

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторних занять з дисципліни
«Синоптична метеорологія»
на тему „Обробка та аналіз карт погоди”

Затверджено

методичною комісією
гідрометеорологічного інституту
протокол № __ від _____ 2015 р.
Голова комісії

_____ Овчарук В.А.

Затверджено

на засіданні кафедри теоретичної
метеорології та метпрогнозів
протокол № __ від _____ 2015 р.
Зав. кафедрою

_____ Івус Г.П.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторних занять з дисципліни
«Синоптична метеорологія»
на тему „**Обробка та аналіз карт погоди**”

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторних занять з дисципліни
«Синоптична метеорологія»
на тему „ **Обробка та аналіз карт погоди** ”

Затверджено
методичною комісією
гідрометеорологічного інституту
Пр. № від

ОДЕСА – 2015

Методичні вказівки для навчальної дисципліни „ Синоптична метеорологія ” на тему „ Обробка та аналіз карт погоди ” для студентів 3 курсу, напрям підготовки «Гідрометеорологія»/ Укладач: к.геогр.н., ас. Міщенко Н.М.; укр., 18 стор.

ЗМІСТ

Передмова.....	4
Список використаної літератури.....	4
1 Обробка та аналіз карт погоди.....	5
1.1 Обробка приземної карти погоди.....	6
1.1.1 Проведення ізобар.....	7
1.1.2 Проведення ізалобар.....	8
1.1.3 «Підйом» карти.....	8
Контрольні питання.....	10
2 Обробка карт абсолютної баричної топографії.....	10
Контрольні питання.....	12
3 Обробка карт відносної топографії.....	13
3.1 Проведення атмосферних фронтів.....	15
Контрольні питання.....	16

ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна «Синоптична метеорологія» належить до циклу професійно-орієнтованих дисциплін з підготовки студентів за напрямом «Гідрометеорологія».

Мета методичних вказівок – допомога студентам у набутті практичних навичок з обробки та первинного аналізу карт погоди..

При виконанні лабораторних робіт студент повинен:

Знати:

- Принципи складання приземних карт погоди, кар абсолютної та відносної баричної топографії;
- Основні форми баричного рельєфу та принципи їх візуалізації на картах погоди;
- Форму представлення метеорологічної інформації на приземних та висотних картах погоди.

Вміти:

- обробляти та аналізувати приземні карти погоди;
- обробляти та аналізувати карти абсолютної баричної топографії АТ_{850, 700, 500};
- обробляти та аналізувати карти відносної топографії ВТ500/1000
- читати данні про фактичну погоди на приземній та висотних картах погоди.

Список використаної літератури

1. Воробьев В.И. Синоптическая метеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 616 с.
2. Практикум з синоптичної метеорології / Під ред. Г.П. Івус, С.М. Іванової. – Одеса “ТЭС” – 2004. – 418 с.
3. Руководство по практическим работам метеорологических подразделений авиации Вооруженных Сил СССР. – М.: Воениздат, 1981. – 376 с.

1. ОБРОБКА ТА АНАЛІЗ КАРТ ПОГОДИ

Обробка карт погоди здійснюється з використанням основного методу та основних принципів синоптичного аналізу, який полягає у співставленні метеорологічних параметрів на великій території та забезпечується комплексністю (характеристики погоди розглядаються не ізольовано, а з урахуванням їх взаємозв'язку та взаємообумовленості), історичною послідовністю (співставлення карт погоди за різні строки) і тривимірністю (використання висотних карт погоди).

Для забезпечення правильного аналізу при співставленні даних спостережень необхідне дотримання фізичної логіки, історичної послідовності, взаємозв'язку між картами різних рівнів, а також правильного урахування впливу на погоду місцевих умов.

Перегляд синоптичних карт за попередні строки дозволяє зберегти історичну послідовність аналізу, яка ґрунтується на тому, що стан атмосфери у поточний момент часу залежить від її попереднього стану. Такий перегляд допомагає не тільки виявити попередній розвиток атмосферних процесів, а й одержати уявлення про можливе положення баричних утворень і атмосферних фронтів на карті, що аналізується. Простеживши розвиток процесів у часі, можна одержати уявлення про тенденцію розвитку, одержати низку прогностичних вказівок.

Тривимірність аналізу забезпечується використанням висотних карт – карт баричної топографії, які надають відомості про розподіл тиску, вітру, температури, вологості на висотах, які є близькими до середніх висот основних ізобаричних поверхонь (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. Тиск на стандартних ізобаричних поверхнях та відповідні середні висоти їх розташування

<i>P, гПа</i>	1000	925	850	700	500	400	300	200	100	50
<i>Висота, км</i>	0,0	0,8	1,5	3,0	5,5	7,0	9,0	12	16	20

1.1 Обробка приземної карти погоди

Нижче приведені дані, що нанесені на приземній синоптичній карті у вигляді цифр та синоптичних символів, які слід читати в приведеному порядку:

1. Загальна кількість хмарності **N**
2. Кількість хмарності нижнього та середнього ярусів **Nh**
3. Форма хмарності нижнього (**C_L**), середнього (**C_M**) та верхнього (**C_H**) ярусів
4. Нижня межа хмарності **h**
5. Явища погоди в строк **ww**
6. Видимість **VV**
7. Напрямок та швидкість вітру **dd, ff**
8. Температура повітря **T**
9. Температура точки роси **T_d**
10. Атмосферний тиск на рівні моря **PPP**
11. Барична тенденція (зміна тиску за останні 3 год.) **arpp**
12. Явища погоди між строками спостережень **W₁W₂**

Приклад нанесених даних та їх схема представлені на рис.1

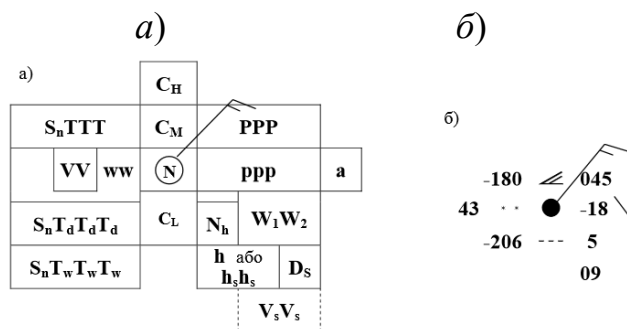


Рис.1 – Схема (а) і зразок нанесених даних на приземну карту погоди (б).

Первинний аналіз приземних карт погоди містить наступні операції:

- 1) *аналіз поля тиску* – проведення ізобар і виявляються області високого та низького тиску, тобто центри циклонів та антициклонів;
- 2) *аналіз поля баричних тенденцій* – проведення ізобар і виявлення осередків зростання та падіння тиску, тобто виділяються зони значної (≥ 1 гПа/3 год.) зміни тиску;
- 3) *аналіз повітряних мас* – виділення особливих явищ погоди, тобто виконується операція, що має назву "підйом карти";
- 4) *проведення атмосферних фронтів*.

1.1.1 Проведення ізобар

Ізобари – лінії рівних значень атмосферного тиску – характеризують його розподіл у просторі. Ізобари проводяться чорним кольором суцільними плавними лініями через 5 гПа (кратні 5) на оприземних синоптичних картах погоди і через 2,5 гПа на кільцевих картах.

Під час проведення ізобар здійснюється інтерполяція між значеннями тиску повітря на сусідніх станціях та враховується напрямок і швидкість вітру на цих станціях.

Вектор вітру у приземному шарі відхиляється від ізобар у бік низького тиску на кут 20-40° над сушею та 15-20° на морем. У гірських районах за наявності розриву у полі тиску хвилястою лінією проводяться орографічні ізобари, відхилення вектора вітру від ізобари при цьому може становити 90-180°. Чим вищим є гірський хребет, тим довшим є розрив у полі тиску на рівні моря на приземній карті. У межах широтних кіл від 15° півн.ш. до 15° півд.ш. кут відхилення вітру наближається до 90°.

Оскільки швидкість вітру є пропорційною величині горизонтального баричного градієнта, то чим густіше розташовані ізобари, тим сильнішим є вітер.

Усі ізобари підписуються цілим числом гПа: розімкнені ізобари з двох боків, замкнені – у якомусь одному місці, як *правило* з північного боку.

Аналіз баричного поля на картах погоди дозволяє виявити різноманітні форми баричного рельєфу (баричні системи): циклони, вторинні (**окремі**) циклони, баричні улоговини, антициклони, вторинні антициклони (ядра, відроги), баричні гребені, баричні сідловини, смуги (перемички) зниженого або підвищеного тиску, розмиті баричні поля.

У центрі областей низького тиску ставлять чорним олівцем літеру "Н", а у центрі осередку високого тиску – літеру "В". При визначенні центра циклона чи антициклона окрім ізобар урахується й вітер. Центр баричного утворення розташовується у районі екстремального тиску – найвищого або найнижчого, причому береться до уваги, що циркуляція повітря у циклоні здійснюється проти годинникової стрілки, а у антициклоні – за годинниковою стрілкою. За відсутності достатньої кількості даних корисно урахувати, що центр баричної системи звичайно є зміщеним відносно геометричного центра у бік сильних вітрів.

Коли радіус першої замкненої ізобари є дуже великим, більш ретельний аналіз часто дозволяє виявити декілька циклонічних чи антициклонічних центрів за замкненими циркуляціями, тому доцільно проводити проміжні ізобари. Виявлення кожного центра багатоцентрної баричної системи дозволяє точніше провести лінії атмосферних фронтів.

На основних картах погоди позначають положення центрів баричних утворень у попередні строки (червоним кольором символ ● у випадку циклона та синім кольором символ ○ у випадку антициклона) та з'єднують їх лінією, що дозволяє визначити траєкторію переміщення баричних утворень.

Над символами, що позначають положення центрів за попередні строки надписують тиск у центрі та строк, для якого центр був нанесений. Це дозволяє надалі перейти до прогнозу майбутніх траєкторій переміщення баричних утворень.

1.1.2. Проведення ізалобар

Барична тенденція – зміна тиску за останні 3 години – наноситься праворуч від кружка станції і характеризує локальні зміни тиску у часі. Ізотенденції (ізалобари) проводяться простим чорним олівцем, як тонкі пунктирні лінії через 1 гПа/3 год. Зазвичай ізалобара "0" не проводиться, і, якщо зміна тиску за останні три години перевищує 3 гПа, ізалобари проводяться через 2 гПа/3 год.

Ізотенденції підписуються цілим числом зі знаком "-" для від'ємних тенденцій і без знака "+" для додатних. У центрі областей падіння тиску червоним кольором ставиться літера "П", а у центрах зростання – синім кольором літера "Р". Поряд з літерою відповідним кольором ставиться максимальна величина баричної тенденції з точністю до десятих гПа/3 год. (без знаків "-" або "+"). Осередки падіння та зростання тиску, які належать до одного баричного утворення, називають *ізалобаричною парою*.

1.3 «Підйом» карти

Для наочності на приземних картах погоди кольоровими олівцями робиться *підйом карти*, тобто виділяються явища погоди у строк спостереження (нанесена ліворуч від кружка станції). Зеленим олівцем виділяються усі явища, що належать до опадів, а жовтим – явища, що погіршують горизонтальну видимість. Окрім облогових опадів усі явища виділяються синоптичними символами, що відповідають явищу погоди, але без деталізації. Розмір символів повинен бути таким, щоб на карті погоди можна без зусиль розрізнити як окремі явища, так і зони, які вони охоплюють. Символи, що використовуються при підйомі карти наведені у табл. 1.

Таблиця 1. Умовні позначення явищ погоди при «підйомі» карти

Явище погоди	Знак	Колір	Примітка
зона облогових опадів		зелений	опади (сніг, дощ) тільки у строк спостереження
облогові опади місцями		зелений	у строк спостереження
слабкий сніг у зонах інверсій		зелений	у строк спостереження
зливові опади		зелений	у строк спостереження та протягом останньої години
гроза		зелений	у строк спостереження та протягом останньої години
блискавиця		зелений	у строк спостереження (за великої кількості гроз не піднімаються)
мряка		зелений	у строк спостереження
ожеледь		зелений	у строк спостереження та протягом останньої години
зона туманів		жовтий	у строк спостереження
туман місцями		жовтий	у строк спостереження
пилові або піщані бури		жовтий	у строк спостереження та між строків
імла		жовтий	за видимості менше 2 км
пилові або піщані вихори		фіолетовий	у строк спостереження та між строків
смерч		червоний	у строк спостереження та між строків

Зміст роботи.

1. Обробити приземну карту погоди: провести ізобари, ізалобари, зробити **підйом** карти.

Звітний матеріал.

1. Оброблена приземна карта погоди

Контрольні питання

1. Назвіть середні висоти для стандартних ізобаричних рівнів (АТ850, 700, 500).
2. Намалуйте схему нанесення даних на приземну карту погоди.
3. Основні принципи обробки приземної карти погоди.

1.2 Обробка карт абсолютної топографії

Баричне поле змінюється з висотою і на декількох кілометрах над рівнем моря може мати вже іншу структуру, ніж біля земної поверхні. Разом з тим, знання висотного баричного поля є дуже важливим для якісного синоптичного аналізу.

Для того, щоб одержати уявлення про розподіл метеорологічних величин на різних висотах над великими територіями складають карти баричної топографії. Хоч і можна було б скласти висотні карти за принципом приземної карти, де за основу береться висота $H = \text{const}$, зручніше користуватися картами, де за основу береться тиск $p = \text{const}$. На таких картах значення тиску у всіх точках є однаковим, а величиною, що змінюється, є висота.

Поверхня, яка подумки проводиться через усі точки з однаковим тиском, називається ізобаричною поверхнею. Вона розташовується не паралельно земній поверхні: над якимись районами вона піднімається, над іншими – опускається відносно рівневої поверхні. Спосіб відображення положення такої поверхні у просторі називається топографією, а через те, що відображується поверхня $p = \text{const}$, використовується термін "барична топографія".

Коли висота ізобаричної поверхні $p = \text{const}$ відраховується від рівня моря (абсолютного нуля), на картах наноситься абсолютна висота ізобаричної поверхні $p = \text{const}$ для кожного пункту аерологічного зондування, і такі карти називаються *картами абсолютної топографії* (АТ) з додаванням індексу, що відповідає величині тиску на цій поверхні. Наприклад, АТ₇₀₀ – карта абсолютної топографії ізобаричної поверхні 700 гПа.

В оперативній практиці використовуються, головним чином, карти абсолютної топографії АТ₈₅₀, АТ₇₀₀, АТ₅₀₀, АТ₃₀₀. На них наносяться такі дані (рис. 2.1):

1. висота ізобаричної поверхні (**hhh**) у геопотенціальних декаметрах;
2. температура повітря (**ТТ**) у цілих градусах Цельсія;
3. дефіцит точки роси (**DD**) у цифрах коду;
4. напрямок (**dd**) і швидкість (**ff**) вітру в умовних позначеннях;
5. зміна абсолютного геопотенціалу за останні 12 чи 24 години (**Δh**) у геопотенціальних декаметрах.

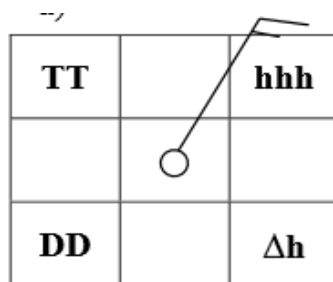


Рисунок 2.1 – Схема нанесення даних на карти абсолютної баричної топографії

Порядок і приклад читання

Стандартна ізобарична поверхня 850 гПа знаходиться на висоті ____ геопотенціальних декаметрів. Вітер ____° ____ м/с, температура повітря ____°С, дефіцит ____°С.

При аналізі карт АТ виконуються такі операції.

1) На картах АТ₈₅₀ і АТ₇₀₀ проводяться *ізотерми* червоним кольором через 2 (кратні 2) градуси Цельсія. Центри осередків тепла позначаються червоною літерою "Т", а центри осередків холоду – синьою "Х".

2) На усіх картах АТ проводяться *ізогіпси* – лінії однакових значень геопотенціалу – чорним кольором через 4 гп.дам. (кратні 4) геопотенціальні декаметри (гп.дам). На картах АТ вище 400 гПа ізогіпси проводять через 8 гп. дам. Усі ізогіпси підписуються цілим числом декаметрів: розімкнені ізогіпси з двох боків, замкнені – з північного боку.

При проведенні ізогіпс береться до уваги напрямок та швидкість вітру. Вітер спрямований до ізогіпси таким чином, що праворуч від його напрямку залишаються низькі значення геопотенціалу, а праворуч - високі. Також, ізогіпси проводяться тим щільніше, чим сильнішим є вітер.

3) Підписуються центри циклонів (літерою "Н") та антициклонів (літерою "В").

4) На картах АТ₈₅₀, АТ₇₀₀ і АТ₅₀₀ виділяють зони з великими значеннями вологості (на карті АТ₈₅₀ дефіцит точки роси ≤ 1,5 °С, на карті АТ₇₀₀ ≤ 2,0 °С, АТ₅₀₀ ≤ 2,5 °С), для чого зона з вологим повітрям закреслюється

зеленим кольором та підписується "Волого".

5) На карти AT_{700} і AT_{500} переносяться положення основних приземних центрів та позначаються чорним кольором (символ ● у випадку циклона та символ ○ у випадку антициклона).

6) На карті AT_{850} проводяться атмосферні фронти чорним кольором. Для позначення типу фронту використовуються фронтальні символи, які вказують тип фронту та напрямок його переміщення.

Карта AT_{850} використовується для комплексного фронтального аналізу спільно з приземною картою. Через те, що на висоті AT_{850} (тобто близько 1,5 км) практично не позначається вплив орографічних особливостей місцевості і, в той же час, вона достатньо близько розташована до земної поверхні, основні фронтальні розділи простежуються на ній чіткіше, що дозволяє уточнити положення атмосферного фронту на приземній карті. Атмосферний фронт на карті AT_{850} проводиться за такими ознаками: великі термічні градієнти, збіжність та посилення вітру, велика вологість повітря. При цьому узгоджується положення фронту біля землі та на AT_{850} з урахуванням того, що на AT_{850} він є зміщеним у бік холодної повітряної маси.

Карти AT_{700} і AT_{500} дозволяють зробити висновки про стадії розвитку баричних утворень на підставі того, до яких висот вони простежуються, а також нахилу їх просторової осі та термічного поля AT_{700} . За цими картами можна спрогнозувати майбутнє положення баричних утворень (за правилом ведучого потоку). Вони також дозволяють визначити перенос вихору швидкості, термічну адвекцію тощо, тобто визначити еволюцію приземного баричного поля.

Зміст роботи.

1. Проаналізувати карту абсолютної баричної топографії: провести ізотерми, ізогіпси, визначити зони великих градієнтів температури та великої вологості.

Звітний матеріал

1. Оброблені карти абсолютної топографії надані викладачем.

Контрольні питання

1. Принципи обробки карти AT_{850} та AT_{700} .
2. Принцип обробки карти AT_{500} .
3. На яких картах не проводять атмосферні фронти?

1.3 Обробка карт відносної топографії

Кarti відносної топографії; відрізняються від абсолютної тим, що на них наносяться величини перевищення однієї ізобаричної поверхні над іншою, тобто висота ізобаричної поверхні, що лежить вище, відраховується

від поверхні, що лежить нижче.

Карти відносної топографії позначають літерами "ВТ", а індекси вказують на ізобаричні поверхні, для яких ця відносна топографія розраховувалась. Наприклад, $ВТ_{1000}^{500}$ означає, що висота ізобаричної поверхні $p = 500$ гПа відраховувалась від висоти ізобаричної поверхні $p = 1000$ гПа, як це показується на рис. 3.1. Таким чином, на карті $ВТ_{1000}^{500}$ наноситься:

1. Товщина шару (ΔH) між ізобаричними поверхнями 500 і 1000 гПа, яка є різницею висот двох поверхонь H_{500} і H_{1000} , тобто $\Delta H = H_{500} - H_{1000}$.

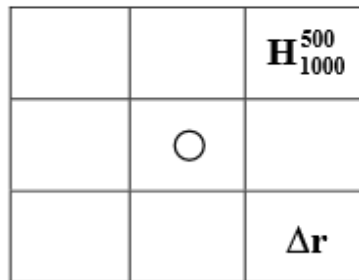


Рисунок 3.1 – Схема, що ілюструє поняття відносної топографії

Порядок і приклад читання

Завищення стандартної ізобаричної поверхні 500 гПа над стандартною ізобаричною поверхнею 1000 гПа складає _____ гп.дам.

Карта $ВТ_{1000}^{500}$ є обов'язковою в оперативній синоптичній практиці, тому що являє собою розподіл значень товщини шару повітря, який становить приблизно половину ваги атмосфери, і має велике значення в аналізі великомасштабних атмосферних процесів. На відміну від карт абсолютної топографії, які надають розподіл метеорологічних величин на ізобаричній поверхні, карта $ВТ_{1000}^{500}$ надає розподіл товщини приземного (тому що ізобарична поверхня $p = 1000$ гПа розташовується приблизно біля земної поверхні) п'ятикілометрового шару, в якому розвиваються процеси, що безпосередньо визначають зміни погодних умов, тобто повітряні маси, атмосферні фронти, циклони та антициклони.

Через те, що на карті $ВТ_{1000}^{500}$ нанесена товщина шару ΔH і для ізобаричних поверхонь $p = \text{const}$, то маса повітря, яка міститься між ізобаричними поверхнями 500 і 1000 гПа є однаковою. З іншого боку, величина ΔH змінюється, тобто ця маса займає різний об'єм. З цього випливає, що більшим значенням ΔH відповідає менша густина повітря і навпаки, тобто більшим значенням ΔH відповідають більші значення середніх температур \bar{T} шару, який розглядається. Неважко показати за допомогою барометричної формули геопотенціалу, що для випадку $ВТ_{1000}^{500}$

$\Delta H = 2\bar{T}$, де ΔH вимірюється у геопотенціальних декаметрах (гп. дам), а \bar{T} – у Кельвінах.

Таким чином, карта BT_{1000}^{500} , на якій нанесені значення товщини шару між ізобаричними поверхнями 500 і 1000 гПа, надає розподіл середніх температур у нижньому п'ятикілометровому шарі атмосфери.

Аналіз карти BT_{1000}^{500} полягає у проведенні *ізогіпс* через 4 гп. дам (кратних 4), що є еквівалентним проведенню ізотерм через 2 К. Области великих значень ΔH будуть відповідати великим значенням середніх температур, тобто теплій повітряній масі. Тому області замкнених ізогіпс з найбільшими значеннями ΔH називають осередками тепла. Навпаки, області замкнених ізогіпс з найменшими значенням відносного геопотенціалу називають осередками холоду. Осередки підписуються, як "Тепло" і "Холод". При аналізі окремої карти BT_{1000}^{500} лінії та підписи на ній проводяться чорним кольором, а при аналізі карти BT_{1000}^{500} на одному бланку з картою AT_{500} ізолінії проводяться червоним кольором (той же колір використовується для підписів "Тепло"), а підписи "Холод" робляться синім кольором.

У середині осередків тепла і холоду горизонтальний градієнт температури є невеликим, у той час як між цими осередками спостерігається згущення ізогіпс, що відповідає великим горизонтальним градієнтам температури. Области згущення ізогіпс розділяють осередки холоду та тепла і простежується над великими територіями. Вони можуть проходити у широтному напрямку, відокремлюючи тепліші повітряні маси, що розташовуються південніше, від холодніших, що розташовуються північніше, або набувати меридіональну конфігурацію. Ці зони згущення ізогіпс, які відповідають великим значенням градієнтів відносного геопотенціалу та температур, називається *висотною фронтальною зоною (ВФЗ)*.

У ВФЗ концентруються великі запаси енергії, тому в них, як правило, відбуваються процеси цикло- та антициклогенезу, розвиваються інтенсивні вертикальні рухи, і з ними нерозривно пов'язані струменеві течії.

Через те, що на карті BT_{1000}^{500} видно положення різних з термічної точки зору повітряних мас (теплих і холодних) та зону великих градієнтів температури, що їх розділяє, карту BT_{1000}^{500} використовують для здійснення тривимірного фронтологічного аналізу.

Проведення атмосферних фронтів

Атмосферні фронти – це перехідні зони або поверхні розділу між різними за властивостями повітряними масами, які характеризуються відносно підвищеними значеннями горизонтальних градієнтів температури. З атмосферними фронтами пов'язані найбільш складні погодні умови, небезпечні та особливо небезпечні (стихійні) явища погоди.

Положення основних атмосферних фронтів можна визначити на карті BT_{1000}^{500} . Насамперед, визначають положення ВФЗ. Для того, щоб одержати висновок, чи є необхідні та достатні умови для проведення основного фронту біля земної поверхні, визначають динамічну значущість фронтальної зони. У висотній фронтальній зоні, яка пов'язана з основним фронтом, контрасти температур у середній тропосфері звичайно перевищують $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ на 1000 км, а градієнт відносного геопотенціалу становить більше 16 гп. дам на 1000 км.

Градієнт відносного геопотенціалу, що характеризує динамічну значущість ВФЗ, визначається по нормалі до згущення ізогіпс. Практично його можна визначити, якщо підрахувати кількість проміжків між ізогіпсами, що припадають на відстань 1000 км, та помножити цю кількість на 4 гп. дам (інтервал, через який проводяться ізогіпси). А через те, що $\Delta H = 2\bar{T}$, то градієнт температури у цій зоні становитиме у два рази менше, ніж одержана величина, тобто якщо градієнт геопотенціалу становить 16 гп. дам на 1000 км, то градієнт температури – $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ на 1000 км. Такі градієнти є достатньою умовою для проходження одного основного фронту біля земної поверхні. Через те, що атмосферний фронт розділяє теплі і холодні повітряні маси, то при належному його проведенні біля поверхні землі він повинен розташовуватися паралельно ВФЗ, не перетинаючи її.

Ширина фронтальної зони становить більше 1000 км, а біля землі фронт проводиться як лінія. Тому є важливим визначити за картою BT_{1000}^{500} положення атмосферного фронту якнайточніше, тобто визначити, з якого боку ВФЗ – теплого чи холодного – він розташовується.

В осередках тепла та холоду градієнт температури, як вже відзначалося вище, є малим, тобто в усьому об'ємі повітря в осередках зосереджені однорідні повітряні маси. У той же час, фронтальний розділ є зоною з великими градієнтами температури і має нахил у бік холодної повітряної маси (тепле повітря з меншою густиною є легшим і розташовується над клином холодного повітря). Тому атмосферний фронт біля поверхні землі буде розташовуватися у зоні ВФЗ з боку осередку тепла або гребенів тепла.

Аналіз фронтальної зони на карті BT_{1000}^{500} дозволяє визначити положення атмосферних фронтів біля поверхні землі з точністю $\sim 100\text{-}200$ км. Після того, як атмосферний фронт проведений на приземній карті, він також проводиться і на карті BT_{1000}^{500} для того, щоб проконтролювати правильність його проведення, а також для кращого уявлення про середні контрасти температури на атмосферних фронтах.

Зміст роботи.

1. Проаналізувати карту відносної баричної топографії BT_{1000}^{500} : провести ізогіпси, визначити зони великих градієнтів температури.

Звітний матеріал

1. Оброблена карта відносної топографії.

Контрольні питання

1. Що представляє собою карта ВТ?
2. Принцип обробки карти ВТ.
3. Що характеризують ізогіпси на карті ВТ?

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для навчальної дисципліни
«Синоптична метеорологія»
на тему „Обробка та аналіз карт погоди”

Укладач: к.геогр.н. Міщенко Н.М.

Електронна версія © Міщенко Н.М.

Підп. до друку _____ Формат _____ Папір офсетний

Умовн.друк.арк. _____ Тираж _____ Зам.№ _____

Надруковано з готового оригінал-макета

Одеський державний екологічний університет
65016, Одеса, вул. Львівська, 15