}}$:

- **МММ** – номер площі Marsden, на якій розташована станція на момент спостереження, кодується за картою на рис. 2.2 (це система, яка розділяє карту світу лініями сітки широти та довготи між широтами 80°пн.ш. та 70°пд.ш. (або 90°пн.ш. та 80°пд.ш.) на сітку з комітками 10° широти на 10° довготи, кожна з геокодом, унікальним числовим ідентифікатором).
- $\text{U}_{\text{La}}\text{U}_{\text{Lo}}$ – одиничні цифри у повідомленні широти і довготи, отримані шляхом об'єднання другої цифри для L_a і третьої цифри для L_o у групах $L_a L_a L_a Q_c L_o L_o L_o L_o$. Число $\text{U}_{\text{La}}\text{U}_{\text{Lo}}$ – це номер одноградусного підрозділу 10-градусного квадрата Марсдена, в якому знаходиться корабель у момент спостереження.

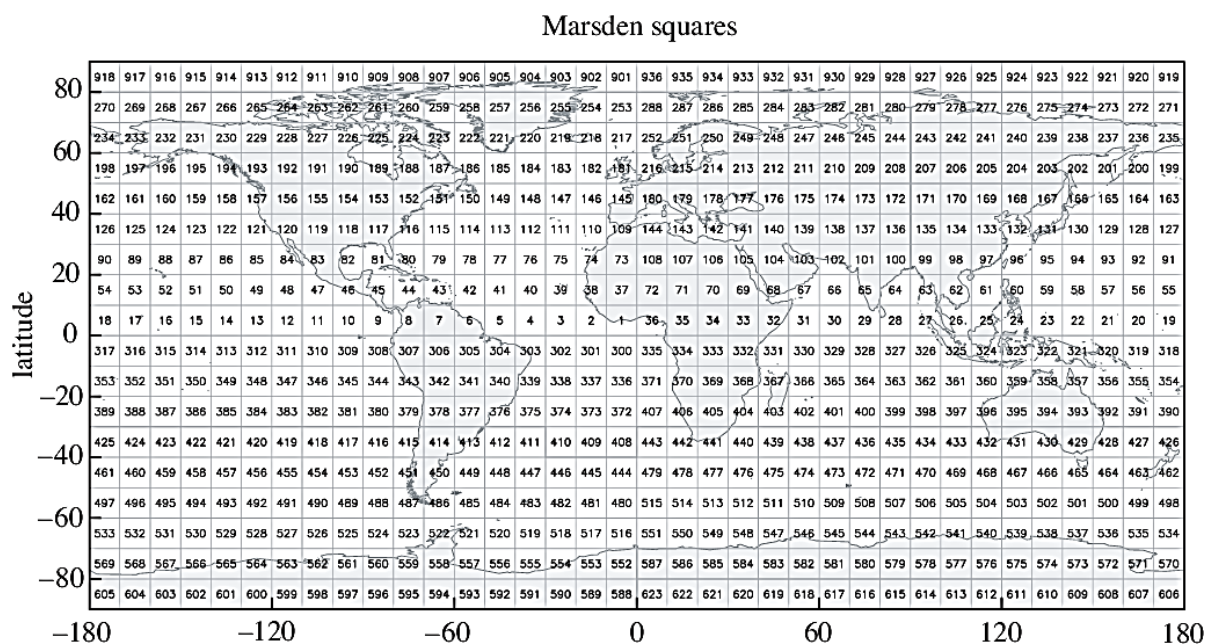


Рисунок 2.2 – Карта площі Marsden

За попереднім прикладом:

99525 70201 – $\text{U}_{\text{La}} 2$, $\text{U}_{\text{Lo}} 0$, цифра 20.

Корабель знаходиться на лінії межі між квадратами Марсдена 183 і 182. Згідно з поділом 10-градусних квадратів Марсдена на одноградусні квадрати для восьми октант (Q) Земної кулі (рис. 2.3), отримуємо кодування **МММ 182**.

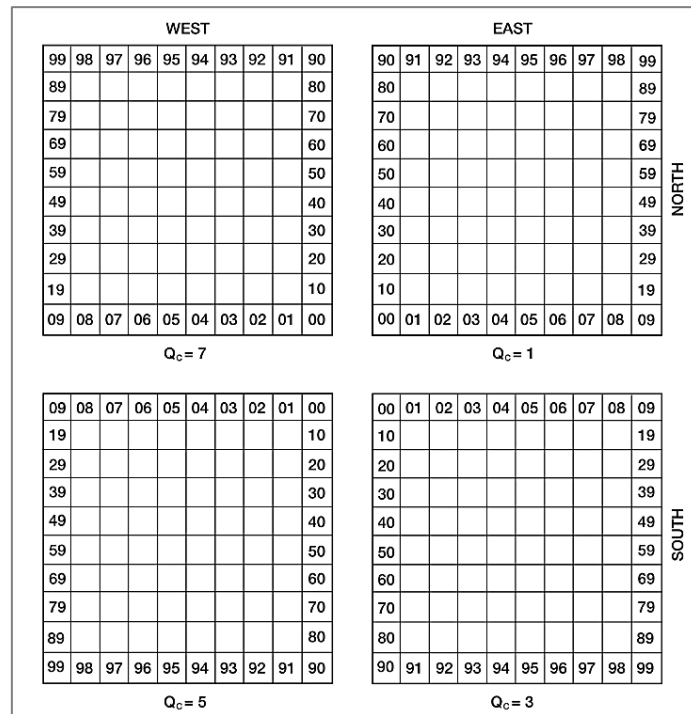


Рисунок 2.3 – Поділ 10-градусних квадратів Марсдена на одноградусні квадрати для восьми октант (Q) Земної кулі

Крім того, пересувна станція повинна включати групу **h₀h₀h₀h₀i_m** для позначення висоти станції (включаючи одиниці виміру висоти) і точність висоти.

- **h₀h₀h₀h₀** – висота станції;
- **i_m** – показник одиниць вимірювання і точності висоти (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Показник одиниць вимірювання і точності висоти станції **i_m**

Цифра коду	Одиниці вимірювання	Точність
1	метри	відмінно (в межах 3 м)
2	метри	добре (в межах 10 м)
3	метри	допустимо (в межах 20 м)
4	метри	незадовільно (більше 20 м)
5	фути	відмінно (в межах 10 футів)
6	фути	добре (в межах 30 футів)
7	фути	допустимо (в межах 60 футів)
8	фути	незадовільно (більше 60 футів)

2.1.2 Розділ 2

Містить дані про температуру і вологість повітря, напрямок і швидкість вітру *біля поверхні Землі і на стандартних ізобаричних поверхнях* атмосфери до 100 гПа у порядку зростання висоти при підйомі радіозонду.

Розділ 2

99P ₀ P ₀ P ₀	T ₀ T ₀ T _{a0} D ₀ D ₀	d ₀ d ₀ f ₀ f ₀ f ₀
P ₁ P ₁ h ₁ h ₁ h ₁	T ₁ T ₁ T _{a1} D ₁ D ₁	d ₁ d ₁ f ₁ f ₁ f ₁
.....		
P _n P _n h _n h _n h _n	T _n T _n T _{an} D _n D _n	d _n d _n f _n f _n f _n

Показники метеовеличин біля поверхні Землі повторюються у частині В у відповідних розділах.

Значення температури повітря TTT_a, вологості повітря у вигляді дефіциту точки роси DD, напрямку dd і швидкості вітру fff кодуються і розшифровуються однотипно для рівня Земля і стандартних ізобаричних поверхонь.

99P₀P₀P₀ T₀T₀T_{a0}D₀D₀ d₀d₀f₀f₀f₀

- 99 – розпізнавальний номер групи відомостей *для поверхні Землі*;
- P₀P₀P₀ – атмосферний тиск біля поверхні Землі у **цілих гектопаскалях** на момент початку підйому радіозонду.

Округлення фактичних значень тиску до цілих гектопаскалів виконується за прийнятими математичними правилами – якщо число десятих часток більше 5, то до числа гектопаскалів додається одиниця, якщо менше 5 – залишається без змін, якщо рівне 5 – то округлення виконується до парного числа гектопаскалів.

Якщо приземний тиск рівний чи більше 1000 гПа, то число тисяч у зведенні відкидається (збереження прийнятого кодування п'ятизнаковими групами). Таким чином, для розшифрування показників тиску з телеграми потрібно додати число тисяч.

Наприклад

<i>Тиск, гПа</i>	<i>Вид групи у телеграмі</i>
1029,6	99030
1012,5	99012
1005,5	99006
1000,0	99000
995,1	99995

Далі передаються показники метеовеличин на стандартних ізобаричних поверхнях: $P_1 P_1 h_1 h_1 h_1 \dots P_n P_n h_n h_n h_n$ (у вигляді кодування порядково).

Частина ТТАА містить дані для стандартних ізобаричних поверхонь **1000, 925, 850, 700, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100 гПа** (у зведеннях рівні тиску вказуються скорочено двома цифрами – сотні і десятки гектопаскалів) – табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Форма кодування метеорологічних величин на стандартних ізобаричних рівнях до 100 гПа

<i>Ізобарична поверхня / висота hhh</i>	<i>Температура повітря TTT / вологість DD</i>	<i>Напрямок dd / швидкість вітру fff</i>
00h ₁ h ₁ h ₁	T ₁ T ₁ T _{a1} D ₁ D ₁	d ₁ d ₁ f ₁ f ₁ f ₁
92h ₂ h ₂ h ₂	T ₂ T ₂ T _{a2} D ₂ D ₂	d ₂ d ₂ f ₂ f ₂ f ₂
85h ₃ h ₃ h ₃	T ₃ T ₃ T _{a3} D ₃ D ₃	d ₃ d ₃ f ₃ f ₃ f ₃
70h ₄ h ₄ h ₄	T ₄ T ₄ T _{a4} D ₄ D ₄	d ₄ d ₄ f ₄ f ₄ f ₄
50h ₅ h ₅ h ₅	T ₅ T ₅ T _{a5} D ₅ D ₅	d ₅ d ₅ f ₅ f ₅ f ₅
40h ₆ h ₆ h ₆	T ₆ T ₆ T _{a6} D ₆ D ₆	d ₆ d ₆ f ₆ f ₆ f ₆
30h ₇ h ₇ h ₇	T ₇ T ₇ T _{a7} D ₇ D ₇	d ₇ d ₇ f ₇ f ₇ f ₇
25h ₈ h ₈ h ₈	T ₈ T ₈ T _{a8} D ₈ D ₈	d ₈ d ₈ f ₈ f ₈ f ₈
20h ₉ h ₉ h ₉	T ₉ T ₉ T _{a9} D ₉ D ₉	d ₉ d ₉ f ₉ f ₉ f ₉
15h ₁₀ h ₁₀ h ₁₀	T ₁₀ T ₁₀ T _{a10} D ₁₀	d ₁₀ d ₁₀ f ₁₀ f ₁₀ f ₁₀
10h ₁₁ h ₁₁ h ₁₁	T ₁₁ T ₁₁ T _{a11} D ₁₁ D ₁₁	d ₁₁ d ₁₁ f ₁₁ f ₁₁ f ₁₁

У випадку, коли приземний тиск < 1000 гПа, на місці групи даних на рівні ізобаричної поверхні 1000 гПа проставляється 00/// ///, при цьому іноді може вказуватися геопотенціальна висота поверхні 1000 гПа, визначена за висотою станції над рівнем моря.

Наприклад

Київ, 05.06.2020 р.

05001 33345 **99985** 12634 24503 **00038** /// /// 92697 13458 22512 85404 07656 23015
70976 02132 24013 50556 20544 26520 40717 32556 28032 30914 47158 29540 25034 51358
28530 20179 47959 27014 15369 47162 23009 10636 49964 21508 88265 52958 29036 77277
29541=

05001 – 5 число місяця, 00 UTC – строк випуску радіозонду; 1 – дані про вітер включені до рівня 100 гПа; номер станції Київ 33345;

99985 – дані біля поверхні Землі: 99 – розпізнавальні цифри, приземний тиск 985 гПа. Таким чином, дані на рівні 1000 гПа не можуть бути отримані (у тропосфері з висотою тиск знижується), висота рівня 1000 гПа вказана 38 м.

Висоти стандартних ізобарних поверхонь **кодуються у зведенні трьома цифрами в декаметрах** (десятках геопотенціальних метрів). Для висоти >100 м округлюються одиниці висоти до цілого десятка (5 гп. м. округлюються до парного числа десятків). При досягненні радіозондом висоти ≥ 10000 км, у зведеннях цифра, відповідна тисячам – 1, 2, 3 відкидається (табл.2.4).

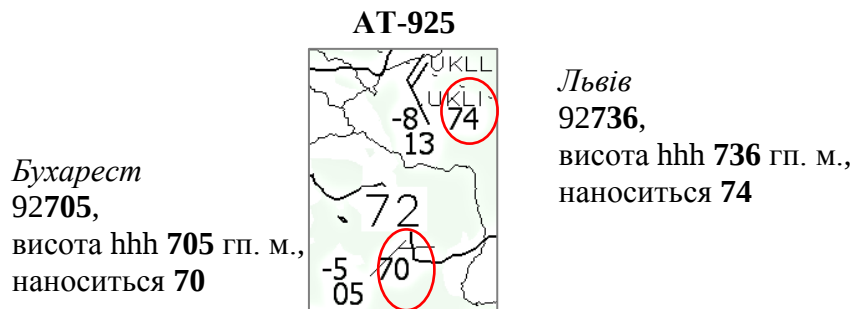
Таблиця 2.4 – Висота стандартних ізобаричних поверхонь до 100 гПа

<i>Цифри коду</i>	<i>Атмосферний тиск, гПа</i>	<i>Середня висота ізобаричної поверхні, м</i>
00	1000	± 200
92	925	$400 \div 800$
85	850	1500
70	700	3000
50	500	5500
40	400	7000
30	300	9000
25	250	10500
20	200	12000
15	150	13500
10	100	16000

Правила кодування і нанесення на карти АТ геопотенціальних висот стандартних ізобаричних поверхонь.

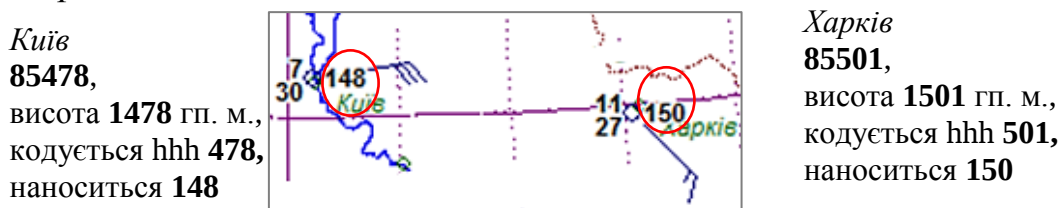
1. Карта АТ-1000 і АТ-925. 00hhh і 92hhh – висота цих поверхонь менше 1000 м. Для кодування показник висоти вноситься у зведення повністю і на карти АТ геопотенціальна висота hhh наноситься у точності до зведення (*сотні, десятки, одиниці висоти*).

Наприклад



2. Карта АТ-850. 85hhh – середня висота поверхні 850 гПа 1500 м. Для кодування у зведенні **цифра тисяч відкидається**, вносяться сотні, десятки і одиниці висоти. Для нанесення на карту АТ-850 висоти hhh у **декаметрах** геопотенціальної висоти необхідно **добавити цифру тисяч – 1 і округлити десяті**.

Наприклад



3. Карта АТ-700. 70hhh – середня висота поверхні 700 гПа 3000 м. Для кодування у зведенні **цифра тисяч 2 чи 3 відкидається**, вносяться сотні, десятки і одиниці висоти. Для нанесення на карту АТ-700 висоти hhh у декаметрах геопотенціальної висоти необхідно **добавити цифру тисяч – 2 або 3 і округлити десяті**. Для уникнення помилок число тисяч вноситься згідно баричного поля – підвищений чи знижений тиск, застосовується порівняння показників тиску на сусідніх станціях, а також баричне поле на вищих і нижчих рівнях тропосфери.

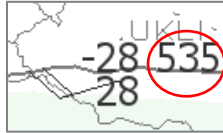
Наприклад



4. Починаючи з рівня 500 гПа, для поверхонь 500, 400, 300 гПа у телеграмі вказується висота вже в десятках геопотенціальних метрів (тисячі, сотні і десятки), на карти висота hhh наноситься у точній відповідності до зведення. Для розшифрування показника висоти додаються одиниці висоти 0).

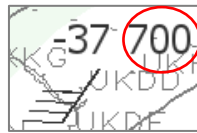
Наприклад

АТ-500



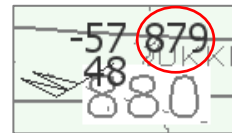
Львів
50535,
 висота **5350** гп. м.,
 кодується hhh **535,**
 наноситься **535**

АТ-400



Харків
40700,
 висота **7000** гп. м.,
 кодується hhh **700,**
 наноситься **700**

АТ-300

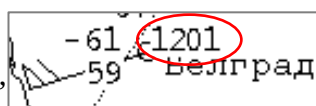


Київ
30879,
 висота **8790** гп. м.,
 кодується hhh **879,**
 наноситься **879**

5. При досягненні висоти 10000 м для рівнів 200, 150, 100 гПа у телеграмі вказується висота **без десятків тисяч** (тисячі, сотні і десятки метрів). Для нанесення на карти висоти hhh у декаметрах геопотенціальної висоти необхідно **добавити цифру десятків тисяч і нанести висоту чотиризначним числом.** Для розшифрування показника висоти з карти додаються одиниці висоти 0).

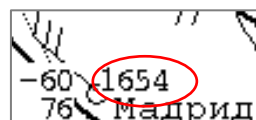
Наприклад

АТ-200



Белград
20201,
 висота **12010** гп. м.,
 кодується hhh **201,**
 наноситься **1201**

АТ-100



Мадрид
10654,
 висота **16540** гп. м.,
 кодується hhh **654,**
 наноситься **1654**

6. Карта АТ-250. Середня висота поверхні 10500 м. В умовах поля зниженого тиску рівень 250 гПа може бути досягнутий на висоті менше 10000 м. Таким чином, в одних випадках використовується *правило 4* – у зведенні і на карту АТ-250 наносять дані висоти в декаметрах трьома цифрами hhh. В інших випадках використовують *правило 5* – висота наноситься на карту чотиризначним числом.

В деяких світових прогностичних центрах існує практика наносити значення геопотенціальної висоти вище 10 000 м також трьома цифрами без десятків тисяч (рис. 2.4).

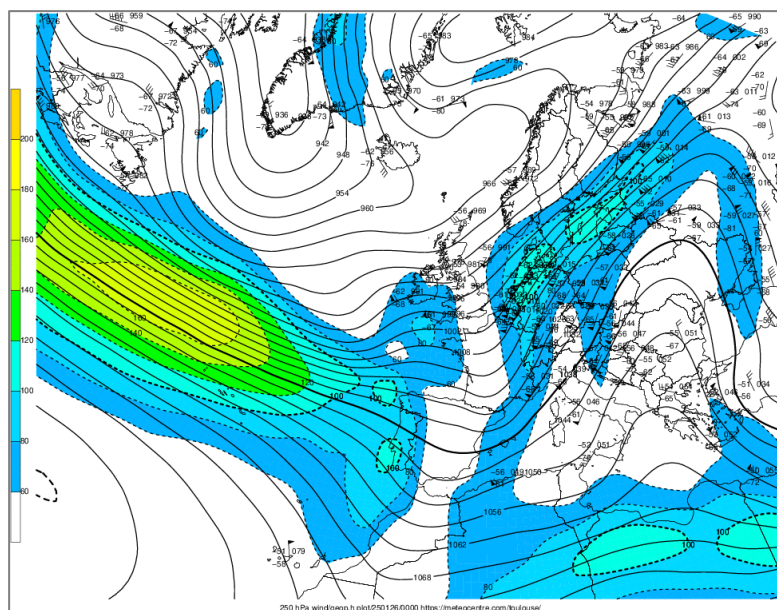


Рисунок 2.4 – Карта АТ-250 26.01.2025 р., 00 UTC [8]

Наприклад

Харків 34300, 12.03.2021

12001 **34300** 99009 12350 14004 00220 12756 14503 92812 12760 14009 85455 13768 16509
70914 19568 08001 50534 31968 33509 40689 38766 34527 30882 49563 34544 **25998 59562**
34547 20136 61761 33533 15315 59561 32029 10566 62961 31529 88228 63161 34043 77250
34547=

25hhh	TTT _a DD	ddfff
25998	59562	34547

Поверхня 250 гПа, висота **9980** гп. м., кодується у зведенні hhh **998**, наноситься геопотенціальна висота на карту АТ-250 – **998**.

Київ 33345, 20.09.2020

20001 **33345** 99001 11057 30001 00174 11057 30001 92827 10240 00509 85529 07257 01505
70116 02662 30514 50576 12572 31520 40742 23368 30529 30945 41161 30530 **25066 51560**
30530 20209 59359 30030 15389 57359 30023 10643 58960 30514 88200 59359 30030
772237 30531=

25hhh	TTT _a DD	ddfff
25066	51560	30530

Поверхня 250 гПа, висота **10660** гп. м., кодується у зведенні hhh **066** (без десятків тисяч), наноситься геопотенціальна висота на карту АТ-250 чотиризначним числом – **1066** (або аналогічно телеграмі – 066).

Біля поверхні Землі та на стандартних ізобаричних поверхнях передаються дані температури і вологості повітря.

Дані про температуру повітря біля поверхні Землі й на рівнях в атмосфері передаються **фактичними значеннями** вимірів.

В гідрометеорологічних організаціях України застосовується лише шкала Цельсія.

99P ₀ P ₀ P ₀	T ₀ T ₀ T _{a0} D ₀ D ₀	d ₀ d ₀ f ₀ f ₀ f ₀
P ₁ P ₁ h ₁ h ₁ h ₁	T ₁ T ₁ T _{a1} D ₁ D ₁	d ₁ d ₁ f ₁ f ₁ f ₁
.....		
P _n P _n h _n h _n h _n	T _n T _n T _{an} D _n D _n	d _n d _n f _n f _n f _n

- **T₀T₀T_{a0}D₀D₀** – відомості про температуру повітря і дефіцит точки роси біля поверхні Землі;
- **T₁T₁T_{a1}D₁D₁ ... T_nT_nT_{an}D_nD_n** – відомості про температуру повітря і дефіцит точки роси на стандартних ізобаричних поверхнях.

На карти АТ температура повітря наноситься у цілих градусах, при цьому для додатної температури знак «+» не ставиться ніколи, а для від'ємної температури повітря знак «-» вказується обов'язково.

- **T₀T₀(T₁T₁... T_nT_n)** – цілі градуси температури повітря;
- **T_{a0} (T_{a1}...T_{an})** – приблизне значення десятих часток градуса і одночасно **показник знаку температури повітря: парні числа – температура додатна, непарні – від'ємна.**

Фактичні значення температури повітря для внесення у зведення округлюються за правилами табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Значення десятих часток і показник знаку температури повітря біля поверхні Землі і на стандартних рівнях T_{a0} (T_{a1}...T_{an})

Цифра десятих часток температури повітря	Цифра коду	
	додатна температура повітря	від'ємна температура повітря
0 } 1 }	0	1
2 } 3 }	2	3
4 } 5 }	4	5
6 } 7 }	6	7
8 } 9 }	8	9

Наприклад, фактична температура повітря $0,1^{\circ}\text{C}$ – кодується 000; а температура $-0,1^{\circ}\text{C}$ – кодується 001. Таким чином, на картах погоди може бути нанесено показник 0°C і -0°C , що вказує на додатну і від’ємну температуру повітря при округленні десятих часток (*і не є помилкою*).

- **$D_0D_0 (D_1D_1 \dots D_nD_n)$** – дефіцит точки роси біля поверхні Землі і на стандартних рівнях. Кодується за табл. 2.6.

У телеграму відомості про дефіцит точки роси вноситься цифрами коду від 00 до 99, при цьому цифри 51-55 не використовуються.

Таблиця 2.6 – Дефіцит точки роси DD

Цифри коду	Дефіцит точки роси, $^{\circ}\text{C}$	Цифри коду	Дефіцит точки роси, $^{\circ}\text{C}$	Цифри коду	Дефіцит точки роси, $^{\circ}\text{C}$	Цифри коду	Дефіцит точки роси, $^{\circ}\text{C}$
00	0,0	25	2,5	50	5	75	25
01	0,1	26	2,6	51 52 53 54 55	не викорис товують ся	76	26
02	0,2	27	2,7			77	27
03	0,3	28	2,8			78	28
04	0,4	29	2,9			79	29
05	0,5	30	3,0			80	30
06	0,6	31	3,1	56	6	81	31
07	0,7	32	3,2	57	7	82	32
08	0,8	33	3,3	58	8	83	33
09	0,9	34	3,4	59	9	84	34
10	1,0	35	3,5	60	10	85	35
11	1,1	36	3,6	61	11	86	36
12	1,2	37	3,7	62	12	87	37
13	1,3	38	3,8	63	13	88	38
14	1,4	39	3,9	64	14	89	39
15	1,5	40	4,0	65	15	90	40
16	1,6	41	4,1	66	16	91	41
17	1,7	42	4,2	67	17	92	42
18	1,8	43	4,3	68	18	93	43
19	1,9	44	4,4	69	19	94	44
20	2,0	45	4,5	70	20	95	45
21	2,1	46	4,6	71	21	96	46
22	2,2	47	4,7	72	22	97	47
23	2,3	48	4,8	73	23	98	48
24	2,4	49	4,9	74	24	99	49

На карти АТ значення дефіциту точки роси наноситься згідно з телеграмою цифрами коду.

Для розшифрування значень дефіциту точки роси застосовують правила:

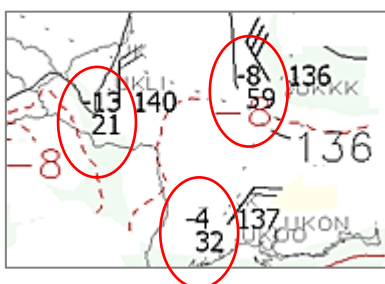
- дефіцит точки роси DD від $0,0$ до $4,9^{\circ}\text{C}$ кодується з десятими частками (без коми);
- дефіцит точки роси DD від 5 до 49°C кодується у цілих градусах – від цифр коду $56-99$ віднімають 50 і отримують цілі градуси.

Наприклад

Львів

Температура повітря -13°C ;
дефіцит точки роси – цифри коду 21 , значення дефіциту $2,1^{\circ}\text{C}$.

Карта АТ-850



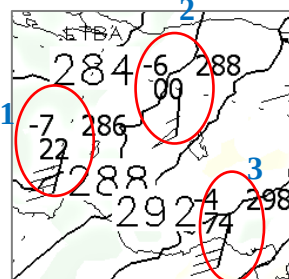
Київ

Температура повітря -8°C ;
дефіцит точки роси – цифри коду 59 , віднімаємо 50 : $59-50$, значення дефіциту 9°C .

Кишинів

Температура повітря -4°C ;
дефіцит точки роси – цифри коду 32 , значення дефіциту $3,2^{\circ}\text{C}$.

Карта АТ-700



1

Температура повітря -7°C ;
дефіцит точки роси – цифри коду 22 , значення дефіциту $2,2^{\circ}\text{C}$.

2

Температура повітря -6°C ;
дефіцит точки роси – цифри коду 00 , значення дефіциту 0°C (дуже волого).

3

Температура повітря -4°C ;
дефіцит точки роси – цифри коду 74 , віднімаємо 50 : $74-50$, значення дефіциту 24°C (дуже сухо).

У практиці ряду світових прогностичних центрів замість дефіциту точки роси на карти АТ наносять точку роси у цілих градусах $T_d T_d$, розраховану як $TT-DD$.

Біля поверхні Землі та на стандартних ізобаричних поверхнях передають дані про напрямок і швидкості вітру. Правила нанесення на карти погоди даних про вітер однотипні як для приземних карт, так і для карт абсолютної топографії.

$99P_0P_0P_0$	$T_0T_0T_{a0}D_0D_0$	$d_0d_0f_0f_0$
$P_1P_1h_1h_1h_1$	$T_1T_1T_{a1}D_1D_1$	$d_1d_1f_1f_1$
.....		
$P_nP_nh_nh_nh_n$	$T_nT_nT_{an}D_nD_n$	$d_nd_nf_nf_n$

- $d_0d_0f_0f_0$ – відомості про напрямок d_0d_0 і швидкість вітру $f_0f_0f_0$ біля поверхні Землі;
- $d_1d_1f_1f_1... d_nd_nf_n$ – відомості про напрямок dd і швидкість вітру fff на стандартних ізобаричних поверхнях.

Напрямок вітру dd – звідки дме вітер, в градусах (рис. 2.5).

Напрямок вітру на картах вказують стрілкою (рискою), яка йде до центра кружка станції за напрямком вітру. Стрілка вітру повинна бути орієнтована відносно меридіану, який проходить через даний пункт.

Якщо швидкість вітру визначена, а напрямок вітру неможливо встановити, то напрямок кодується скісними рисками $//fff$. При відсутності даних про вітер і швидкості і напрямку, проставляються скісні риси $////$.

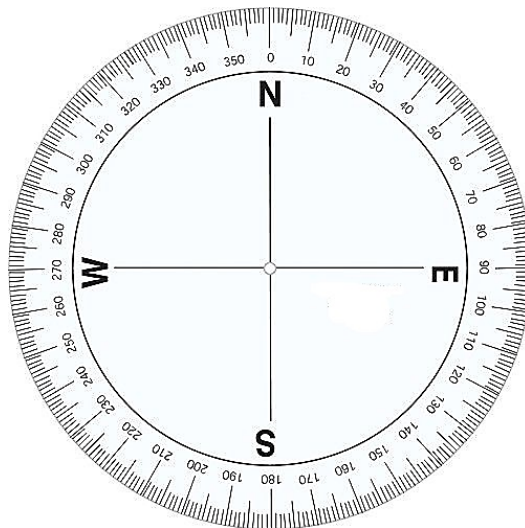


Рисунок 2.5 – Градусна діаграма напрямку вітру

Правила кодування напрямку вітру: одиниці градусів фактичного вітру відкидаються або *округляються до 5 чи 10°* згідно з математичними правилами:

- якщо одиниці градусів 1 чи 2, вони відкидаються (напрямок 182° кодується $dd\ 18$);
- якщо одиниці градусів рівняються 3, 4, 5, 6, 7, то вони округлюються до 5° і проставляються на місці **першої цифри напрямку вітру fff** , в разі, якщо швидкість вітру вказується двозначним числом; якщо швидкість вказується тризначним числом – більше 100 одиниць, показники додаються (1+5). Наприклад: *напрямок 275°, швидкість 15 м·с⁻¹, група кодується*

27515; напрямок 90°, швидкість 115 вузлів, група кодується 90115, а якщо напрямок 97° – округлення 95°, швидкість 115 вузлів, група кодується 96115 (5+1). В результаті на місці першої цифри напрямку вітру *fff* можуть стояти тільки цифри 0, 5, 6 і 7 (у виключних випадках великих швидкостей вітру у вузлах);

- якщо одиниці градусів рівняються 8 або 9, то значення напрямку вітру округляється до наступного десятка градусів (напрямок 18° кодується dd 02).

У зведенні вказуються сотні і десятки градусів (табл. 2.7).

Таблиця 2.7 – Напрямок вітру *dd*

Цифри коду	Напрямок вітру, °	Цифри коду	Напрямок вітру, °
00	штиль	19	185 - 194
01	5 - 14	20	194 - 204
02	15 - 24	21	205 - 214
03	25 - 34	22	215 - 224
04	35 - 44	23	225 - 234
05	45 - 54	24	235 - 244
06	55 - 64	25	245 - 254
07	65 - 74	26	255 - 264
08	75 - 84	27	265 - 274
09	85 - 94	28	275 - 284
10	95 - 104	29	285 - 294
11	105 - 114	30	295 - 304
12	115 - 124	31	305 - 314
13	125 - 134	32	315 - 324
14	135 - 144	33	325 - 334
15	145 - 154	34	335 - 344
16	155 - 164	35	345 - 354
17	165 - 174	36	355 - 4
18	175 - 184	99	змінний, або невідомий, або невизначений

При штилі група у зведенні має вигляд 00000, кружок станції на карті обводять ще одним кружком більшого діаметру: .

При вітрах змінних напрямків у зведенні на місці dd вказується 99.

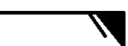
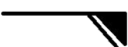
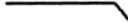
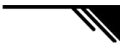
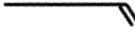
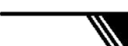
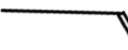
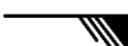
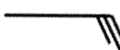
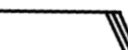
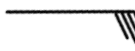
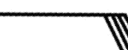
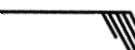
Швидкість вітру fff – наноситься на карти погоди у вигляді *оперення*. Оперення відхиляється ліворуч від стрілки (якщо дивитися за напрямком вітру) у Північній півкулі (за годинниковою стрілкою).

Кут між пером і стрілкою повинен дорівнювати приблизно 120°.

Нанесення швидкості вітру на карти погоди виконується згідно з позначеннями табл. 2.8.

Одне велике перо – це швидкість вітру $5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, мале перо $2-3 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, при швидкості $25 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ оперення замінюється заштрихованим прямокутним трикутником, основа якого знаходиться на відрізку напрямку, а гіпотенуза дорівнює великому перу і становить кут 120° з відрізком напрямку.

Таблиця 2.8 – Позначення швидкості вітру fff на картах погоди

Швидкість вітру		Оперення	Швидкість вітру		Оперення
$\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$	вузли		$\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$	вузли	
0,5-1	1-2		27-28	53-57	
2-3	3-7		29-31	58-62	
4-6	8-12		32-33	63-67	
7-8	13-17		34-36	68-72	
9-11	18-22		37-38	73-77	
12-13	23-27		39-41	78-82	
14-16	28-32		42-43	83-87	
17-18	33-37		44-46	88-92	
19-21	38-42		47-48	93-97	
22-23	43-47		49-51	98-102	
24-26	48-52		ШТИЛЬ		

Приклад нанесення даних радіозондування на кільцеву карту АТ-500 наведено на рис. 2.6.

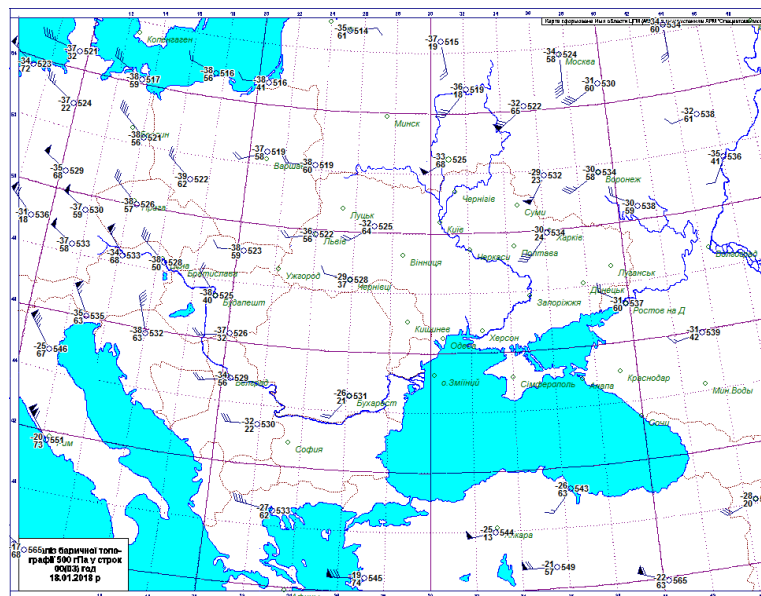


Рисунок 2.6 – Кільцева карта АТ-500 18.01.2018 р., 00 UTC

2.1.3 Розділ 3

У розділі передаються відомості про **рівень тропопаузи**.

Тропопауза – це проміжна зона переходу між тропосферою та стратосферою. Знаходиться не нижче 500 гПа. Висота тропопаузи може варіюватися від 6 км до 18 км залежно від місця розташування станції, пори року, погодних умов тощо (говорять про низьку і високу тропопаузу).

За даними Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО), тропопауза визначається як найнижчий рівень, на якому швидкість зниження температури змінюється на 2° на 1 км або менше.

Може спостерігатися 1-3 рівні тропопаузи, відомості про кожен з яких передається *повторенням розділу*. Такі умови складаються, коли вище першого рівня тропопаузи вертикальний градієнт температури повітря зростає до 3° на 1 км і більше у шарі товщиною ≥ 1 км.

Розділ 3 88P_tP_tP_t T_tT_tT_{at}D_tD_t d_td_tf_tf_t
або 88999

- 88 – розпізнавальний номер групи відомостей про тропопаузу;
- P_tP_tP_t – атмосферний тиск на рівні тропопаузи у цілих гектопаскалях;

- **T_tT_tT_{at}D_tD_t** – температура повітря і дефіцит точки роси на рівні тропопаузи, кодується і наноситься на карту аналогічно стандартним ізобаричним поверхням: T_tT_t – температура повітря у цілих градусах; T_{at} – приблизне значення десятих часток температури повітря і вказівка знаку температури; D_tD_t – дефіцит точки роси на рівні тропопаузи (табл. 2.6), наноситься на карту цифрами коду;
- **d_td_tf_tf_t** – напрямок і швидкість вітру на рівні тропопаузи, кодується і наноситься на карту аналогічно стандартним ізобаричним поверхням: d_td_t – напрямок вітру в градусах (рис. 2.5, табл. 2.7); f_tf_t – швидкість вітру, наноситься на карту оперенням згідно з табл. 2.8.

Наприклад

Одеса 33837, 16.02.2021

16001 **33837** 99022 06947 32503 00214 08350 35004 92816 11750 35012 85457 16556 34014
70891 24556 33011 50528 36559 31008 40681 415// 28509 30874 471// 27010 25994 477//
28011 20142 481// 26512 15333 469// 25517 10597 545// 24013 **88306 471// 27010 88137**
495// 25518 77999=

Спостерігалось 2 рівня тропопаузи:

88306	471//	27010		88137	495//	25518
88P _t P _t P _t	T _t T _t T _{at} D _t D _t	d _t d _t f _t f _t		88P _t P _t P _t	T _t T _t T _{at} D _t D _t	d _t d _t f _t f _t

88 – розпізнавальний номер групи відомостей про тропопаузу; перша тропопауза на рівні 306 гПа, температура повітря –47,1°C, дефіцит вологості не визначений, напрям вітру 270°, швидкість 10 м·с⁻¹; друга тропопауза на рівні 137 гПа, температура повітря –49,5°C, дефіцит вологості не визначений, напрям вітру 255°, швидкість 18 м·с⁻¹.

Якщо тропопауза не спостерігалася під час польоту радіозонду, тобто радіозонд не долетів до рівня тропопаузи (*тропопауза існує в атмосфері завжди*) – у зведенні проставляється група **88999**.

Наприклад

Харків, 34300, 20.09.2020

ТТАА 20002 **34300** 99999 10250 32004 00146 // // 92796 10861 32510 85491 05662
30511 70056 01557 30518 50567 14963 30529 40732 26366 30533 30933 41364 30536 25054
48764 30541 **88999** 77250 30541=

20002 – число місяця 20, строк випуску радіозонду 00 UTC, 2 – відомості про вітер є до рівня 200 гПа. У зведенні частини А містяться дані до ізобаричної поверхні 250 гПа включно: 25054 48764 30541 (висота поверхні 250 гПа 10540 м, температура повітря –48,7°C, дефіцит точки роси – цифри коду 64, віднімаємо 50: 64–50=14°C; напрям вітру 305°, швидкість 41 м·с⁻¹). Наступна група **88999** – відомості про тропопаузу відсутні.

Дані про характеристики рівня тропопаузи важливі для аналізу і прогнозу умов погоди. З рівнем тропопаузи пов'язані зсуви вітру, струминні течії, зміни поля хмарності, турбулентність тощо.

За даними радіозондування складають *карти тропопаузи*. На стандартизовані карти наноситься тиск на рівні тропопаузи у цілих гектопаскалях, температура повітря у цілих градусах, дефіцит точки роси у цифрах коду, характеристики вітру умовними позначками. При аналізі такої карти визначають області найвищої і найнижчої тропопаузи за системою ізобар, області тепла і холоду за системою ізотерм.

Дані про тропопаузу також наносять на авіаційні карти погоди – АКП, де вказують високу і низьку тропопаузу, що важливо для польотів.

В різних прогностичних центрах складають карти окремих характеристик тропопаузи, як-то карта висоти тропопаузи чи карта температури тропопаузи (рис. 2.7).

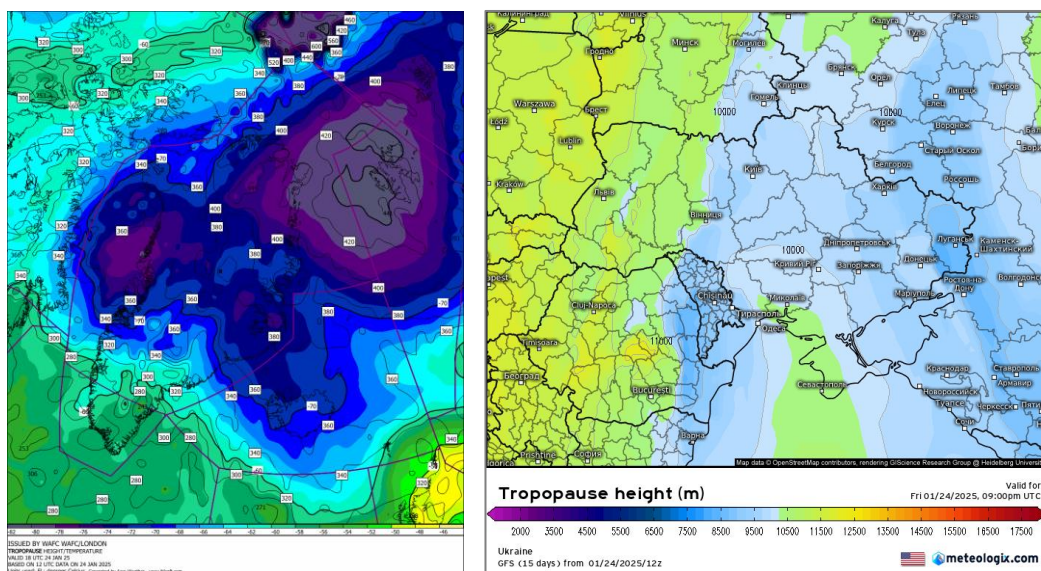


Рисунок 2.7 – Карти тропопаузи 24.01.2025 р.

2.1.4 Розділ 4

У розділі передаються відомості про рівень **максимального вітру**.

За **критерій максимального вітру прийнято швидкість вітру $30 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$** .

Зони найбільших швидкостей вітру характеризують **струминні течії**.

Струминні течії – це вузький сильний повітряний потік з майже горизонтальною віссю у верхній тропосфері або стратосфері, що характеризується значними вертикальними і горизонтальними зсувами вітру та одним чи більше максимумом швидкості. Характеристики струминних течій мають важливе *аеронавігаційне* значення.

Розділ 4 77P_mP_mP_m d_md_mf_mf_mf_m (4v_bv_bv_av_a)
 або 66P_mP_mP_m d_md_mf_mf_mf_m (4v_bv_bv_av_a)
 або 77999

Важливо запам'ятати – *на рівні максимального вітру не передаються дані про температуру і вологість повітря*, лише вітрові характеристики.

- 77 – розпізнавальний номер групи відомостей про максимальний вітер;
- P_tP_tP_t – атмосферний тиск на рівні максимального вітру у цілих гектопаскалях;
- d_td_tf_tf_tf_t – напрямок і швидкість вітру на рівні максимального вітру, кодується і наноситься на карту аналогічно стандартним ізобаричним поверхням: d_td_t – напрямок вітру в градусах (рис. 2.5, табл. 2.7); f_tf_tf_t – швидкість вітру, наноситься на карту оперенням згідно з табл. 2.8;
- 4v_bv_bv_av_a – група відомостей про **вертикальний зсув швидкості вітру** в шарах, розташованих на рівні **на 1 км нижче v_bv_b** і **на 1 км вище v_av_a** рівня максимуму; 4 – розпізнавальний номер групи про вертикальний зсув вітру; v_bv_b і v_av_a – абсолютна величина векторної різниці в м·с⁻¹ швидкості вітру на рівні максимуму і вітру на рівні 1 км вище і на 1 км нижче його відповідно. При абсолютній векторній різниці швидкості вітру < 10 м·с⁻¹ на місці десятих у групі проставляється 0. Група може не включатися у зведення.

Якщо *максимальний вітер спостерігався на кількох рівнях*, розділ вноситься у зведення стільки раз, скільки було рівнів, але *не більше трьох*. В таких випадках першими передаються відомості для рівня з найвищою швидкістю вітру, а далі – у порядку зменшення максимуму. При цьому кілька рівнів максимального вітру вносяться у телеграму *тільки у разі, коли швидкість вітру на цих рівнях перевищує на ≥ 10 м·с⁻¹ швидкість вітру на двох сусідніх рівнях, розташованих у шарі 2 км вище і нижче рівня максимального вітру*.

Наприклад

Одеса 33387, 02.08.2020

02001 **33837** 99005 18650 30502 00088 18656 31503 92754 15256 35509 85463 09242 33006
70041 01536 32012 50565 17756 29015 40728 30159 28020 30928 409// 28031 25051 423//
28536 20201 459// 28021 15390 509// 28524 10652 507// 29518 88278 427// 28034 88211
455// 28029 88128 533// 28524 **77250 28536 40406**=

77250 28536 40406
 $77P_m P_m P_m \quad d_m d_m f_m f_m f_m \quad 4v_b v_b v_a v_a$

77 – розпізнавальний номер групи відомостей про максимальний вітер; рівень максимального вітру 250 гПа; **28536** – напрям вітру 285°, швидкість максимального вітру $36 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$; вертикальний зсув вітру **40406**: 4 – розпізнавальний номер групи, 04 – вертикальний зсув вітру на 1 км нижче максимуму складає $4 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, 06 – вертикальний зсув вітру на 1 км вище максимуму складає $6 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$

Замість груп $77P_m P_m P_m \quad d_m d_m f_m f_m f_m \quad (4v_b v_b v_a v_a)$ у зведення можуть бути включені групи **$66P_m P_m P_m \quad d_m d_m f_m f_m f_m \quad (4v_b v_b v_a v_a)$** з аналогічним кодуванням і розшифровуванням.

Група про максимальний вітер з розпізнавальним номером **66** вноситься у зведення замість групи 77 у разі, коли радіозонд не досяг у польоті ізобаричної поверхні 100 гПа, тобто крайньої точки стандартної ізобаричної поверхні для передачі даних у частині ТТАА, а швидкість максимального вітру вже сягає $\geq 30 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Таким чином, **група 66 передає дані про максимальний вітер у граничній точці польоту (можливо вище є і більший максимум, але ці рівні не досягнуті).**

Наприклад

Афіни аеропорт 16716, 10.12.2024

ТТАА 60114 **16716** 99011 19859 00000 00141 17857 18009 92802 12256 18010 85504 06850
22021 70065 00483 23550 50567 18171 24055 40729 30565 25071 88999 **66391 25072** 31313
46308 81126=

60114 – на станції вітер вимірюється у вузлах, тому до числа місяця 10 додається 50 і вказується 60, строк випуску радіозонду 11 UTC, 4 – відомості про вітер є до рівня 400 гПа. При цьому радіозонд не досягнув у польоті рівня тропопаузи, тому у зведенні вказана група **88999**.

Наступна група **66391 25072** – відомості про максимальний вітер.

66 – розпізнавальний номер групи, рівень максимального вітру 391 гПа, **25072** – напрям вітру 250°, швидкість максимального вітру **72 вузла**, це близько $36 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Відомостей про вертикальний зсув немає.

Якщо при підйомі радіозонду швидкість вітру не досягла критерію максимального вітру $\geq 30 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, у зведенні проставляється група **77999**.

Наприклад

Харків, 34300, 12.06.2021

12001 **34300** 99992 14613 20003 00080 // // 92737 14818 25505 85443 10250 24505
70019 00211 21502 50563 15510 21003 40728 26332 17003 30929 42350 14010 **25050 52750**
13011 20194 49950 22506 15382 49957 23008 10646 50359 23511 88240 53950 15007
77999=

При підйомі радіозонду на ст. 34300 Харків найбільша швидкість вітру відмічалася на рівні 250 гПа: 250050 52750 13011, висота поверхні 250 гПа 10500 м, температура повітря $-52,7^{\circ}\text{C}$, дефіцит точки роси 5°C ; напрям вітру 130° , швидкість $11 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Після даних про тропопаузу (88240 53950 15007) вказано групу **77999**.

За даними радіозондування складають карти максимального вітру. На стандартизовані карти наносять напрям і швидкість вітру із вказівкою тиску на рівні максимального вітру. Обробка такої карти полягає у проведенні **ізотах** – ліній однакових швидкостей вітру через $10 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (зеленим кольором), починаючи від $30 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. В областях найвищих швидкостей вітру проводять осі струминних течій (червоним кольором).

У світових прогностичних центрах за даними про максимальний вітер складають карти струминних течій різного представлення (рис. 2.8).

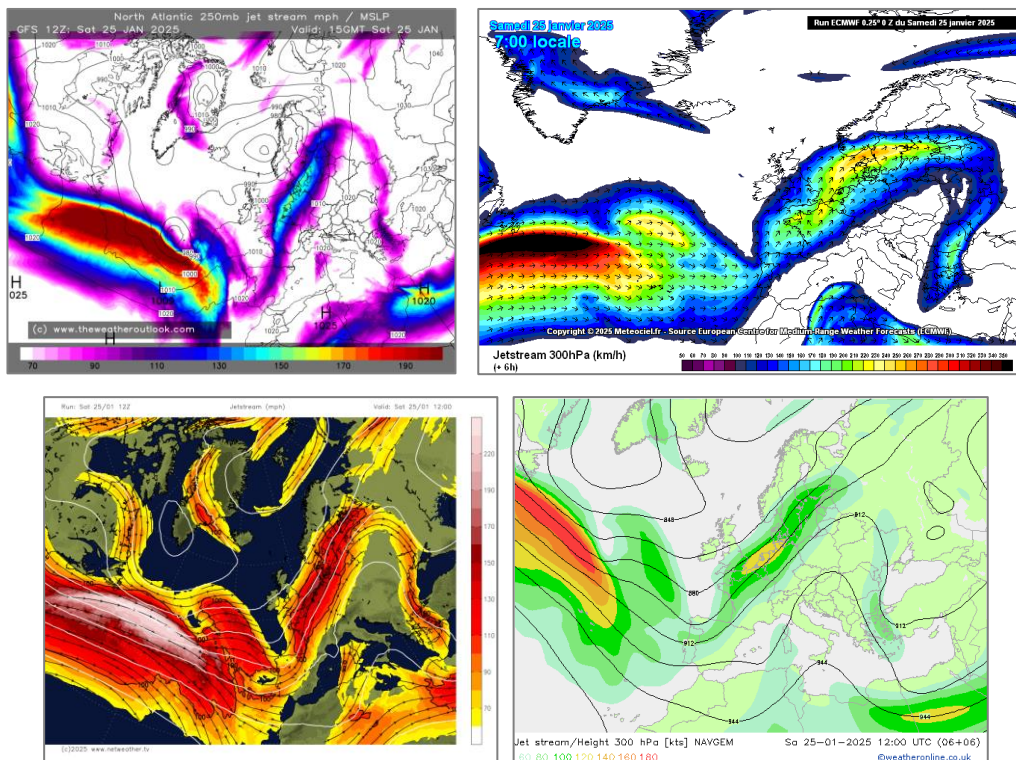


Рисунок 2.8 – Карти струминних течій 25.01.2025 р.

2.1.5 Розділ 7

У розділі передаються відомості про систему радіозондування, радіозонд, час запуску радіозонду і температуру поверхні води.

Розділ є обов'язковим і його завжди необхідно вносити у зведення.

Розділ 7 31313 $s_r r_a r_a s_a s_a$ 8GGgg ($9s_n T_w T_w T_w$)

- 31313 – розпізнавальний номер групи;
- $s_r r_a r_a s_a s_a$ – відомості про випромінювання, систему зондування і радіозонд:
- s_r – корекція сонячного та інфрачервоного випромінювання за даними CIMO Commission for Instruments and Methods of Observation (Комісія з приладів та методів спостережень КПМС) – табл. 2.9;
- $r_a r_a$ – використовувана система зондування і радіозонд, кодується цифрами 00-99 у відповідності до типу радіозонду (виробництва) і країн користувачів (*Настанова ВМО, 2019, [1], с. 471-474*);
- $s_a s_a$ – техніка відстеження / статус використовуваної системи, кодується цифрами 00-99 у відповідності до стану системи запуску і зв'язку, систем отримання даних, стану системи суднових спостережень зі вказівкою пошкоджень, проблем у роботі, затримок тощо (*Настанова ВМО, 2019, [1], с. 413-414*);

Таблиця 2.9 – Корекція випромінювання s_r

Цифри коду	Характеристика s_r
0	без корекції
1	КПМС з корекцією сонячного та КПМС з корекцією інфрачервоного випромінювання
2	КПМС з корекцією сонячного випромінювання та інфрачервоне випромінювання
3	лише КПМС з поправкою на сонячну енергію
4	корекція сонячного та інфрачервоного випромінювання здійснюється автоматично системою радіозонду
5	корекція сонячного випромінювання здійснюється автоматично системою радіозонду
6	корекція сонячного та інфрачервоного випромінювання здійснюється відповідно до специфіки країн
7	корекція сонячного випромінювання здійснюється відповідно до специфіки країн

- 8GGgg – відомості про час випуску радіозонду; 8 – розпізнавальний номер групи; GGgg – фактичний час запуску радіозонду у годинах і хвилинах UTC;
- **9s_nT_wT_wT_w** – відомості про **температуру поверхні моря**; 9 – розпізнавальний номер групи; s_n – знак температури, 0 – додатна температура, 1 – від’ємна температура (за аналогією з передачею даних про температуру за кодом КН-01); T_wT_wT_w – значення температури води з десятими частками.

2.2 Частина В

Частина В коду містить дані про температуру і вологість повітря, напрямок і швидкість вітру *біля поверхні Землі і рівнях особливих точок* атмосфери до 100 гПа у порядку зростання висоти при підйомі радіозонду, а також відомості про хмарність у розділі 8.

Як зазначено вище, частина А коду містить дані на рівнях стандартних ізобаричних поверхонь, відстань між якими складає 1,5-3 км. Побудовані за такими даними вертикальні профілі температури повітря, точки роси, напрямку і швидкості вітру будуть мати дуже згладжений профіль. Між стандартними ізобаричними поверхнями під час підйому радіозонду можуть спостерігатися рівні (шари) з різкими змінами характеристик, які будуть не враховані. З цією метою виділені спеціальні рівні – **особливі точки**, які уточнюють вертикальні профілі метеорологічних величин, вони внесені у зведення частини ТТВВ для рівнів до 100 гПа.

В якості **особливих точок передаються рівні, які дозволяють відновити:**

- криву розподілу температури з висотою (*крива стратифікації*) з точністю до 1°C у тропосфері і 2°C у стратосфері;
- криву розподілу відносної вологості з висотою з точністю до 15% у тропо- і стратосфері;
- розподіл з висотою напрямку вітру з точністю до 10°;
- розподіл з висотою швидкості вітру з точністю до 5 м·с⁻¹.

Рекомендації щодо внесення рівнів особливих точок:

- дані *біля поверхні Землі і кінцева точка підйому радіозонду* або стандартний ешелон літака і рівень закінчення зондування при спуску;
- рівень між 110 и 100 гПа;

- с) нижні і верхні межі інверсійних та ізотермічних шарів, товщиною щонайменше 20 гПа, за умови, що межа шару розташована нижче рівня 300 гПа або першої тропопаузи, залежно від того, який рівень вищий;
- д) нижні і верхні межі шарів інверсії зі змінами температури принаймні на 2,5°C або змінами відносної вологості щонайменше на 20%, за умови, що нижня межа шару розташована нижче рівня 300 гПа або першої тропопаузи, залежно від того, який рівень вищий;
- е) кількість особливих точок строго зводять до необхідного мінімуму.

Якщо рівні особливих точок збігаються зі стандартними ізобаричними поверхнями з частини А, вони також вносяться у частину В.

При цьому особливі точки по температурі і вологості повітря та вітрові характеристики передаються у різних розділах частини В коду.

Розділ 1 і розділ 7 частини В повністю збігається з відповідними розділами частини А.

У розділі 5 передаються відомості про температуру і дефіцит точки роси на рівнях особливих точок атмосфери.

Рівні особливих точок вказуються за атмосферним тиском, а самі групи відмічаються порядковим номерами 11-99, які повторюються стільки разів, скільки є особливих точок.

Розділ 5

$n_0 n_0 P_0 P_0 P_0$	$T_0 T_0 T_{a0} D_0 D_0$
$n_1 n_1 P_1 P_1 P_1$	$T_1 T_1 T_{a1} D_1 D_1$
.....	
$n_n n_n P_n P_n P_n$	$T_n T_n T_{an} D_n D_n$

Перша особлива точка у частині ТТВВ – завжди показники біля поверхні Землі.

- $n_0 n_0$ – номер 00, розпізнавальні цифри передачі даних біля поверхні Землі (для інших рівнів не використовується, дані повторюються згідно з частиною А);
- $n_1 n_1 \dots n_n n_n$ – розпізнавальні цифри, що вказують на порядкові номери особливих точок;
- $P_0 P_0 P_0 \dots P_n P_n P_n$ – тиск у цілих гектопаскалях на рівні Землі і особливих точок;
- $T_0 T_0 T_{a0} D_0 D_0 \dots T_n T_n T_{an} D_n D_n$ – група відомостей про температуру повітря і вологість точки роси на рівні Землі і особливих точок, кодуються і розшифровуються аналогічно до відповідної групи частини А коду (див. правила і табл. 2.5-2.6).

У розділі 6 передаються відомості про напрямок і швидкість вітру на рівнях особливих точок атмосфери.

Особливі точки обираються таким чином, щоб відновити вітровий профіль з достатньою точністю для практичного використання.

Розділ про вітрові характеристики відокремлюється від розділу про температуру і вологість повітря на рівнях особливих точок розпізнавальною групою **21212**.

Рівні особливих точок вказуються за атмосферним тиском, а самі групи відмічаються порядковим номерами 11-99, які повторюються стільки разів, скільки є особливих точок.

Розділ 6 **21212**

$n_0 n_0 P_0 P_0 P_0$	$d_0 d_0 f_0 f_0 f_0$
$n_1 n_1 P_1 P_1 P_1$	$d_1 d_1 f_1 f_1 f_1$
.....	
$n_n n_n P_n P_n P_n$	$d_n d_n f_n f_n f_n$

Перша особлива точка у частині ТТВВ – завжди показники біля поверхні Землі.

- $n_0 n_0$ – номер 00, розпізнавальні цифри передачі даних біля поверхні Землі (для інших рівнів не використовується, дані повторюються згідно з частиною А);
- $n_1 n_1 \dots n_n n_n$ – розпізнавальні цифри, що вказують на порядкові номери особливих точок;
- $P_0 P_0 P_0 \dots P_n P_n P_n$ – тиск у цілих гектопаскалях на рівні Землі і особливих точок;
- $d_0 d_0 f_0 f_0 f_0 \dots d_n d_n f_n f_n f_n$ – група відомостей про напрямок і швидкість вітру на рівні Землі і особливих точок, кодуються і розшифровуються аналогічно до відповідної групи частини А коду (див. правила, рис. 2.5, табл. 2.7-2.8).

Наприклад

Tarnow (Poland) / 12575, 25.01.2025

ТТАА 25231 12575 **99990 05838 15506** 92754 05439 20014 85449 07267 19004 70025 00767 23006 50562 17757 25513 40725 31132 24014 30922 46941 22024 25040 56551 22027 20178 65156 22031 15354 60764 25020 10607 59580 27021 88191 66356 22528 77209 22032 40404 31313 46308 82315=

ТТВВ 25238 12575 **00990 05838** 11917 05239 22888 08262 33770 04273 44744 03265 55688 01966 66603 09918 77546 14517 88523 15357 99492 18558 11484 18768 22478 19772 33419 28759 44407 29936 55342 39521 66315 44149 77222 62752 88208 63940 99141 58769 11112 61578 22100 59580 **21212 00990 15506** 11917 20515 22859 19503 33611 21010 44531 27015 55398 23514 66146 25019 77124 25017 88107 26026 99101 27022 11100 27021 31313 46308 82315=

25231 – дата і час випуску радіозонду; 25 – число місяця, 23 UTC – час випуску радіозонду; 1– дані про вітер є до рівня 100 гПа.

12575 – номер району і номер станції.

Ці групи повторюються і у частині А і у частині В.

99990 05838 15506: 99 – розпізнавальні цифри даних біля поверхні Землі, 990 гПа тиск на рівні Землі; **05838** – температура повітря 5,8°C, дефіцит точки роси 3,8°C; **15506** – напрямок вітру 155°, швидкість 6 м·с⁻¹.

Ці значення повторюються у частині ТТВВ у різних розділах.

Наведемо розкодування телеграми частини ТТВВ – рівні особливих точок (табл. 2.10).

Таблиця 2.10 – Особливі точки за даними радіозондування, ст. 12575, 25.01.2025 р., 23 UTC (ТТВВ)

Розділ 5

<i>№ особливої точки</i>	<i>Тиск ppp, гПа</i>	<i>Температура повітря ТТТ, °C</i>	<i>Дефіцит точки роси DD, °C</i>
00	990 Земля	5,8	3,8
11	917	5,2	3,9
22	888	8,2	12,0
33	770	4,2	23,0
44	744	3,2	15,0
55	688	-1,9	16,0
66	603	-9,9	1,8
77	546	-14,5	1,7
88	523	-15,3	7,0
99	492	-18,5	8,0
11	484	-18,7	18,0
22	478	-19,7	22,0
33	419	-28,7	9,0
44	407	-29,9	3,6
55	342	-39,5	2,1
66	315	-44,1	4,9
77	222	-62,7	2,0
88	208	-63,9	4,0
99	141	-58,7	19,0
11	112	-61,5	28,0
22	100	-59,5	30,0

(Значення дефіциту точки роси розкодоване згідно з табл. 2.6).

Продовження таблиці 2.10

Розділ 6 (21212)

№ особливої точки	Тиск ppp, гПа	Напрямок вітру dd, °	Швидкість вітру fff, м·с ⁻¹
00	990 Земля	155	06
11	917	205	15
22	859	195	03
33	611	210	10
44	531	270	15
55	398	235	14
66	146	250	19
77	124	250	17
88	107	260	26
99	101	270	22
11	100	270	21

За частиною ТТВВ карти погоди не складають, ці дані використовують для аналізу і прогнозу умов погоди, побудови вертикальних профілів метеорологічних величин, побудови вертикальних розрізів для авіаційних прогнозів та аерологічних діаграм.

Наприклад, за вказаним зведенням радіозондування ст. 12575 Tarnow (Poland), 25.01.2025 р. аерологічна діаграма (АД) має вигляд – рис. 2.9.

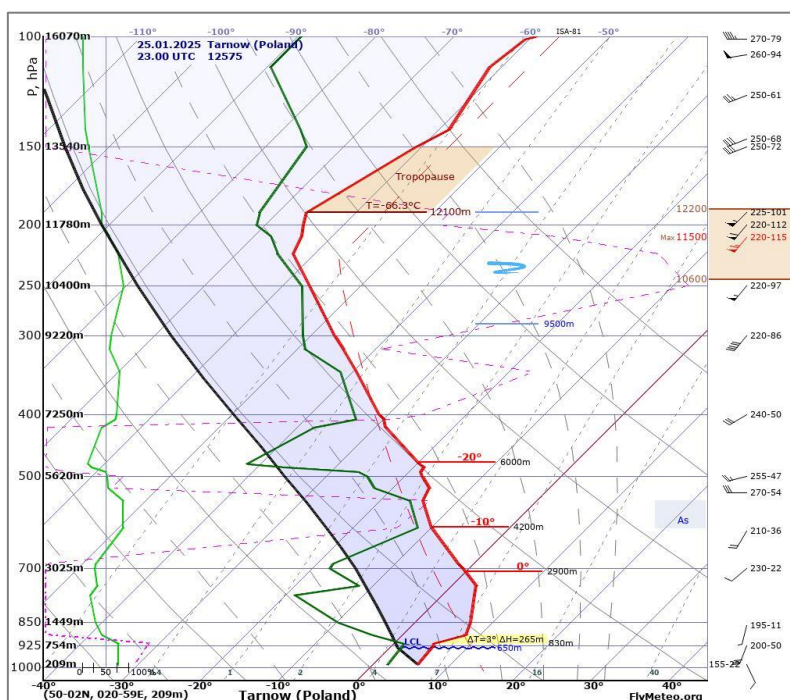


Рисунок 2.9 – Аерологічна діаграма, ст. 15575, 25.01.2025 р., 00 UTC

Розділ 8 41414 $N_h C_L h C_M C_N$

У розділі 8 передаються дані про хмарність. **Розділ кодують за правилами FM 12 SYNOP** (приземні спостереження).

- 41414 – розпізнавальний номер групи;
- $N_h C_L h C_M C_N$:
 - N_h – дані про кількість хмар нижнього ярусу C_L або середнього ярусу C_M (якщо хмар C_L немає), передається **цифрами коду** (табл. 2.11).

Таблиця 2.11 – Кількість хмар N_h (C_L або C_M)

Цифра коду	Характеристика N_h	Кількість хмар N_h , бали
0	0 (немає хмар нижнього та середнього ярусу)	0
1	1 октант або менше, але не 0	1/10 або менше, але не 0
2	2 октанта	2/10 – 3/10
3	3 октанта	4/10
4	4 октанта	5/10
5	5 октантів	6/10
6	6 октантів	7/10 – 8/10
7	7 октантів або більше, але не 8	9/10 або більше, але не 10/10
8	8 октантів (все небо вкрите хмарами просвіти відсутні)	9/10
9	небо не видно через туман та/або інші метеоявища	
/	хмарний покрив не видно з інших причин, крім туману або інших метеоявищ, або спостереження не проводиться	

Октант – це 1/8 небосхилу; бал хмарності дорівнює 1/10 або 10% площі видимого неба.

- C_L – форма хмар нижнього ярусу (шарувато-купчасті, шаруваті, купчасті та купчасто-дощові), кодується згідно з табл. 2.12;
- h – висота нижньої межі низьких хмар над поверхнею Землі, кодується згідно з табл. 2.13;
- C_M – форма хмар середнього ярусу (висококупчасті, високошаруваті, шарувато-дощові), кодується згідно з табл. 2.12;
- C_N – форма хмар верхнього ярусу (перисті, перисто-купчасті, перисто-шаруваті), кодується згідно з табл. 2.12.

Таблиця 2.12 – Характеристика форм хмарності $C_L C_M C_H$

Цифра коду	Форма хмар		
	C_L шарувато-купчасті, шаруваті, купчасті, купчасто-дощові	C_M висококупчасті, високошаруваті, шарувато-дощові	C_H перисті, перисто-шаруваті, перисто-купчасті
0	хмар C_L немає	хмар C_M немає	хмар C_H немає
1	Cu humilis чи Cu fractus, або разом, не пов'язані з хмарами поганої погоди	As translucidus	Ci fibratus, іноді Ci uncinus, які не поширюються небом
2	Cu mediocris або Cu congestus, з / без Cu fractus чи Cu humilis чи Sc , межа яких знаходиться на одному рівні	As opacus або Ns	Ci spissatus в клаптях чи скручених валах, які не збільшуються (як прояв залишкової від верхньої частини Cb) або Ci floccus чи castellanus
3	Cb calvus з / без Cu , Sc , St	Ac translucidus, розташовані на одному рівні	Ci spissatus з Cb
4	Sc з Cu або Cb	клапти (часто lenticularis) Ac translucidus, мінливі, розташовані на одному чи кількох рівнях	Ci uncinus або fibrates, або разом, які поширюються небом і в цілому ущільнюються
5	Sc не з Cu або Cb	Ac translucidus смугами або одним чи кількома шарами чи As opacus, що поширюються небом і в цілому ущільнюються	Ci (часто смугами) або Cs , або Cs окремі, що поширюються небом, ущільнюються, але суцільний покрив нижче 45° над горизонтом
6	Sc nebulosus або St fractus, або ті й інші, але не пов'язані з хмарами поганої погоди	Ac з Cu або Cb	Ci (часто смугами) або Cs , або Cs окремі, що поширюються небом, ущільнюються, суцільний покрив вище 45° над горизонтом, але не покриває усе небо
7	St fractus або Cu fractus, або разом, поганої погоди (pannus), розташовані під As або Ns	Ac translucidus або As opacus у двох або більше шарах, або As opacus у одному шарі, які не поширюються небом, або Ac з As чи Ns	Cs , які покривають усе небо
8	Cu або Sc , крім Sc з Cu або Cb , межа яких знаходиться на різних рівнях	Ac castellanus або Ac floccus	Cs , які не поширюються небом і не покривають його повністю
9	Cb capillatus (часто з ковадлом) з / або Cb calvus, Cu , Sc , St чи розірвані (pannus)	Ac при хаотичному вигляді неба, здебільшого на різних рівнях	Cs ізольовані або Cs , які перевищують C_H
/	хмари C_L невидні через темряву, туман, пилову чи піщану бурю тощо	хмари C_M невидні через щільний шар низьких хмар або через темряву, туман, пилову/піщану бурю тощо	хмари C_H невидні через щільний шар низьких хмар або через темряву, туман, пилову/піщану бурю тощо

Форма хмар C_L , C_M , C_H і висота нижньої межі хмар h передається у зведенні цифрами коду.

Якщо висота h у точності дорівнює одному з граничних значень сусідніх інтервалів (табл. 2.13), то вона кодується **більшою цифрою коду** (висоту 600 м слід закодувати цифрою 5).

Таблиця 2.13 – Висота нижньої межі низьких хмар h (C_L або C_M)

Цифра коду	Висота h , м
0	< 50
1	50-100
2	100-200
3	200-300
4	300-600
5	600-1000
6	1000-1500
7	1500-2000
8	2000-2500
9	≥ 2500 (або хмар C_L та C_M немає)
/	висота невідома або нижня межа хмар знаходиться нижче, а верхня межа вище рівня станції

Наприклад

Харків 34300, 26.06.2021

TTBB 26003 **34300** 00994 25858 11968 29664 22945 27665 33812 16258 44774 14257 55751
 13062 66704 08462 77567 05925 88537 07310 99523 08111 11469 15112 22432 17319 33239
 48156 44190 55956 55152 52557 66128 52358 77100 56759 21212 00994 07002 11951 09512
 22922 10510 33823 08007 44735 10010 55710 09011 66645 15505 77605 16005 88573 14507
 99548 18009 11507 18506 22442 14506 33410 14505 44389 14502 55319 20004 66257 15505
 77241 16005 88208 24506 99195 24508 11186 24009 22158 21504 33149 20009 44120 24006
 55104 20510 **31313 01603 82330 41414 20931**=

Розділ 7 31313 $s_r r_a s_a s_a$ 8GGgg

Розділ 8 41414 $N_h C_L h C_M C_H$

31313 01603 82330

$s_r r_a s_a s_a$ 8GGgg

31313 – розпізнавальний номер групи відомостей про корекцію випромінювання, систему зондування і радіозонд.

01603: s_r – корекція сонячного та інфрачервоного випромінювання за даними, 0 – без корекції (табл. 2.9); $r_a r_a$ – використовувана система зондування / радіозонд, 16 – Elin (Austria); $s_a s_a$ – техніка відстеження / статус використовуваної системи, 03 – автоматична система з допоміжною телеметрією.

82330: 8 – розпізнавальний номер групи відомостей про час випуску радіозонду, 23:30 UTC – фактичний час запуску радіозонду.

41414 20931

$C_L h C_M C_H$

41414 – розпізнавальний номер групи відомостей про хмарність.

20931: N_h – дані про кількість хмар нижнього або середнього ярусу, 2 – це 2 октанта неба, або 2-3 бали хмар C_M (табл. 2.11); C_L – форма низьких хмар, 0 – немає хмар нижнього ярусу (табл. 2.12); h – висота межі хмар C_L або C_M , 9 – більше 2500 м (табл. 2.13); C_M – форма хмар середнього ярусу, 3 – Ac translucidus, розташовані на одному рівні (табл. 2.12); C_H – форма хмар верхнього ярусу, 1 – Ci fibratus, іноді Ci uncinus, які не поширюються небом.

2.3 Частина C-D

Розділи 1 та 7 для частини TTCC та TTDD є однотипними до відповідних розділів частини TТАА і TТВВ, це відомості про дату, час запуску радіозонду і місцезнаходження аерологічної станції (розділ 1) та дані про температуру поверхні води і систему зондування (розділ 7).

Розділ 1	$M_i M_i M_j M_j$	$D \dots D^{**}$	$YYGGI_d$
	IIiii* або 99 $L_a L_a L_a$	$Q_c L_o L_o L_o L_o$	$MMM U_{L_a} U_{L_o}^{***}$ $h_o h_o h_o h_o i_m^{****}$
Розділ 7	31313	$s_r r_a r_a s_a s_a$	8GGgg (9 $s_n T_w T_w T_w$)

Частина С, розділ 2 містить відомості про температуру повітря і дефіцит точки роси та напрямок і швидкість вітру **на ізобаричних поверхнях вище 100 гПа** (табл. 2.14).

Тиск на ізобаричних поверхнях вище 100 гПа передається у зведеннях двома цифрами – в десятках гектопаскалів (табл. 2.15).

Розділ 2	$P_1 P_1 h_1 h_1 h_1$	$T_1 T_1 T_{a1} D_1 D_1$	$d_1 d_1 f_1 f_1 f_1$
			
	$P_n P_n h_n h_n h_n$	$T_n T_n T_{an} D_n D_n$	$d_n d_n f_n f_n f_n$

Правила кодування температури повітря і дефіциту точки роси та напрямку і швидкості вітру аналогічні відповідним розділам частини А.

Таблиця 2.14 – Форма кодування метеорологічних величин на стандартних ізобаричних рівнях вище 100 гПа

<i>Ізобарична поверхня / висота hhh</i>	<i>Температура повітря TTT / вологість DD</i>	<i>Напрямок dd / швидкість вітру fff</i>
70h ₁ h ₁ h ₁	T ₁ T ₁ T _{a1} D ₁ D ₁	d ₁ d ₁ f ₁ f ₁ f ₁
50h ₂ h ₂ h ₂	T ₂ T ₂ T _{a2} D ₂ D ₂	d ₂ d ₂ f ₂ f ₂ f ₂
30h ₃ h ₃ h ₃	T ₃ T ₃ T _{a3} D ₃ D ₃	d ₃ d ₃ f ₃ f ₃ f ₃
20h ₄ h ₄ h ₄	T ₄ T ₄ T _{a4} D ₄ D ₄	d ₄ d ₄ f ₄ f ₄ f ₄
10h ₅ h ₅ h ₅	T ₅ T ₅ T _{a5} D ₅ D ₅	d ₅ d ₅ f ₅ f ₅ f ₅

Таблиця 2.15 – Висота стандартних ізобаричних поверхонь вище 100 гПа

<i>Цифри коду</i>	<i>Атмосферний тиск, гПа</i>	<i>Середня висота ізобаричної поверхні, м</i>
70	70	18000
50	50	20000
30	30	24000
20	20	28000
10	10	32000

Розділ 3 – це відомості про **рівень тропопаузи (88)**, розташований вище рівня, вказаного у частині ТТАА.

Тиск на рівні тропопаузи у частині ТТСС передається у зведеннях з десятими частками гектопаскалів.

Правила кодування температури повітря і дефіциту точки роси та напрямку і швидкості вітру аналогічні частині А, розділ 3.

88P_tP_tP_t T_tT_tT_{at}D_tD_t d_td_tf_tf_tf_t
або 88999

Відповідно група 88999 вноситься у зведення, якщо дані про тропопаузу вище 100 гПа відсутні.

Розділ 4 – це відомості про **рівень максимального вітру (77 або 66) у нижній стратосфері, правила кодування аналогічні частині А, розділ 4.**

77P_mP_mP_m d_md_mf_mf_mf_m (4v_bv_bv_av_a)
 або 66P_mP_mP_m d_md_mf_mf_mf_m (4v_bv_bv_av_a)
 або 77999

Тиск на рівні максимального вітру у частині TTCC передається у зведеннях з десятими частками гектопаскалів.

Відповідно група 77999 вноситься у зведення, якщо у нижній стратосфері швидкість вітру була <30 м·с⁻¹.

Наприклад

12425 Wroclaw, 07.01.2025, 12 UTC

TTCC 07111 12425 70807 57980 26031 50016 64378 25528 30328 65578 27045 20576 65378 25550 10017 42585 25561 88492 64778 25529 77061 25079 77091 26071 31313 46308 81127=

07111 – 7 число місяця, час запуску радіозонду 11 UTC (уточнений у групі 31313), 1 – дані про вітер є до кінця підйому радіозонду (YYGGI_d).

12425 – номер району, номер станції (ІІІІ).

Показники метеорологічних величин на основних ізобаричних рівнях від 70 до 10 гПа згідно з частиною TTCC розкодовані у табл. 2.16.

Таблиця 2.16 – Дані радіозондування на стандартних ізобаричних поверхнях частина TTCC, ст. 12425, 07.01.2025, 12 UTC

Цифри коду	Атмосферний тиск ppp, гПа	Геопотенціальна висота hhh, м	Температура повітря TTT, °C	Дефіцит точки роси DD, °C	Напрямок вітру dd, °	Швидкість вітру fff, м·с ⁻¹
70	70	18070	-57,9	30	260	31
50	50	20160	-64,3	28	255	28
30	30	23280	-65,5	28	270	45
20	20	25760	-65,3	28	255	50
10	10	30170	-42,5	35	255	61

Далі передаються відомості про тропопаузу (88).

88492 64778 25529
 88P_tP_tP_t T_tT_tT_{at}D_tD_t d_dd_ff_ff_t

Рівень тропопаузи 49,2 гПа, температура повітря -64,7°C, дефіцит точки роси 28°C; напрямок вітру 255°, швидкість вітру 29 м·с⁻¹.

Наступна група – відомості про максимальний рівень (77), в даному випадку їх два (*група вертикального зсуву швидкості вітру не внесена*).

77061	25079		77091	26071
$77P_m P_m P_m$	$d_m d_m f_m f_m f_m$		$77P_m P_m P_m$	$d_m d_m f_m f_m f_m$

Перший рівень (найвища швидкість) – 6,1 гПа, напрямок вітру 250°, швидкість вітру 79 м·с⁻¹. Другий рівень – 9,1 гПа, напрямок вітру 260°, швидкість вітру 71 м·с⁻¹.

Відомості про корекцію випромінювання, систему зондування і радіозонд – розділ 7 (*повторюється у всіх частинах телеграми A, B, C, D*).

31313 46308 81127
 $s_r r_a r_a s_a s_a$ 8GGgg

46308: 4 – корекція випромінювання з поправкою на сонячну енергію (табл. 2.9); 63 – використовувана система зондування / радіозонд, – Vaisala RS80/Star (Finland); 08 – техніка відстеження / статус використовуваної системи, – автоматична супутникова навігація.

81127 – група відомостей про час випуску радіозонду, 11:27 UTC – фактичний час запуску радіозонду.

Частина D коду містить дані про температуру і вологість повітря, напрямок і швидкість вітру *біля поверхні Землі і на рівнях особливих точок атмосфери вище 100 гПа у порядку зростання висоти при підйомі радіозонду*.

Кодування груп аналогічне частині TTBB – у зведення вносяться номери особливих точок 11...99 (*рівень Землі не вноситься*). Але **тиск рівнів особливих точок вказується з десятими частками**.

Розділ 5 $n_1 n_1 P_1 P_1 P_1$ $T_1 T_1 T_{a1} D_1 D_1$

 $n_n n_n P_n P_n P_n$ $T_n T_n T_{an} D_n D_n$

Розділ 6 21212
 $n_1 n_1 P_1 P_1 P_1$ $d_1 d_1 f_1 f_1 f_1$

 $n_n n_n P_n P_n P_n$ $d_n d_n f_n f_n f_n$

Наведемо розкодування телеграми частини TTDD (табл. 2.17).

За правилами таблиці розподілу метеорологічних даних будують у **порядку падіння тиску при підйомі радіозонду**, тобто особливі точки з розділів 5 і 6 чергуються за рівнем падіння тиску.

Наприклад

12425 Wroclaw, 07.01.2025

TTDD 07111 **12425** 11913 59980 22844 56181 33510 63978 44492 64778 55440 63978 66374
62779 77320 64778 88280 65578 99210 65378 11182 65978 22140 55781 33120 49583 44090
36986 55061 16594 **21212** 11510 26027 22440 27038 33320 26537 44280 26539 55230 26049
66210 26045 77140 26570 88120 26062 99091 26071 11061 25079 **31313** 46308 81127=

Таблиця 2.17 – Особливі точки за даними радіозондування, ст. 12425, 07.01.2025 р., 12 UTC (TTDD)

Тиск <i>ppp, гПа</i>	Температура повітря <i>TTT, °C</i>	Дефіцит точки роси <i>DD, °C</i>	Напрямок вітру <i>dd, °</i>	Швидкість вітру <i>fff, м·с⁻¹</i>
91,3	−56,9	30		
84,4	−87,1	31		
51,0	−63,9	28	260	27
49,2	−64,7	28		
44,0	−63,9	28	270	38
37,4	−62,7	29		
32,0	−64,7	28	265	37
28,0	−65,5	28	265	39
23,0			260	49
21,0	−65,3	28	260	45
18,2	−65,9	28		
14,0	−55,7	31	265	70
12,0	−49,5	33	260	62
9,1			260	71
9,0	−36,9	36		
6,1	−16,5	44	250	79

(Значення дефіциту точки роси розкодоване згідно з табл. 2.6).

Вертикальні профілі метеорологічних величин за даними радіозондування можна проаналізувати за аерологічною діаграмою (*прямокутна*) від поверхні Земля до рівня 10 гПа (рис. 2.10).

Криві розподілу температури повітря (крива стратифікації) і вологості (депеграма) за значеннями точки роси, вказані суцільними чорними лініями.

У тропосфері повітря насичене вологою – криві знаходяться поряд (на рівнях 700 і 500 гПа повне насичення), а вище тропопаузи (238 гПа частина ТТАА) повітря дуже сухе – криві віддалені одна від одної на величину дефіциту вологості.

Характеристики вітру нанесені на бланку справа оперенням у відповідності до зображення їх на картах АТ.

Також на бланк АД зліва нанесені висоти основних ізобаричних поверхонь (м).

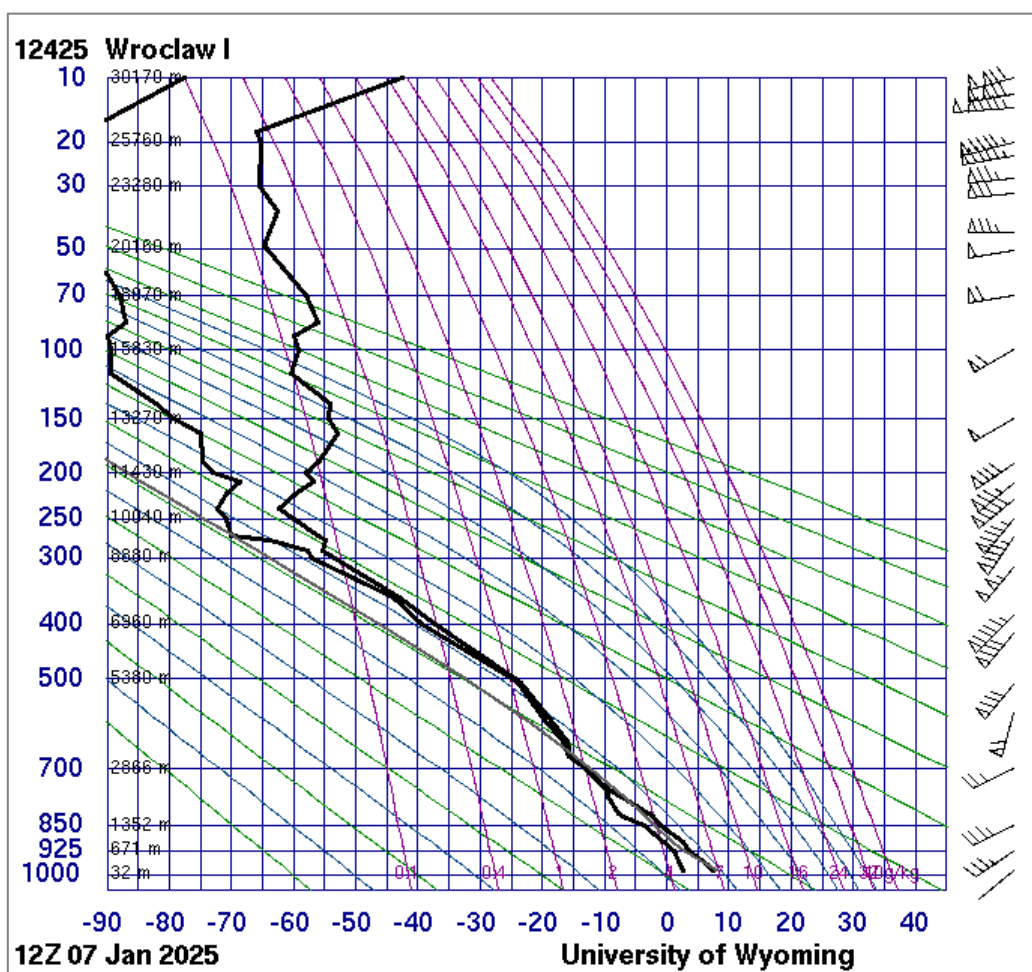


Рисунок 2.10 – Аерологічна діаграма, ст. 12425, 07.01.2025 р., 12 UTC

З ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 1

Практичний модуль ЗМ-П1.

1. Код КН-01. Код КН-04.

Обробка стилізованої приземної карти погоди та карт баричної топографії. Обробка аерологічної діаграми.

Етап 2. Код КН-04.

Вихідні матеріали:

- Схема коду КН-04, набір телеграм за кодом КН-04.
- Додаток до ЗМ-П1, що містить 10 варіантів завдань, у кожному варіанті набір з 3 телеграм за кодом КН-04.

Додаток викладений на сторінці сайту Е-навчання <http://dpt17s.odetu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=1052>

Завдання:

1. Розкодувати телеграми за кодом КН-04 (частина ТТАА, ТТВВ) – температура повітря, дефіцит точки роси, напрямок і швидкість вітру, рівень (-ні) тропопаузи і максимального вітру за зразком:

<i>Атмосферний тиск ppp, гПа</i>	<i>Геопотенціальна висота hhh, м</i>	<i>Температура повітря TTT, °C</i>	<i>Дефіцит точки роси DD, °C</i>	<i>Напрямок вітру dd, °</i>	<i>Швидкість вітру fff, м·с⁻¹</i>

2. Нанести дані телеграм частини ТТАА навколо станції згідно зі схемою коду КН-04 (рис. 2.1), за зразком:

Земля ○	AT-1000 ○	AT-925 ○	AT-850 ○	AT-700 ○
AT-500 ○	BT-500/1000 ○	AT-400 ○	AT-300 ○	AT-250 ○
AT-200 ○	AT-150 ○	AT-100 ○	Тропопауза ○	Максимальний вітер ○

Типовий варіант завдання:

ТТАА 08001 34300 99016 00924 31002 00279 01124 34004 92897 03750 36008 85555 10133
35008 70047 13365 34512 50554 26767 34517 40710 38360 33515 30904 49360 03547 25022
54760 03538 20164 55160 36018 15347 54761 34014 10605 57162 34011 88239 56960 03033
77302 03047 41506=

ТТВВ 08003 34300 00016 00924 11920 03950 22904 05356 33820 11922 44794 07357 55739
10165 66581 21572 77556 21572 88401 38360 99390 38560 11337 42761 22271 53560 33264
52760 44234 56960 55190 54360 66101 57362 21212 00016 31002 11972 02006 22914 35508
33828 36009 44812 33511 55783 35008 66722 33512 77690 34511 88675 34014 99650 33512
11531 35015 22415 32515 33395 34515 44361 03026 55328 03544 66263 02543 77243 03536
88216 01519 99182 34515 11112 33512 31313 51603 82330 41414 45630=

Критерії оцінювання виконання завдання:

- 1) Відповіді є повними та правильними – 100%;
- 2) Відповіді є правильними, але не повними – 75%;
- 3) Відповіді не завжди є правильними та повними – 60%;
- 4) Відповіді не правильні або відсутні – 0%.

Звіт про виконання практичного завдання ЗМ-П1 (Етап 2):

Розкодовані телеграми і нанесені у відповідності до коду КН-04 дані радіозондування на основних ізобаричних поверхнях на станціях.

Питання для самоперевірки

1. Що таке радіозонд?
2. Яке призначення коду температурно-вітрового зондування?
3. Назвіть основні частини коду FM 35 TEMP.
4. Як визначається місцезнаходження аерологічної станції?
5. В які строки запускають радіозонд?
6. Що таке стандартні ізобаричні поверхні?
7. Яким чином на висотні карти наносять дані про температуру повітря, дефіцит точки роси?
8. Яким чином на висотні карти наносять вітрові характеристики?
9. Що таке особливі точки зондування?
10. Які дані передаються на рівні тропопаузи?
11. Що таке рівень максимального вітру? Які дані можна отримати про цей рівень за допомогою радіозондування?
12. Як використовуються дані радіозондування при аналізі і прогнозі погоди?
13. Перелічіть недоліки аерологічної системи спостережень.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Manual on Codes International Codes Volume I.1 Annex II to the WMO Technical Regulations Part A – Alphanumeric Codes. WMO-№306, 2019. 480 p. https://library.wmo.int/viewer/35713/download?file=306_i1_2019_en.pdf&type=pdf&navigator=1

Допоміжна література

2. Нажмудінова О. М. Синоптична метеорологія: конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2011. 76 с. <http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/618>
3. Нажмудінова О. М. Методичні вказівки для чергувань в НБП з дисципліни «Синоптична метеорологія» на тему «Первинний аналіз приземних карт погоди і карт баричної топографії». Одеса: ОДЕКУ, 2016. 30 с. <http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/5524>
4. Owen R. O'Shea et al. Predictable pollution: An assessment of weather balloons and associated impacts on the marine environment – An example for the Great Barrier Reef, Australia. *Marine Pollution Bulletin*. Vol. 79. Iss.1-2. 2014. P. 61-68. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.12.047>
5. Goldberg D. W. et al. Fatal interactions of albatrosses with weather radiosondes/balloons on the Southern and Southeastern coasts of Brazil. *Marine Pollution Bulletin*. Vol. 201. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116267>

ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

6. Radiosonde Museum of North America
<https://radiosondemuseum.org/photographs/>
7. Observation Programs <https://www.weather.gov/lch/upper>
8. Meteocentre https://meteocentre.com/radiosonde/get_sounding.php?lang=fr®ion=eur
9. Deutsche Wetterdienst. Wetter und Klima
https://www.dwd.de/DE/derdwd/messnetz/atmosphaerenbeobachtung/atmosphaerenbeobachtung_node.html
10. University of Wyoming. Department of Atmospheric Science
<https://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>

Навчальне видання

ТЕМПЕРАТУРНО-ВІТРОВЕ ЗОНДУВАННЯ АТМОСФЕРИ. КОД КН-04

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з дисципліни «Синоптична метеорологія»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 103 Науки про Землю

Електронне практичне видання

Укладач:

Нажмудінова Олена Миколаївна

В авторській редакції

Затвердж. авт. 14.05.2025. Шрифт Times New Roman.
Системні вимоги: операційна система сумісна з програмним забезпеченням
для читання файлів формату PDF.
Обсяг 2,9 МБ. Зам. № 2952.

Видавець і виготовлювач
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.
вул. Університетська, 12, м. Одеса, 65082, Україна
Тел.: (048) 723 28 39, e-mail: druk@onu.edu.ua