

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для практичної роботи студентів з навчального модулю
«Синоптична метеорологія»
«Аналіз атмосферних фронтів на картах погоди»

Затверджено
на засіданні кафедри військової підготовки
Пр. №__ від _____ 2015 р.

Нач. кафедри _____ Грушевський О.М.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для практичної роботи студентів з навчального модулю
«Синоптична метеорологія»
«Аналіз атмосферних фронтів на картах погоди»

Методичні вказівки для практичної роботи студентів на тему «Аналіз атмосферних фронтів на картах погоди» з дисципліни «Військова підготовка», навчальний модуль «Синоптична метеорологія», для студентів 1 року навчання, програма підготовки офіцерів запасу ВОС 200200, 600100 / Укладач: к.геогр.н., Міщенко Н.М.; укр., 15 стор.

ПЕРЕДМОВА

Мета роботи – ознайомлення студентів з основними ознаками атмосферних фронтів на картах погоди, правилами виявлення та їх проведення.

При виконанні завдання студент повинен:

Знати:

- основні ознаки атмосферних фронтів на картах погоди;
- механізми утворення та погодні умови, пов'язані з різними типами атмосферних фронтів.

Вміти:

- виявляти атмосферні фронти на картах погоди;
- прогнозувати типові погодні умови, що супроводжують той чи інший вид атмосферних фронтів.

Вивчення теми базується на знаннях, здобутих студентами з окремих розділів курсів: «Фізика», «Фізика атмосфери», «Динамічної метеорології».

Список літератури

1. Дашко Н.А. Курс лекцій по синоптической метеорологии [Електронний ресурс] / ДГУ, 2005. - Режим доступу <http://www.dvgu.ru/meteo/book/Synoptic.htm>
2. Воробьев В.И. Синоптическая метеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 616 с.
3. Практикум по синоптической метеорологии / Под ред. В.И. Воробьева. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 288 с.
4. Руководство по практическим работам метеорологических подразделений авиации Вооруженных Сил СССР. – М.: Воениздат, 1981. – 376 с.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. КЛАСИФІКАЦІЯ АТМОСФЕРНИХ ФРОНТІВ

Атмосферними фронтами називаються вузькі перехідні зони між повітряними масами або різними порціями повітря, що розрізняються за протяжністю, особливостями переміщення, вертикальної і горизонтальної структури та умовами погоди.

В залежності від різних умов та ознак атмосферні фронти поділяються на групи:

- за географічними ознаками;
- за просторовою (вертикальною та горизонтальною) протяжністю та циркуляційною значущістю;
- в залежності від переміщення розділених фронтами повітряних мас;
- за характером вертикальних рухів повітря поблизу фронтального розділу.

За географічними ознаками та географічною класифікацією повітряних мас розрізняють такі основні фронти:

- 1) арктичний фронт (АФ) - поділяє маси арктичного і полярного (помірного) повітря;
- 2) полярний фронт (ПФ), або фронт помірних широт (УФ) - поділяє маси помірного і тропічного повітря;

За горизонтальною та вертикальною протяжністю, циркуляційною значущістю розрізняють фронти:

- 1) основні (тропосферні, високі);
- 2) вторинні (приземні, низькі);
- 3) верхні.

На картах великого масштабу, а також за допомогою радіолокаторів або метеорологічних супутників можна виявити лінії нестійкості та інші циркуляційні системи, подібні атмосферним фронтам.

Основними (тропосферними, високими) називаються фронти, що мають велику горизонтальну (кілька тисяч кілометрів) і вертикальну протяжність (кілька кілометрів). Основні фронти простежуються не лише на приземних картах погоди, а й на картах баричної топографії (зазвичай у всій тропосфері). Основні фронти поділяють повітряні маси, що істотно розрізняються за своїми властивостями.

Вторинними (приземними, низькими) називаються фронти невеликої горизонтальної (кілька сотень кілометрів) і вертикальної протяжності (1-1,5 км). З вторинними фронтами не пов'язані ВФЗ, хоча вторинний фронт і може спостерігатися під ВФЗ основного фронту. На картах баричної топографії вторинні фронти, як правило, не простежуються (часто навіть на

карті АТ850). Період існування вторинного фронту зазвичай не перевищує 1-2 доби. Однак за сприятливих умов вторинні фронти можуть перетворитися на основні. Холодні вторинні фронти спостерігаються переважно в тилкових частинах циклонів. Кожен такий фронт зазвичай не виходить за межі того циклону, з яким він пов'язаний.

За допомогою густої мережі метеорологічних станцій, радіолокаційних і супутникових спостережень можна виявити циркуляційні системи, але ще меншої протяжності, ніж вторинні фронти (кілька десятків кілометрів). Сюди насамперед належать лінії нестійкості, або лінії шквалів, іноді розташовані паралельно основним фронтам (попереду або позаду) на невеликій відстані. Уздовж ліній нестійкості випадають зливові опади, можуть спостерігатися грози і шквали.

Верхніми називаються фронти, які утворюються на деякій висоті в тропосфері. Вони простежуються на картах баричної топографії або на вертикальних розрізах атмосфери, але не виявляються на приземних картах погоди. Верхнім може стати звичайний фронт, якщо на шляху його переміщення зустрічається сильно охолоджений шар повітря, який відіграє роль підстильної поверхні, або якщо в приземному шарі фронт розмивається, але зберігається ще на висотах. Верхні фронти відзначаються і в системах фронтів оклюзії.

За особливостями переміщення, вертикальної будови і умов погоди розрізняють:

- 1) прості фронти - теплі, холодні і малорухомі (стаціонарні);
- 2) складні фронти, або фронти оклюзії, - теплі, холодні та нейтральні.

Фронти оклюзії також можуть бути малорухомими.

Теплий фронт - що рухається в напрямку від високих температур до низьких; *холодний фронт* - що рухається від низьких температур до високих; *малорухомий фронт* - при відсутності будь-яких помітних рухів. У деяких ситуаціях холодний фронт може наздоганяти теплий, внаслідок чого тепле повітря підіймається на великі висоти. Такі процеси мають назву оклюдування, а атмосферні фронти зветься *фронтами оклюзії*.

У системі одного і того ж циклона холодний фронт переміщається трохи швидше теплого. Тому з часом відбувається зближення, а потім і злиття холодного і теплого фронтів, що починається поблизу центру циклону. При цьому найбільш тепла повітряна маса, яка займала теплий сектор циклону між теплим і холодним фронтами, витісняється вгору і на передню периферію циклону. Такий процес називається процесом *оклюдування* циклону, а фронт, що утворився в результаті злиття холодного і теплого фронтів, називається *фронтом оклюзії* (зімкнутим фронтом). Залежно від співвідношення температур повітря по обидві сторони фронту оклюзії та напрямку його переміщення аналогічно попередньому розрізняють теплі і холодні фронти оклюзії.

За характером вертикальних рухів повітря поблизу фронтального розділу атмосферні фронти можуть бути

- анафронтами (тепле повітря здійснює висхідне ковзання уздовж клина холодного);
- катафронтами (тепле повітря здійснює низхідне ковзання уздовж клина холодного).

Крім того, вони можуть бути загостреними (різко виражені) і розмитими (слабко виражені).

2 КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ АТМОСФЕРНИХ ФРОНТІВ

Фронталогічний аналіз, що проводиться кожен день в синоптичній практиці, відноситься до дуже складних задач, труднощі вирішення яких визначаються багатьма причинами:

- відсутність об'єктивних кількісних критеріїв розпізнавання положення фронту біля поверхні землі і на різних висотах;
- впливом на атмосферні фронти процесів різних масштабів, які розвиваються не тільки в зоні фронту, але і на деякій відстані від нього;
- впливом орографії, характером підстильної поверхні, властивостями повітряних мас, особливостями баричного поля та ін.

При аналізі положення атмосферного фронту на картах погоди необхідно враховувати комплекс метеорологічних величин та явищ погоди, а також контрасти температури, нахил фронтальної поверхні, наявність улоговини, та ін. Всі ці відзнаки визначають положення, характер та потужність фронтальних процесів.

Аналіз повітряних мас свідчить, що тропосфера розшарована, як у вертикальному, так і в горизонтальному напрямках. Розподіл різноманітних за властивостями повітряних мас здійснюється через перехідні зони - атмосферні фронти, тобто області сильно збільшених, у порівнянні з горизонтальними градієнтами метеорологічних величин: тиску, температури, вологості та ін.

2.1 Зв'язок атмосферних фронтів з висотними фронтальними зонами

На картах баричної топографії у середній та верхній тропосфері, а також у стратосфері виявляються зони згущення ізогіпс, так звані *висотні фронтальні зони* (ВФЗ).

ВФЗ формуються між високими холодними циклонами та високими теплими антициклонами.

В середній та верхній тропосфері вони часто можуть проходити вздовж усій півкулі Землі. Такі ВФЗ мають назву *планетарних* (ПВФЗ).

Одночасно зі згущенням ізогіпс у ВФЗ, як правило, спостерігається згущення ізотерм на картах абсолютної топографії (АТ) або згущення ізогіпс на картах відносної топографії (ВТ). Однак слід пам'ятати, що ВФЗ - це характеристика баричного поля. Тотожності між ВФЗ та зоною найбільших температурних контрастів немає. Атмосферний фронт розділяє повітряні маси з різними властивостями, та найбільш важливою його характеристикою є контрасти температури.

У ВФЗ напрям ізотерм з висотою змінюється мало; вітер набуває напрямку, паралельного ізотермам середньої температури шару повітря, розташованого нижче й посилюється при переході до струминної течії (СТ)

у верхній частині тропосфери. Таким чином, ВФЗ характеризуються як великими горизонтальними градієнтами температури, так і значною швидкістю вітру.

Однозначного зв'язку між ВФЗ та тропосферними фронтами не існує. Нерідко два приблизно паралельних один одному фронти, добре виявлені у нижній тропосфері, у верхніх шарах з'єднуються в одну широку фронтальну зону. у цей же час не завжди при наявності ВФЗ існує фронт біля поверхні землі. Фронт у нижніх шарах відмічається, як правило, там, де спостерігається приземна конвергенція тертя. При дивергенції вітру ознаки фронту звичайно відсутні. Наприклад, в області антициклонів при низхідних рухах атмосферні фронти не визначаються.

Таким чином, висотна фронтальна зона, у нижній тропосфері часто розділяється на окремі ділянки; вона існує в циклонах і відсутня в антициклонах.

У районах, зайнятих більш або менш однорідними (холодними або теплими) повітряними масами, на картах ВТ розташовуються малоградієнтні області високих або низьких значень відносного геопотенціалу (області холоду або тепла), тому фронтальні розділи на картах ВТ розміщені на периферії цих областей. Зони найбільших градієнтів середньої температури по відношенню до фронту біля поверхні землі звичайно розміщуються у холодному повітрі безпосередньо за фронтом.

2.2 Атмосферні фронти у полях метеорологічних величин

Атмосферні фронти у полях тиску та вітру. Атмосферні фронти у нижній тропосфері завжди пов'язані з баричними улоговинами, які можуть бути явно виражені або замасковані. Лінії фронтів проходять по осі улоговини, де ізобари мають найбільшу кривизну. Причому, у граничному шарі це звичайно U-або V-подібні улоговини, а у вільній атмосфері - замасковані. Вітер на фронті, незалежно від того, є фронт теплим, холодним чи оклюзією, обертається проти годинникової стрілки. Вплив тертя призведе до того, що безпосередньо перед фронтом вітер майже паралельний фронту, а за фронтом має більшу нормальну складову до фронту. Таким чином, у зоні фронту завжди спостерігається конвергенція ліній течії (рис. 2.1).

Оскільки переміщення атмосферних фронтів відбувається разом з баричними улоговинами, то при їх наближенні на станціях спостерігається падіння тиску, а після проходження - його зростання. Таким чином, формується характерне для фронту поле баричних тенденцій у вигляді двох спряжених областей падіння та зростання тиску (рис. 2.2).

Несиметричність улоговини по відношенню до напрямку її зміщення та еволюція призводять до помітної деформації поля ізобар.

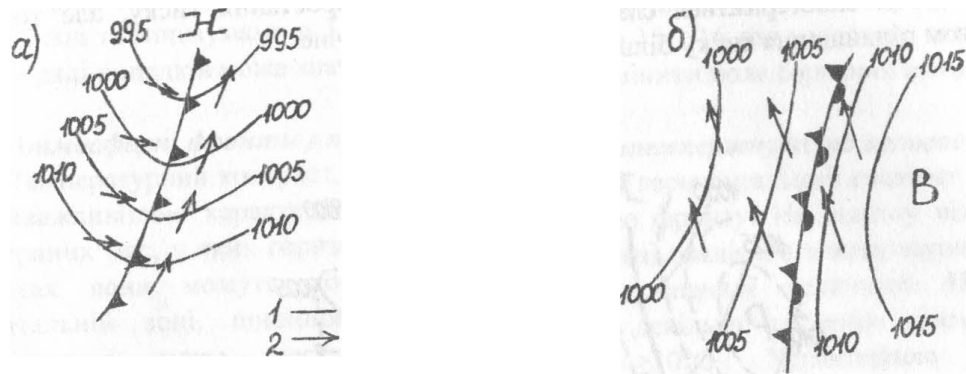


Рис.2.1 - Фронт в полях вітру та тиску біля поверхні землі [3]

а) фронт у звичайній улоговині; .

б) фронт у замаскованій улоговині;

1- ізобари;

2- напрям вітру (довжина стрілки пропорційна швидкості вітру)

При симетричній улоговині, яка не змінює своєї глибини, нульова ізалобара повинна проходити за фронтом на відстані, що відповідає шляху фронту за 1 – 5 год, тому що поле ізалобар визначається за даними зміни тиску за минулі 3 год. Тому станції, де барична тенденція дорівнює "0", фронт у початковий для аналізу строк вже пройшов, тобто вони розташовуються за фронтом.

Але якщо фронт знаходиться в улоговині, що заповнюється, тоді нульова ізалобара може переміститися у передню частину улоговини. При поглибленні улоговини, падіння тиску може поширитися на її тилу частину. При проходженні теплового фронту падіння тиску досягає найбільших значень в циклонах, що поглиблюються, величини від'ємних тенденцій значно більші. У цих випадках від'ємні тенденції, як правило, можуть відмічатися і за теплим фронтом, але їх значення тут значно менші.

В улоговині, яка заповнюється, падіння тиску перед теплим фронтом менше. У ряді випадків може спостерігатися слабке зростання тиску, але тоді за теплим фронтом підвищення тиску більш значне.

Перед холодними фронтами зміна тиску звичайно невелика, частіше за все тиск слабо падає. За холодним фронтом, в тилу улоговини, спостерігається зростання тиску. В випадках поглиблення улоговини, в якій лежить фронт, за фронтом може не спостерігатися зростання тиску але тоді падіння тиску перед фронтом буде більш значним. У випадках заповнення улоговини, зростання тиску за холодним фронтом може досягати найбільших значень, тоді як зростання тиску перед фронтом буде помітно меншим.

Перед фронтом оклюзії може спостерігатися падіння тиску, що пов'язане з поверхнею теплового фронту, а за фронтом - зростання тиску яке пов'язане з поверхнею холодного фронту. Безпосередньо перед фронтом оклюзії зміни тиску звичайно невеликі й можуть мати як додатні, так і від'ємні значення. З фронтом оклюзії відбувається помітне посилення росту тиску якщо відбувається еволюція улоговини, в якій проходить фронт. оклюзії, то поле

баричних тенденцій веде себе таким чином як і у відповідних випадках при проходженні теплового та холодного фронтів.

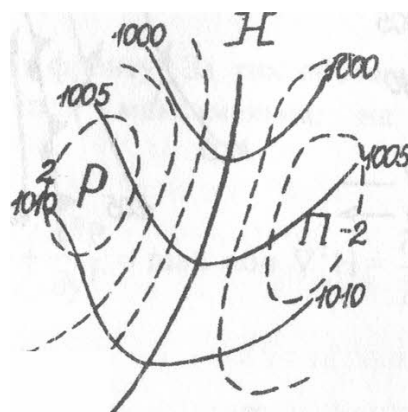


Рис. 2.2 - Схематичний розподіл ізотенденцій в області фронту, що переміщується [3]

Наявність більш значного падіння тиску на тій чи іншій ділянці фронту оклюзії на деякій відстані від центру циклону, часто є ознакою того, що тут знаходиться точка оклюзії.

При визначенні положення фронтів слід враховувати вплив періодичних коливань у добовому ході тиску з максимумами 09 ... 10 та 21 ... 22 год і мінімумами 03 ... 04 та 15 ... 16 год місцевого сонячного часу, який у ряді випадків може значно змінити поле баричних тенденцій.

Атмосферні фронти у полях температури та вологості. Температурний контраст, тобто горизонтальний градієнт температури, є найважливішою характеристикою фронту. На відміну від однорідних повітряних мас, у яких горизонтальні градієнти температури незначні, на фронтах вони можуть досягати значної величини (рис.2.3). Наприклад, у фронтальній зоні шириною в декілька десятків кілометрів, зміна температури може досягати 10 °С. Характерною особливістю фронтального шару є інверсії, ізотермії або незначне падіння температури з висотою.

В залежності від пори року та часу доби, характеру підстильної поверхні та наявності хмар, розподіл температури в зоні фронту біля поверхні землі може сильно змінюватися. Спостерігаються випадки, коли температура у холодному повітрі за фронтом вища, ніж перед фронтом в теплому повітрі та навпаки.

При наближенні теплового фронту в холодний період року температура, як правило, помітно підвищується. У випадках наявності приземного тонкого шару холодного повітря температура може істотно не змінюватися або її підвищення за фронтом незначне. При відсутності шару холодного повітря, що звичайно спостерігається при великих баричних градієнтах та значному вітрі, температура повітря після проходження фронту підвищується.

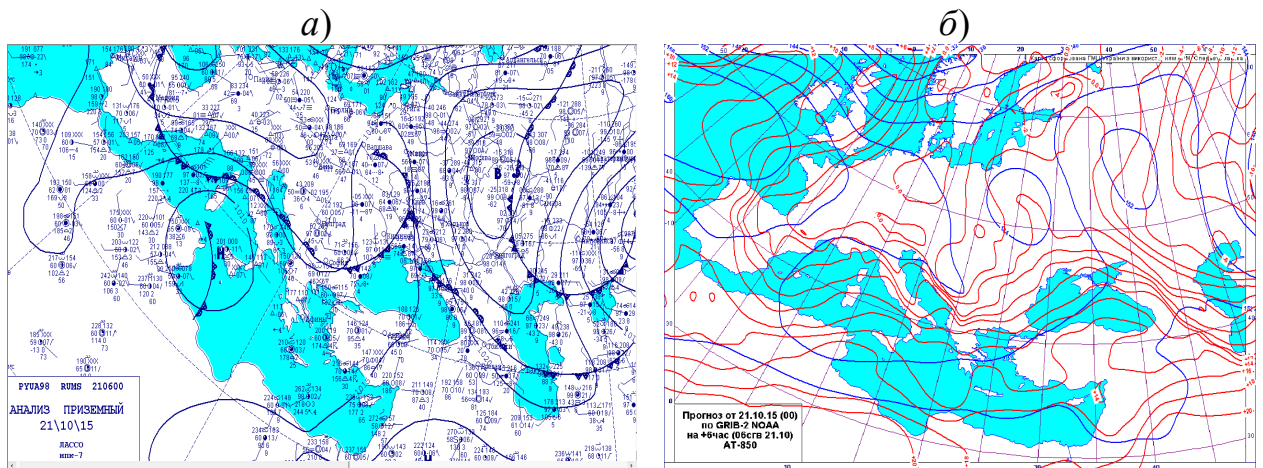


Рис. 2.3 – Карта приземного аналізу (а) та абсолютної топографії АТ-850 (б) за 23.10.2015 р. (06 год.)

У теплий період року вдень температура повітря за теплим фронтом завжди вища, ніж попереду нього. Вночі, коли за теплим фронтом спостерігається малохмарна погода, температура повітря перед фронтом може бути дещо більшою, ніж за фронтом у теплому повітрі. У цьому випадку при проведенні фронтів слід брати до уваги не тільки розподіл температури, а і розподіл інших метеорологічних величин та явищ погоди.

Холодні фронти біля поверхні землі в полі температури також можуть бути виражені не досить чітко. Влітку вдень за холодним фронтом температура повітря звичайно нижча, ніж у теплому повітрі перед фронтом.

Вночі при малохмарній погоді перед фронтом температура може значно знижуватися, тоді в зоні фронту, де майже завжди спостерігається хмарність та сильний вітер, температура буде нижчою тільки на деякій відстані від фронту, при проясненнях вона значно знижується.

Атмосферні досить добре виражені і в полі вологості. Зоні фронту, як правило, відповідають області низьких значень дефіциту точки роси.

Фронт, як правило, характеризується максимальними значеннями точки роси і малими горизонтальними градієнтами вологості

Наявність висхідних рухів на атмосферних фронтах сприяє виникненню хмарності, вид і кількість якої, а також формування опадів, визначаються характером і інтенсивністю вертикальних переміщень повітря, вологістю теплового повітря, стратифікацією атмосфери, кутом нахилу фронтальної поверхні.

У середньому для атмосферних фронтів що переміщуються повільно та переважають впорядковані висхідні рухи, характерна шарувато подібна хмарність та облогові опади. Для фронтів, що швидко переміщуються з розвитком інтенсивної конвекції характерні потужні купчасті та купчасто-дощові хмари і зливові опади.

3. ХМАРНІ СИСТЕМИ АТМОСФЕРНИХ ФРОНТІВ

Теплі атмосферні фронти.

Розглядаючи систему хмар теплого фронту (рис. 3.1), можна відзначити, що вона розташовується переважно перед приземною лінією фронту вздовж клина холодної повітряної маси, що відповідає зоні найбільш інтенсивних висхідних рухів теплого повітря.

Основними складовими цієї системи є хмари $Ci - Cs$ і $As - Ns$, під якими зазвичай спостерігаються розірвані хмари $St fr$, особливо в зоні випадіння облогових опадів. Хмари $Ci-Cs$ найчастіше представляють собою самостійний шар, верхня межа якого збігається з рівнем максимальних швидкостей вітру (вісь струменевої течії), тобто близька до тропопаузи.

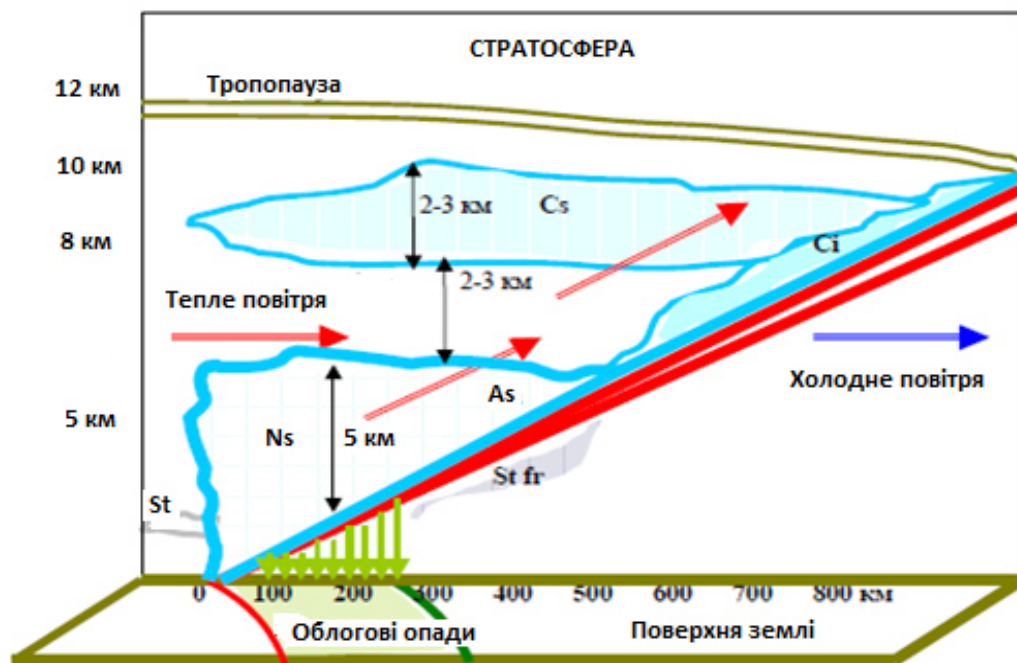


Рис. 3.1 - Схема вертикального розрізу хмарної системи теплого фронту і розподіл погоди на різних відстанях від нього. [1]

Оскільки верхня межа хмар $As-Ns$ приблизно горизонтальна, найбільша товщина шару хмар спостерігається поблизу лінії фронту. Поблизу центра циклону, де система хмар теплого фронту має найбільший розвиток, ширина зони Ns і облогових опадів становить близько 300 км, вся система $As-Ns$ має ширину 500-600 км. Зона хмар $Ci-Cs$ розташовується перед $As-Ns$, її ширина становить приблизно 200-300 км. Таким чином, в цілому система хмар простирається перед лінією ТФ на відстань 700-900 км при ширині зони облогових опадів з Ns близько 300 км.

Холодні атмосферні фронти.

На рис. 3.2б представлений вертикальний розріз холодного фронту для найбільш типового випадку, коли хмарна система і опади спостерігаються у вигляді вузького валу безпосередньо перед лінією фронту. Такого типу швидко рухомі холодні фронти відносять до холодних фронтів 2-го роду.

Основною формою хмар при таких холодних фронтах є потужні *Cb*, при розтіканні яких можуть утворитися в невеликій кількості *Ci*, *Cc*, *Ac* і *Sc*, а під ними в зоні випадіння зливових опадів звичайно спостерігаються *St fr.* або *Ci fr.* поганой погоди. Нерідко хмарна система холодного фронту аналогічно хмарній системі теплового фронту сильно розшарована. В окремих випадках проходження холодного фронту супроводжується шквалами та грозами.

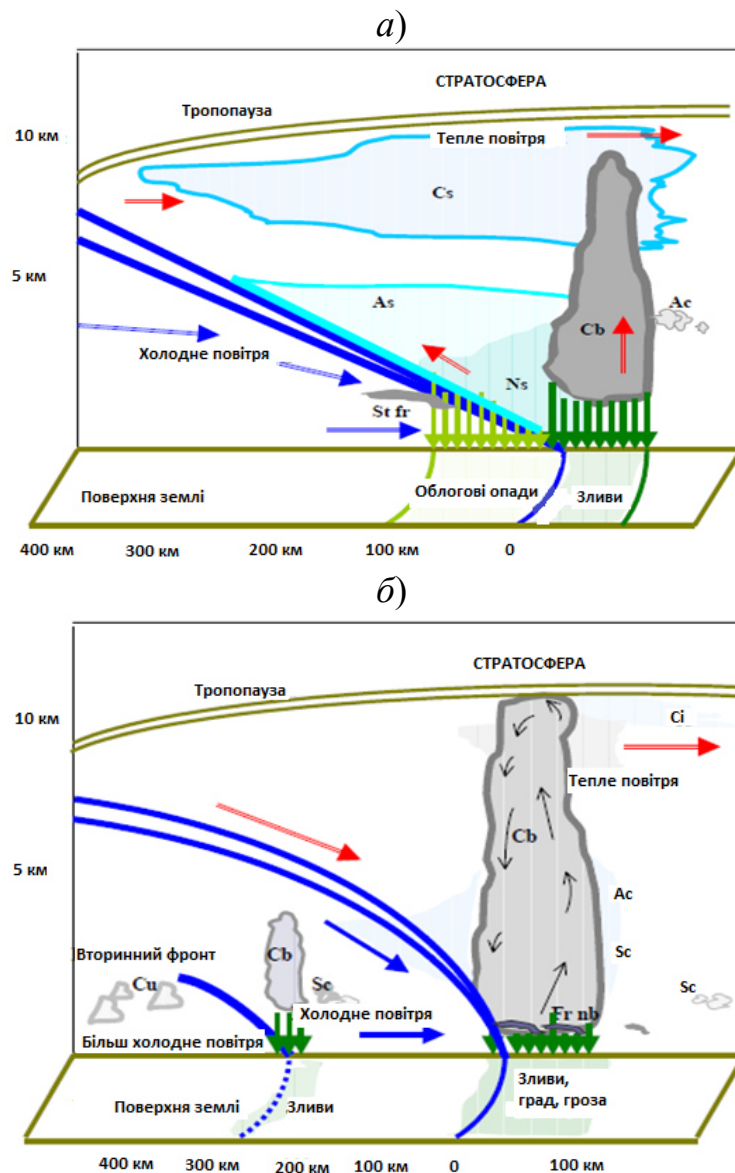


Рис. 3.2 - Вертикальні розрізи хмарної системи ХФ 1-го роду (а) і ХФ 2-го роду (б). [1]

Ширина зони перед фронтом, в якій спостерігаються *Cb* і випадають зливові опади, становить 50-100 км, отже на приземних картах звичайного масштабу вона не завжди може бути виявлена, тим більше, що вал хмар *Cb* вздовж фронту може бути несучільним, а вночі хмари *Cb* взагалі можуть розмиватися. У цьому одна з відмінностей холодних фронтів від теплих.

Аналогічна система хмар спостерігається і в разі повільного руху ділянок холодних фронтів, у тому числі далеко від центра циклону (рис. 3.2a). Такі холодні фронти відносять до холодних фронтів 1-го роду. Безпосередньо перед фронтом можуть спостерігатися хмари типу *Cb*, так що зливові опади з проходженням лінії фронту переходять у облогові, але поблизу центра зародження циклону облогові опади спостерігаються як перед холодним фронтом, так і за ним.

Фронти оклюзії.

Внаслідок низхідних рухів у холодному повітрі в тилу циклону, холодний фронт рухається швидше теплому фронту і з часом наздоганяє його. На стадії заповнення циклону виникають складні атмосферні фронти - *фронти оклюзії*, які утворюються при змиканні холодного і теплому атмосферних фронтів.

В системі фронту оклюзії взаємодіє три повітряні маси, з яких тепла вже не стикається з поверхнею Землі. Процес витіснення теплому повітря у верхні шари називається оклюдуванням. При цьому тиловий клин холодного повітря циклону змикається з переднім клином холодного повітря. Тепле повітря у вигляді воронки поступово піднімається вгору, а його місце займає холодне повітря, що поступає з боків.

Поверхня розділу, що виникає при змиканні холодного і теплому фронтів, називають поверхнею фронту оклюзії. Лінія перетину поверхні розділу з поверхнею Землі називається *нижнім фронтом оклюзії*, а лінія у вільній атмосфері, де межують три повітряні маси - *верхнім фронтом оклюзії*. Проекція верхнього фронту (верхній частині фронтальної поверхні оклюзії) на приземну карту носить назву верхнього фронту. Ця проекція може розташовуватися або попереду, або позаду нижнього фронту оклюзії.

Змикаються при оклюдуванні повітряні маси, що зазвичай мають різну температуру - одна може бути холодніше інший. Відповідно до цього, розрізняють два типи фронтів оклюзії - *фронти оклюзії за типом теплому фронту та фронти оклюзії за типом холодного фронту*.

Якщо тилове повітря тепліше, ніж повітря, що попереду – утворюється теплий фронт оклюзії, якщо холодніше – холодний фронт оклюзії (рис. 3.3).

У момент змикання холодного і теплому фронтів зближуються їх хмарні системи, тобто до хмар і опадів теплому фронту примикають хмари й опади холодного фронту. Тому при проходженні фронту оклюзії через пункт спостереження, опади випадають як перед наближенням фронту, так і після його проходження (рис. 3.4).

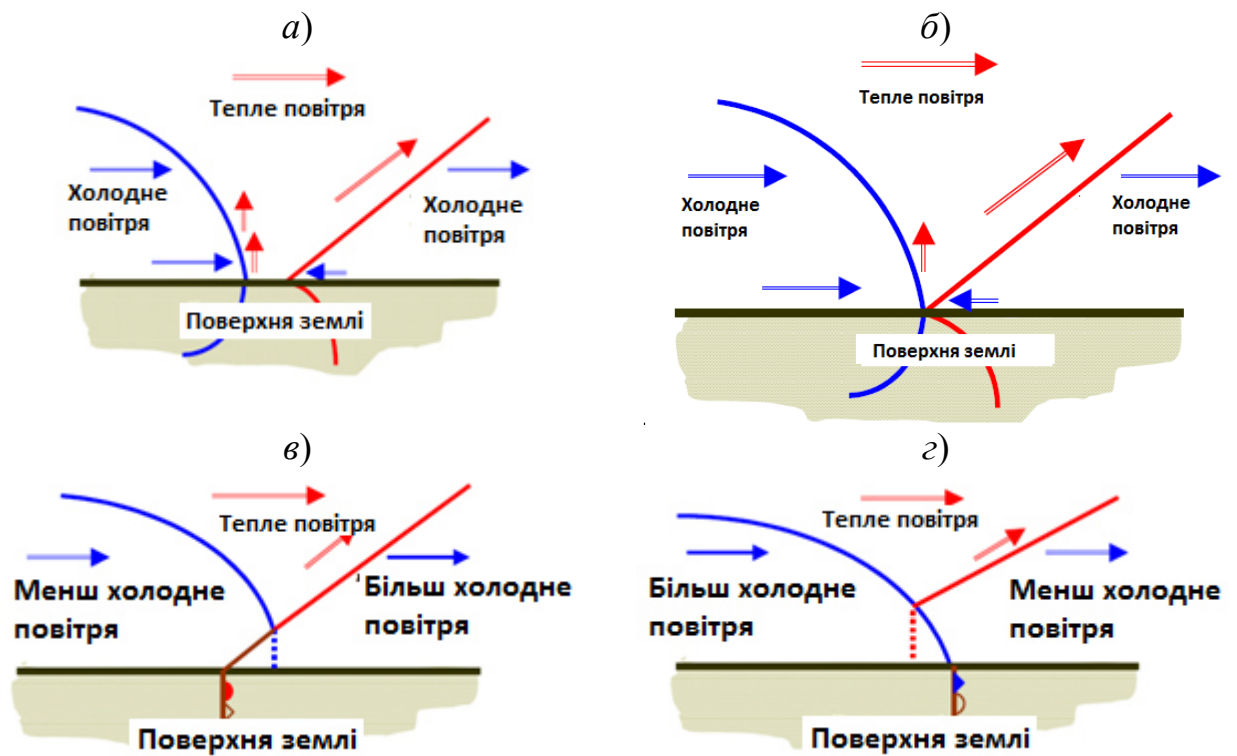


Рис. 3.3 – Схема виникнення фронтів оклюзії [1]: а) перед оклюдуванням; б) початок оклюдування; в) фронт оклюзії за типом теплового; з) фронт оклюзії за типом холодного.

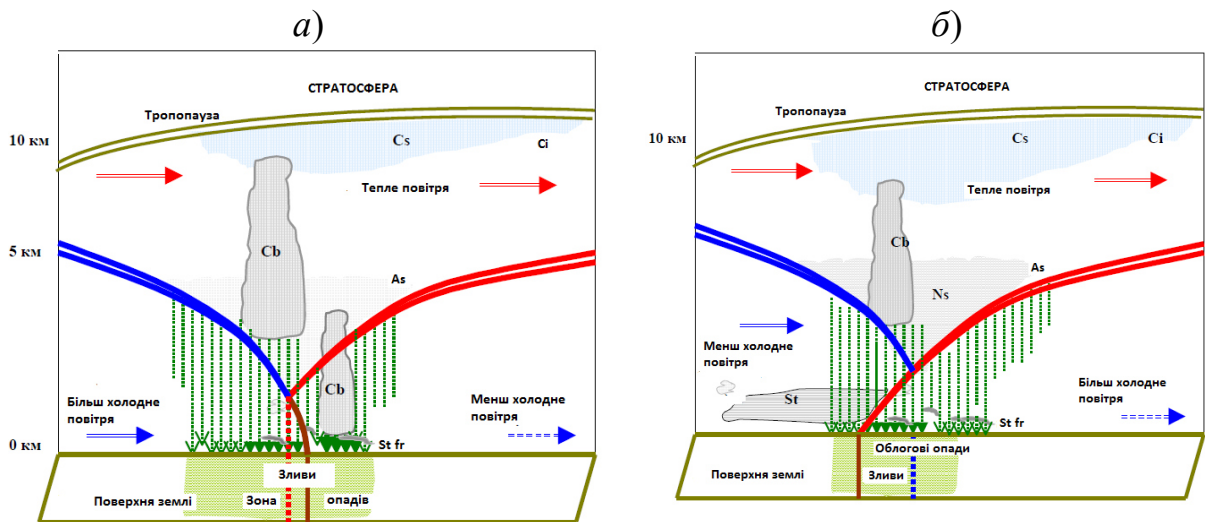


Рис.3.4 – Вертикальні розрізи фронту оклюзії за типом холодного (а) та за типом теплового (б) [1]

Насування з тилу холодного повітря на поверхню теплового фронту у випадку теплового фронту оклюзії не є висхідним рухом теплового повітря уздовж клина холодного, як у випадку звичайного теплового фронту, як це може здатися з початку.

Висхідний рух матиме місце лише в самих нижніх шарах атмосфери, завдяки конвергенції тертя. Але в більшій частині тилового холодного клину зберігаються низхідні складові руху. Просування верхнього холодного фронту над поверхнею теплого фронту відбувається, в основному, за рахунок просування повітря тилового клина з вільної атмосфери вперед по похилій поверхні теплого фронту, а також за рахунок низхідних рухів, що опускають тиліовий повітря до поверхні теплого фронту зверху.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Що називається атмосферним фронтом?
2. Які типи атмосферних фронтів за географічною класифікацією Ви знаєте?
3. Перелічіть форми хмарності, які входять до типової схеми теплих фронтів.
4. Перелічіть типи атмосферних фронтів за характером вертикальних рухів.
5. Перелічіть форми хмарності, які входять до типової схеми холодних фронтів I та II роду.
6. Назвіть признаи атмосферних фронтів у полі температури.
7. Перелічіть форми хмарності, які входять до типової схеми фронтів оклюзії.
8. Назвіть основні признаи атмосферних фронтів в полі тиску та вітру.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ

1. За комплектом карт (видається викладачем) письмово виконати детальний аналіз розташування атмосферних фронтів над заданим регіоном за таким планом:
 - Опис географічного розташування атмосферного фронту на карті приземного аналізу.
 - Аналіз полів тиску та вітру в зоні атмосферного фронту на приземній карті погоди.
 - Аналіз полів температури та вологості (значення дефіцитів) на карті абсолютної топографії АТ-850 та середньої температури шару на карті OT_{1000}^{500} в зоні атмосферного фронту.
 - Описати погодні явища в зоні атмосферного фронту за допомогою карти приземного аналізу.

ВИХІДНІ МАТЕРІАЛИ

Комплект карт:

1. Приземний аналіз;
2. Карта абсолютної топографії АТ-850;
3. Карта відносної топографії OT_{1000}^{500} ;
4. Супутниковий знімок (АРМСин).

ЗВІТНІ МАТЕРІАЛИ

Письмовий аналіз полів метеорологічних величин в зоні атмосферного фронту за планом наведеним вище.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для практичної роботи студентів з навчального модулю

«Синоптична метеорологія»

«Аналіз атмосферних фронтів на картах погоди»

Укладачі: к.геогр.н. Міщенко Н.М.

Електронна версія © Міщенко Н.М.

Підп. до друку _____ Формат 60×84/16 Папір офісний

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

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