

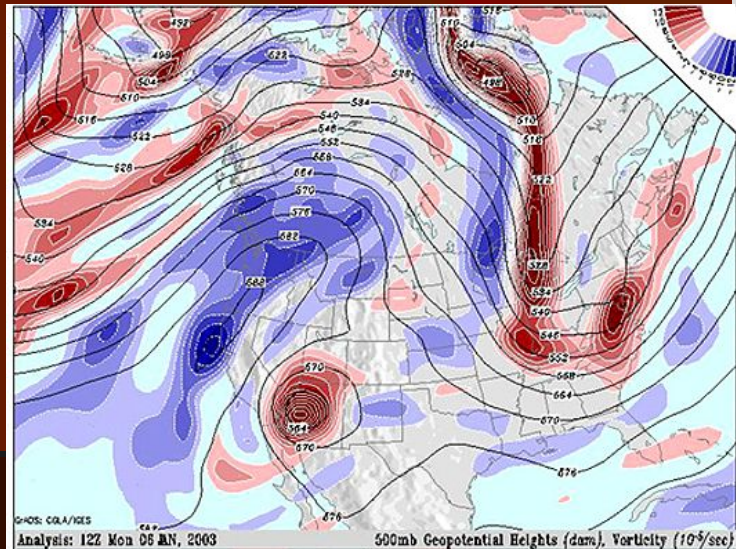
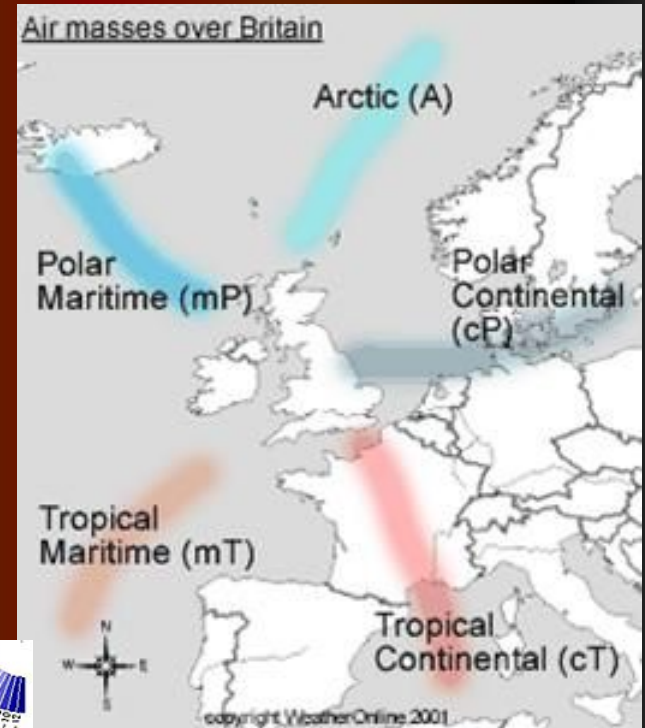
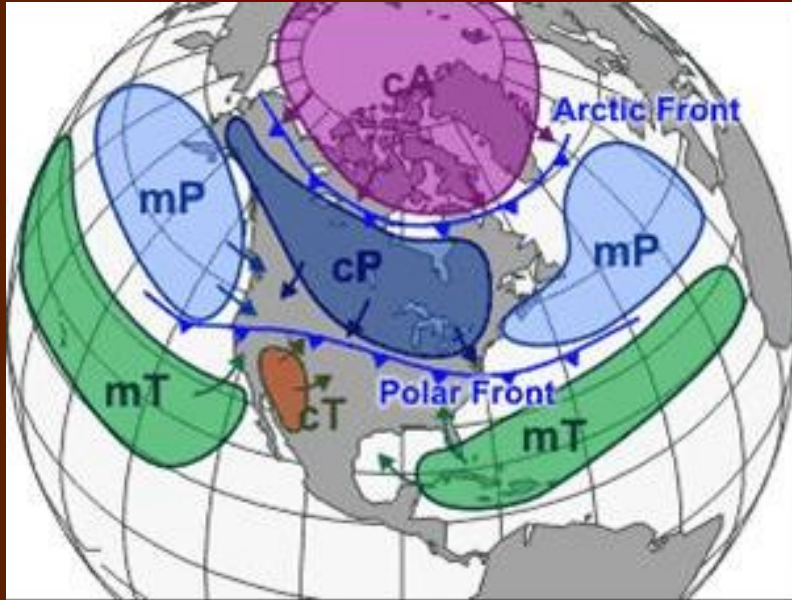
ФРОНТЫ И ФРОНТАЛЬНЫЕ ЗОНЫ

Образование и развитие

Типы воздушных масс

| Типы воздушных масс | Температура | Влажность |
|----------------------------------|-----------------------------|--|
| Арктические (А) | Очень холодные . | Очень сухие |
| Полярные континентальные (сР) | Холодные, особенно зимой | Очень сухие, особенно зимой. |
| Полярные морские (mP) | Прохладные, но не холодные. | Умеренно влажные. |
| Тропические континентальные (сТ) | Теплые или жаркие. | Сухие |
| Тропические морские (mT) | Теплые. | Очень влажные. |
| Экваториальные (Е) | Жаркие. | Предельно влажные, как над океаном, так и над континентом. |

Географическое расположение воздушных масс. Фронтальные зоны



Уровень переноса

- Нижний слой – обратная зависимость
(адвекция холода – рост давления, адвекция
тепла – понижение давления)
- Выше 3-4 км – прямая зависимость
- 600 -700 мб = 0

КЛАССИФИКАЦИЯ ФРОНТОВ

По географическим признакам:

- Арктические (АФ)
- Полярные (фронты умеренных широт) (ПФ)
- Тропические (ТФ)

По особенностям перемещения и вертикального строения:

- Холодные
- Теплые
- Стационарные
- Фронты окклюзии

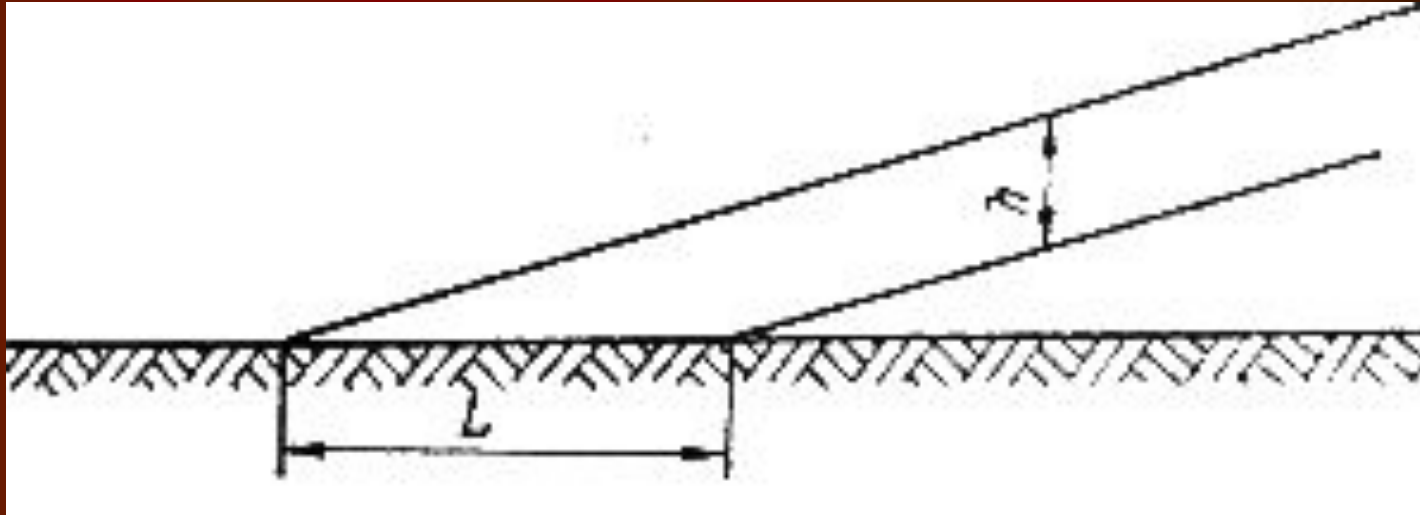
По горизонтальной и вертикальной протяженности:

- Основные (тропосферные, высокие)
- Вторичные (приземные, низкие)
- Верхние (отсутствующие у Земли)

Атмосферный фронт

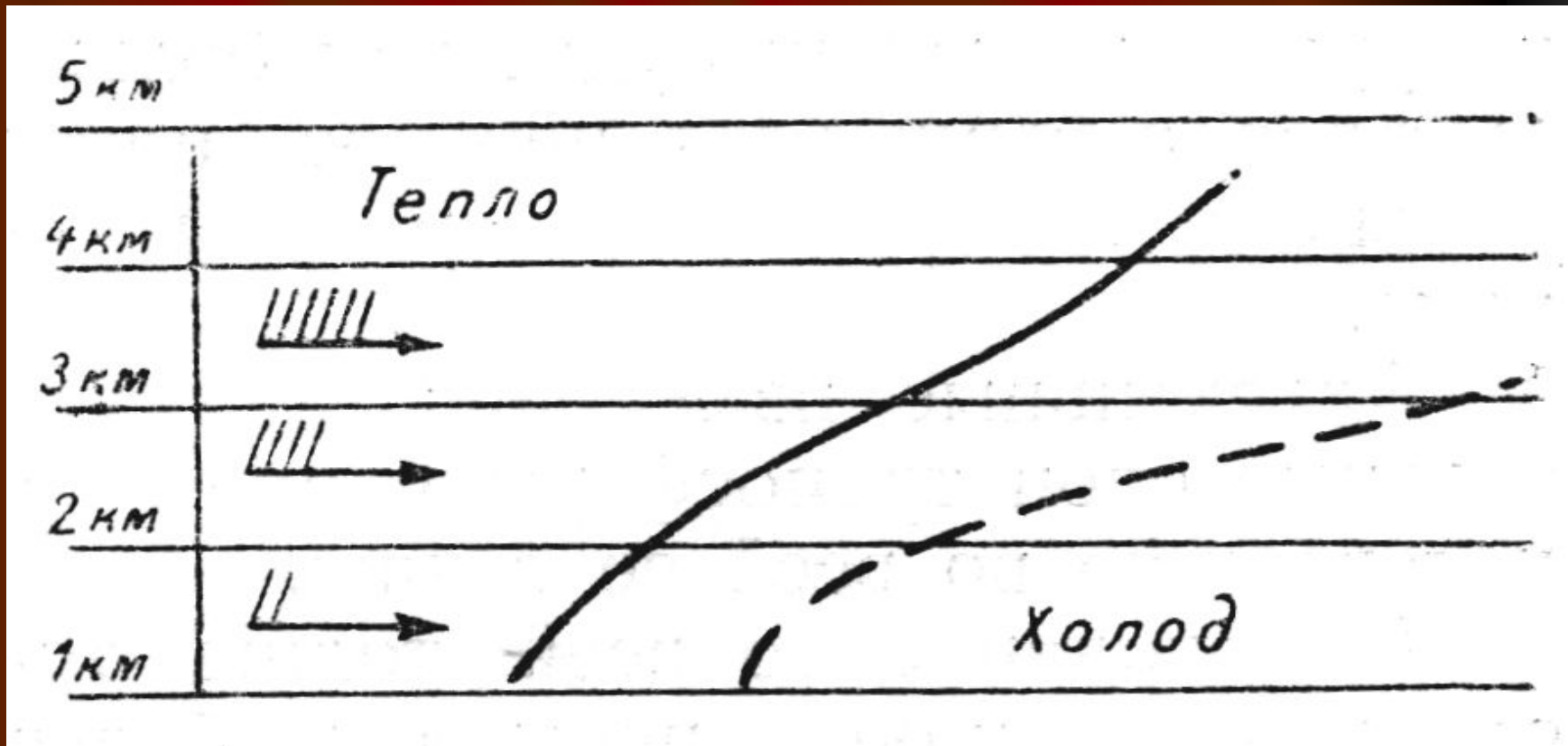


Фронты и фронтальные зоны

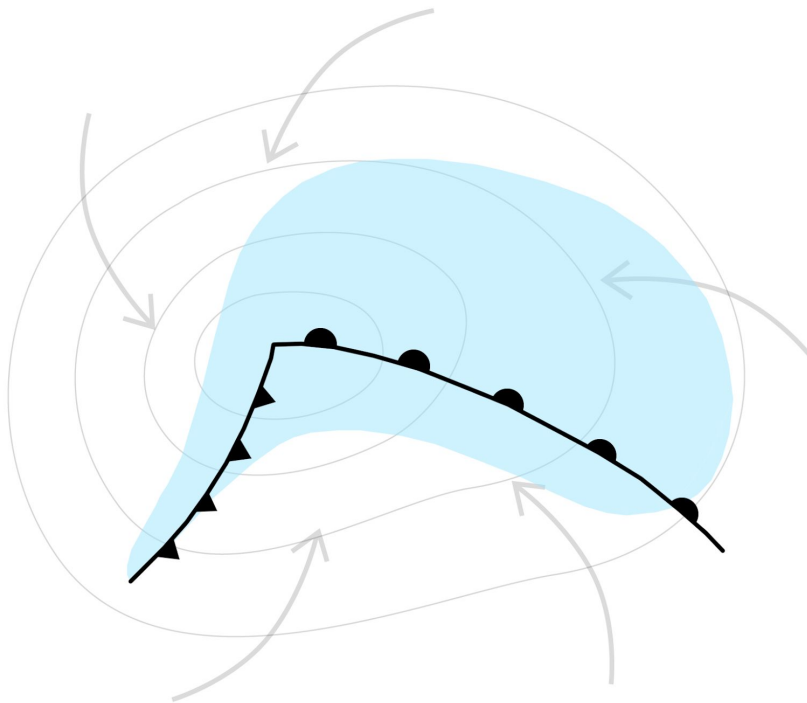


- L - ширина переходной зоны,
- h - толщина переходного слоя,
- V – скорость переноса
- Наклон фронтальной поверхности (от **1:50** до **1:300**)
- Горизонтальная протяженность
- Возрастание скорости с высотой изменяет крутизну фронта

Изменение наклона фронтальной поверхности при возрастании адвекции с высотой



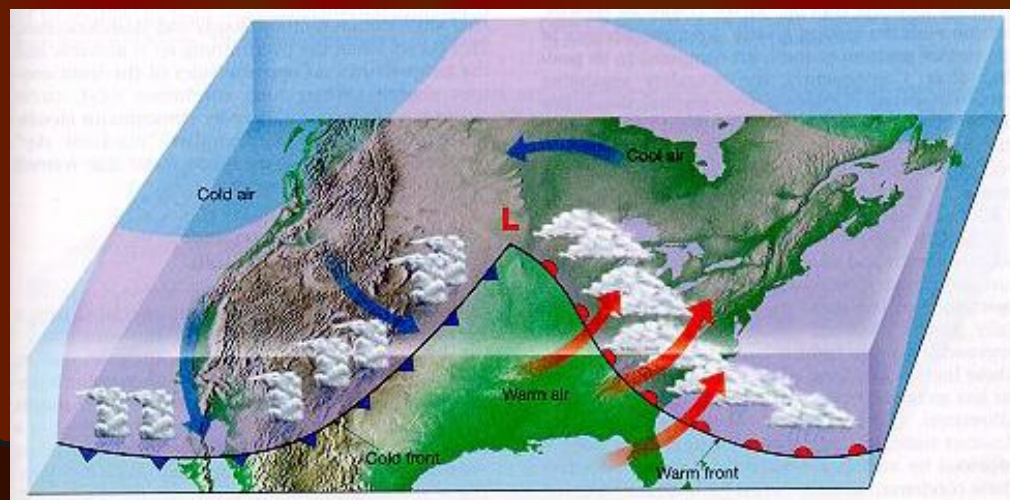
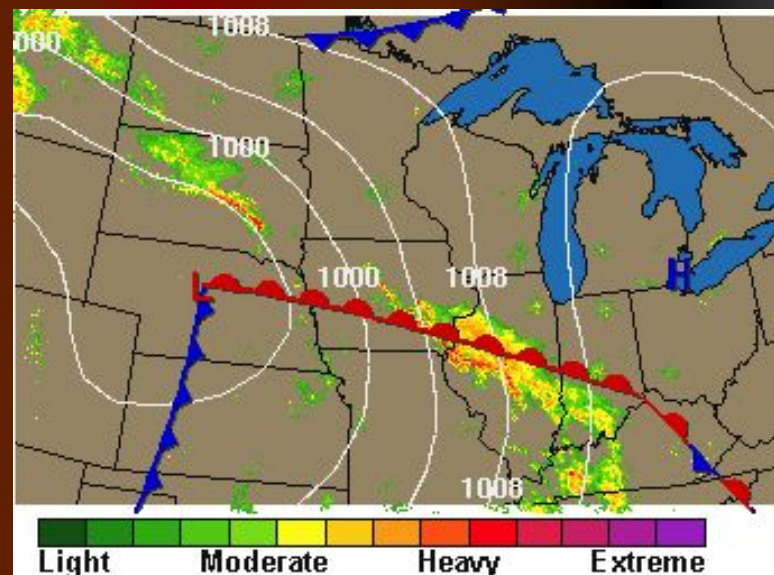
Изменение температуры, влажности и плотности



Резкие изменения погоды происходят в зонах атмосферных фронтов, разделяющих разные по своим свойствам воздушные массы.

Фронты – линии раздела воздушных масс

| | |
|---------------------|---|
| ХОЛОДНЫЙ |  |
| ТЕПЛЫЙ |  |
| СТАЦИОНАРНЫЙ |  |
| ОККЛЮЗИИ |  |



Вид теплого фронта



ТЕПЛЫЙ ФРОНТ



20-30 км/час

ТЕПЛЫЙ ФРОНТ

Помнить и знать!

Система облаков теплого фронта

Ci — Cs — As — St — Ns

ХОЛОДНЫЕ ФРОНТЫ

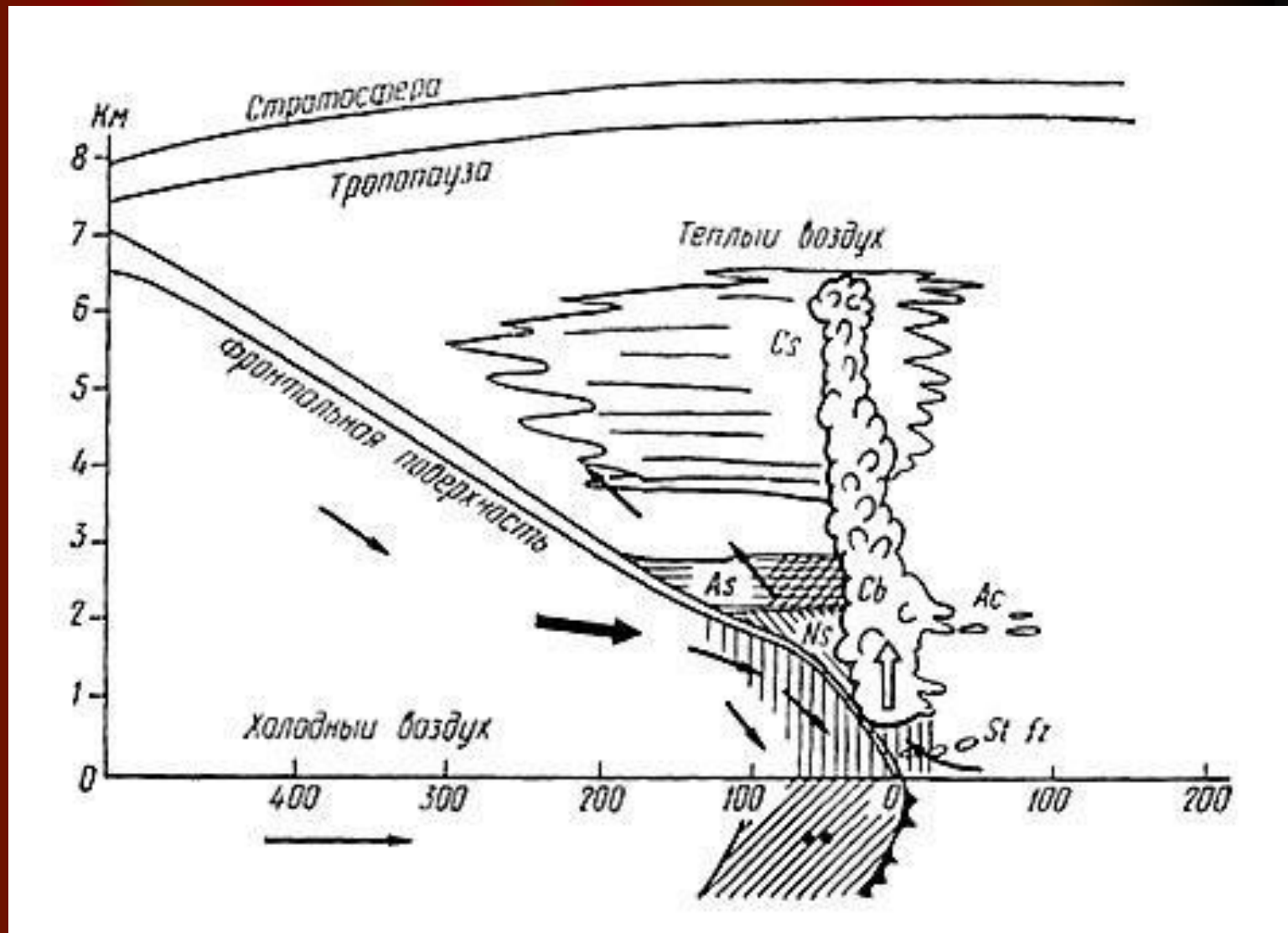
Холодный фронт 1-го рода

Холодный фронт 2-го рода

Вид холодного фронта 1-го рода



ХОЛОДНЫЙ ФРОНТ 1-го рода

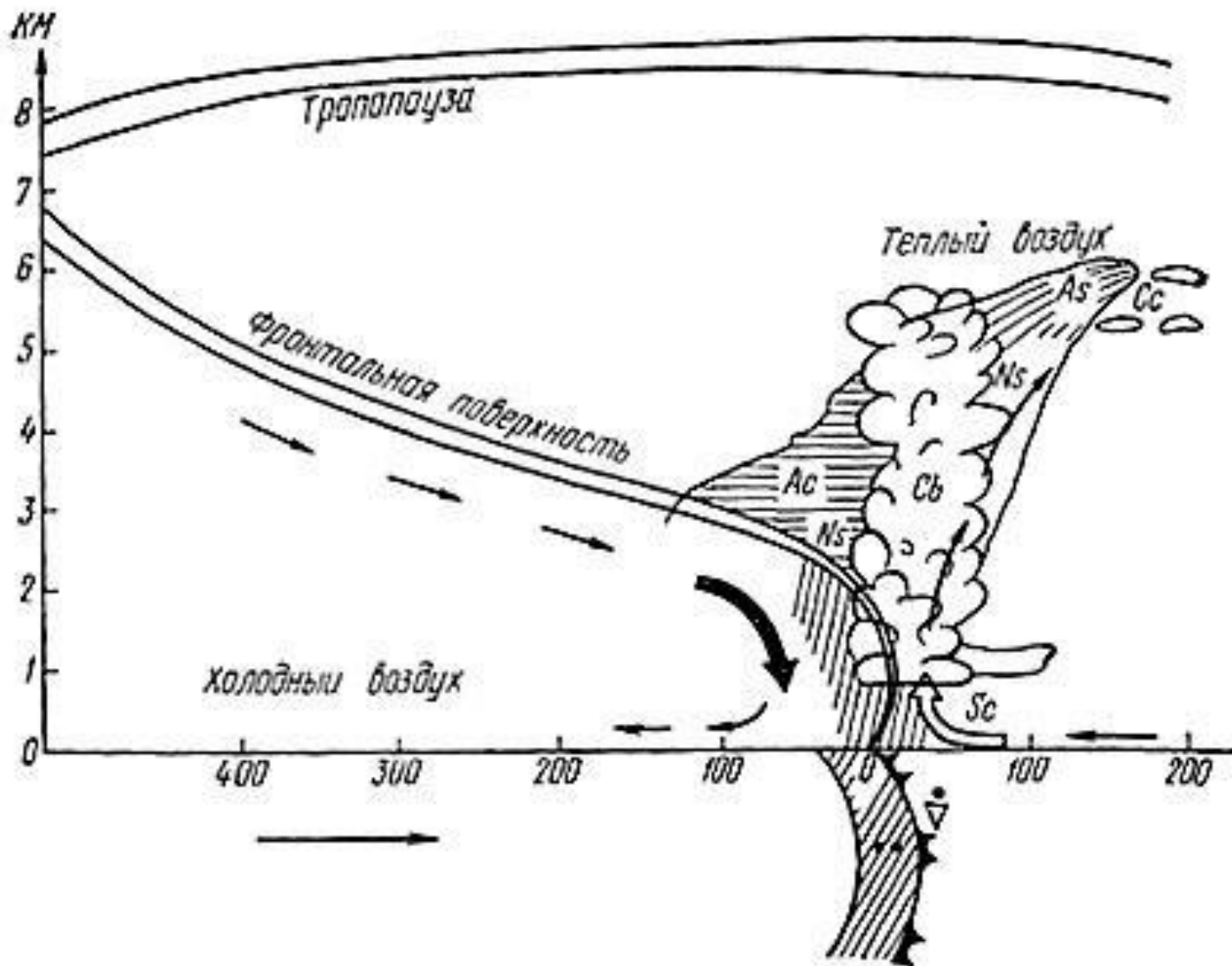


30-40 км/час

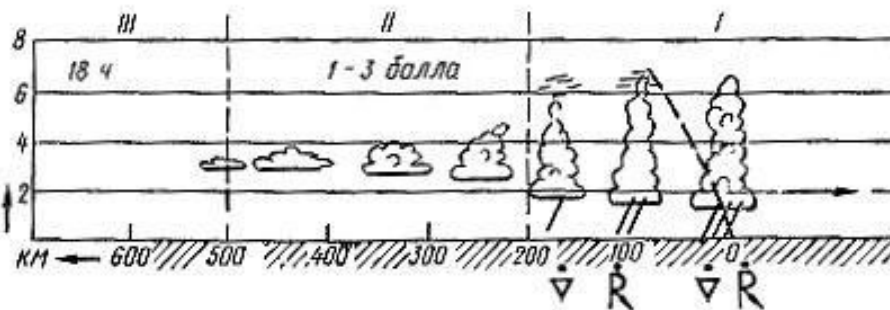
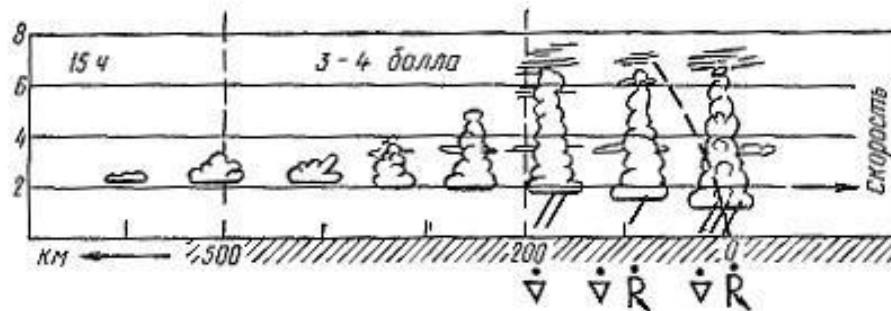
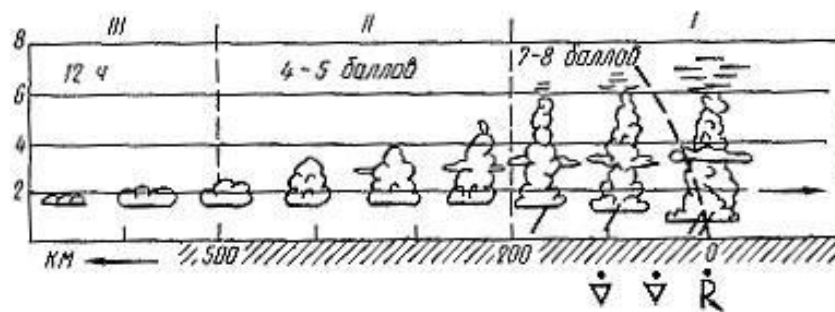
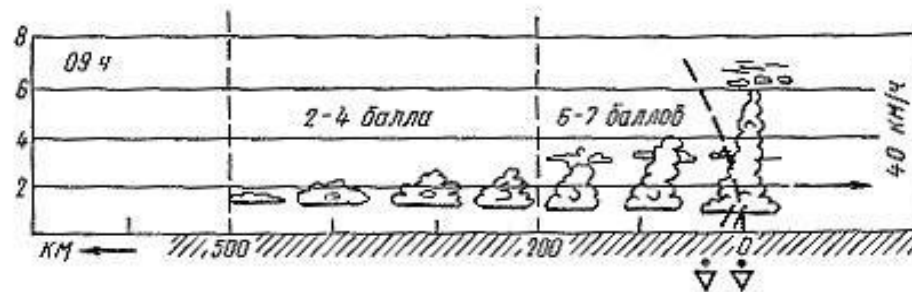
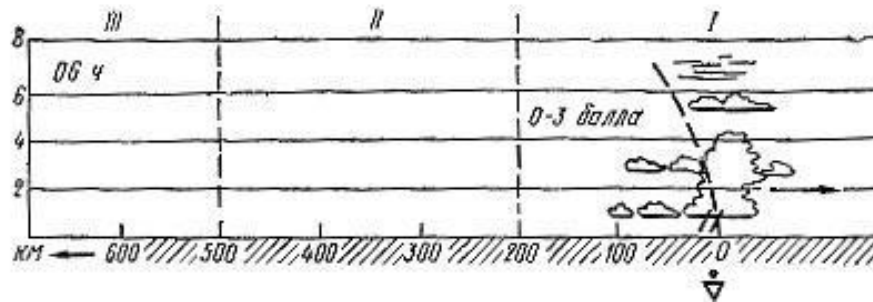
Вид холодного фронта 2-го рода



ХОЛОДНЫЙ ФРОНТ 2-го рода



Изменение кучевой облачности в течение дня при прохождении холодного фронта



Фронты окклюзии

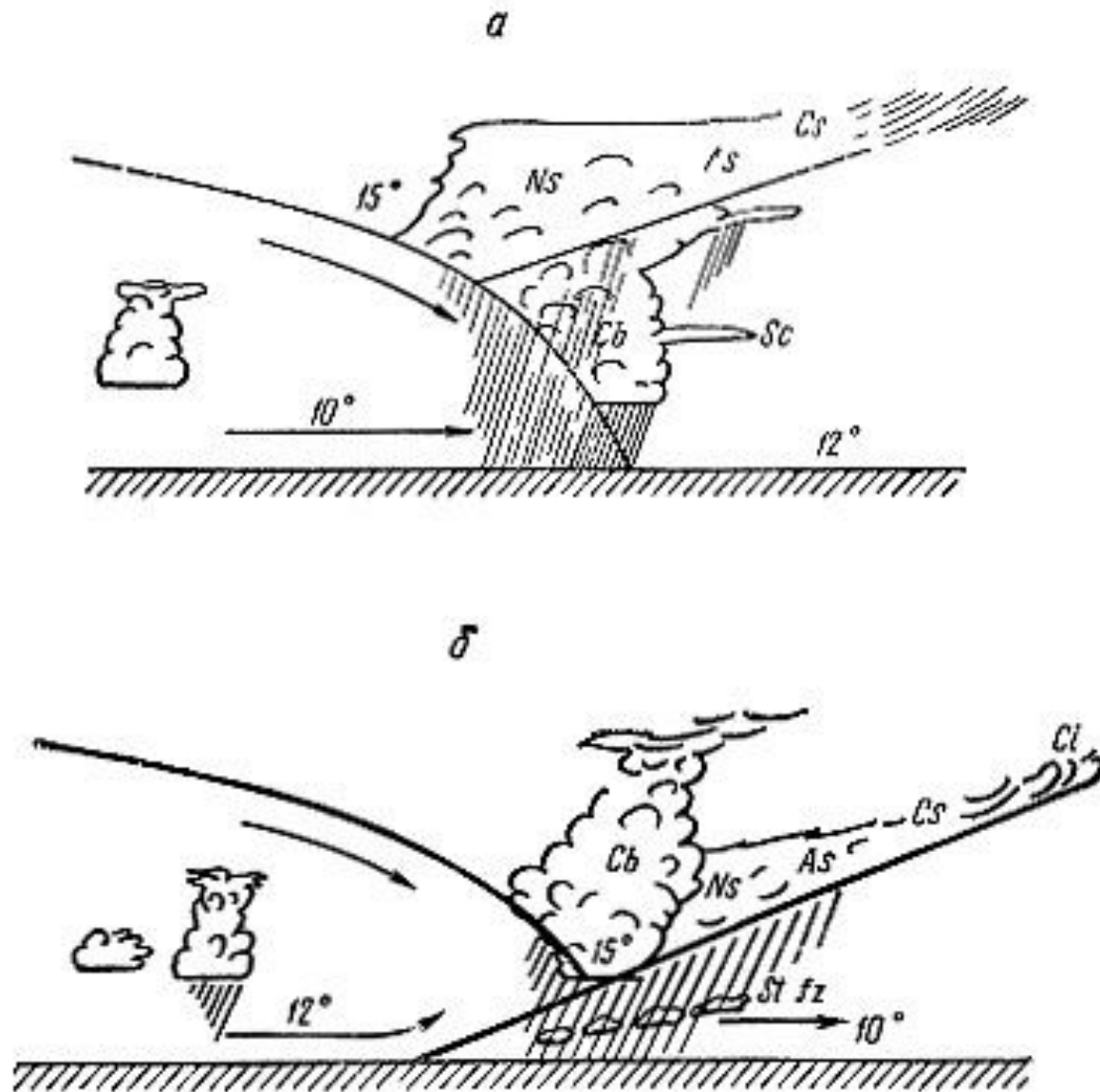
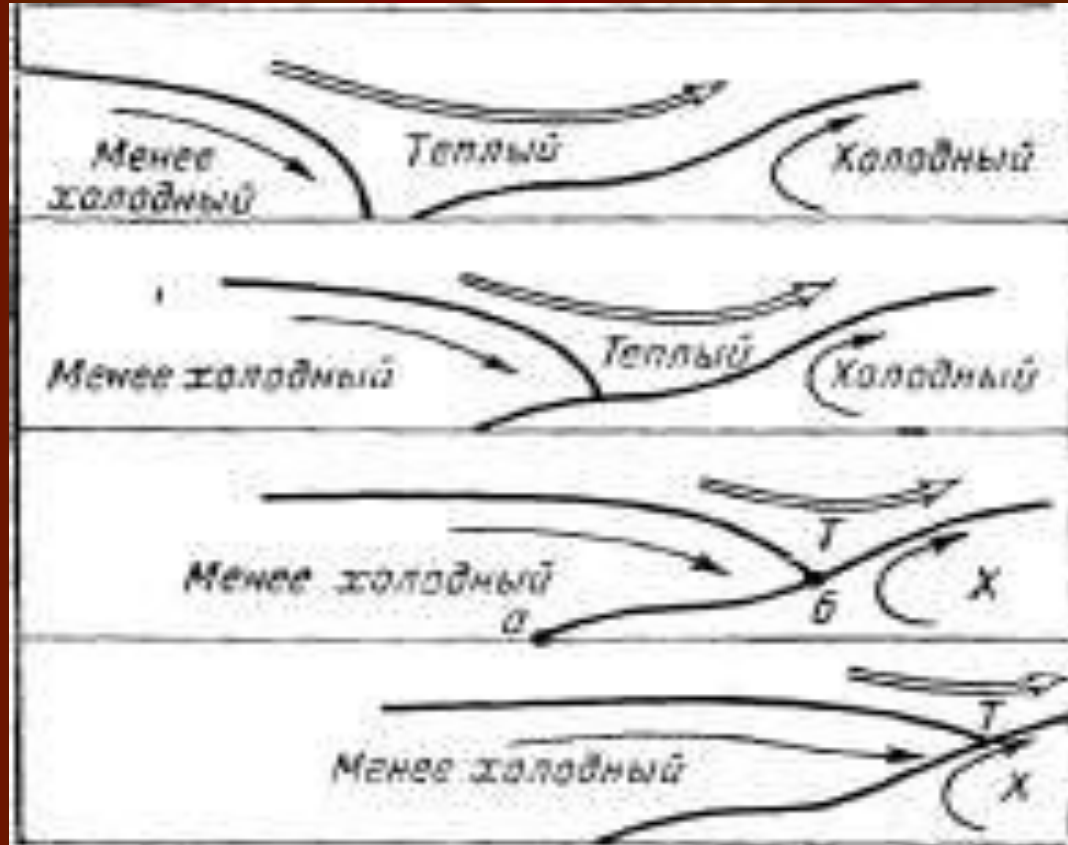
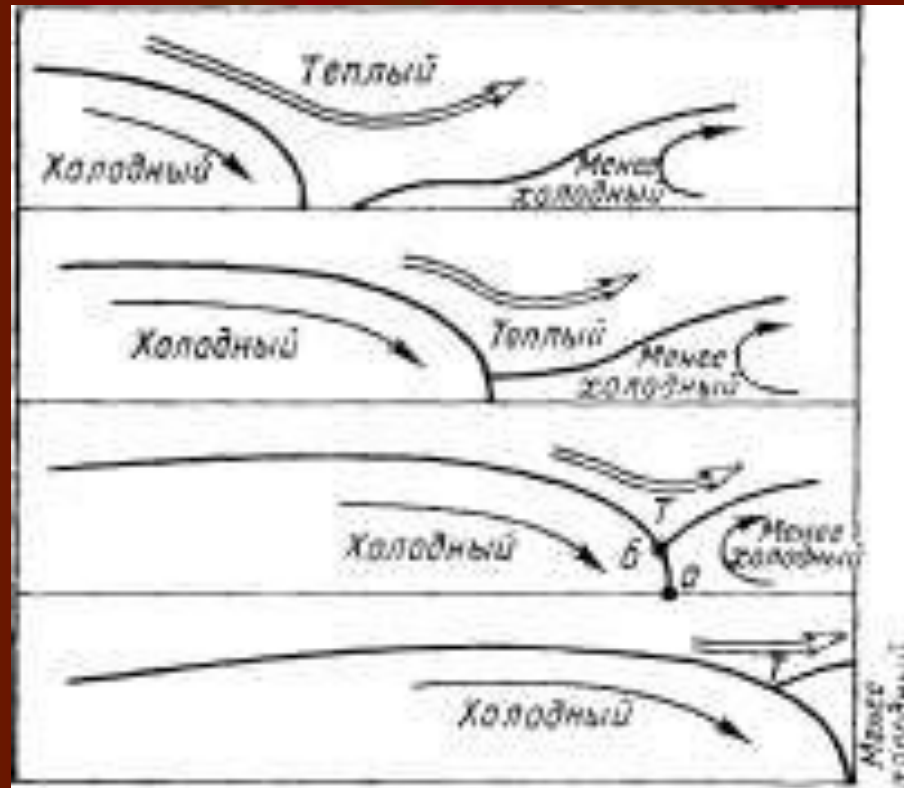


Схема образования теплого фронта ОККЛЮЗИИ



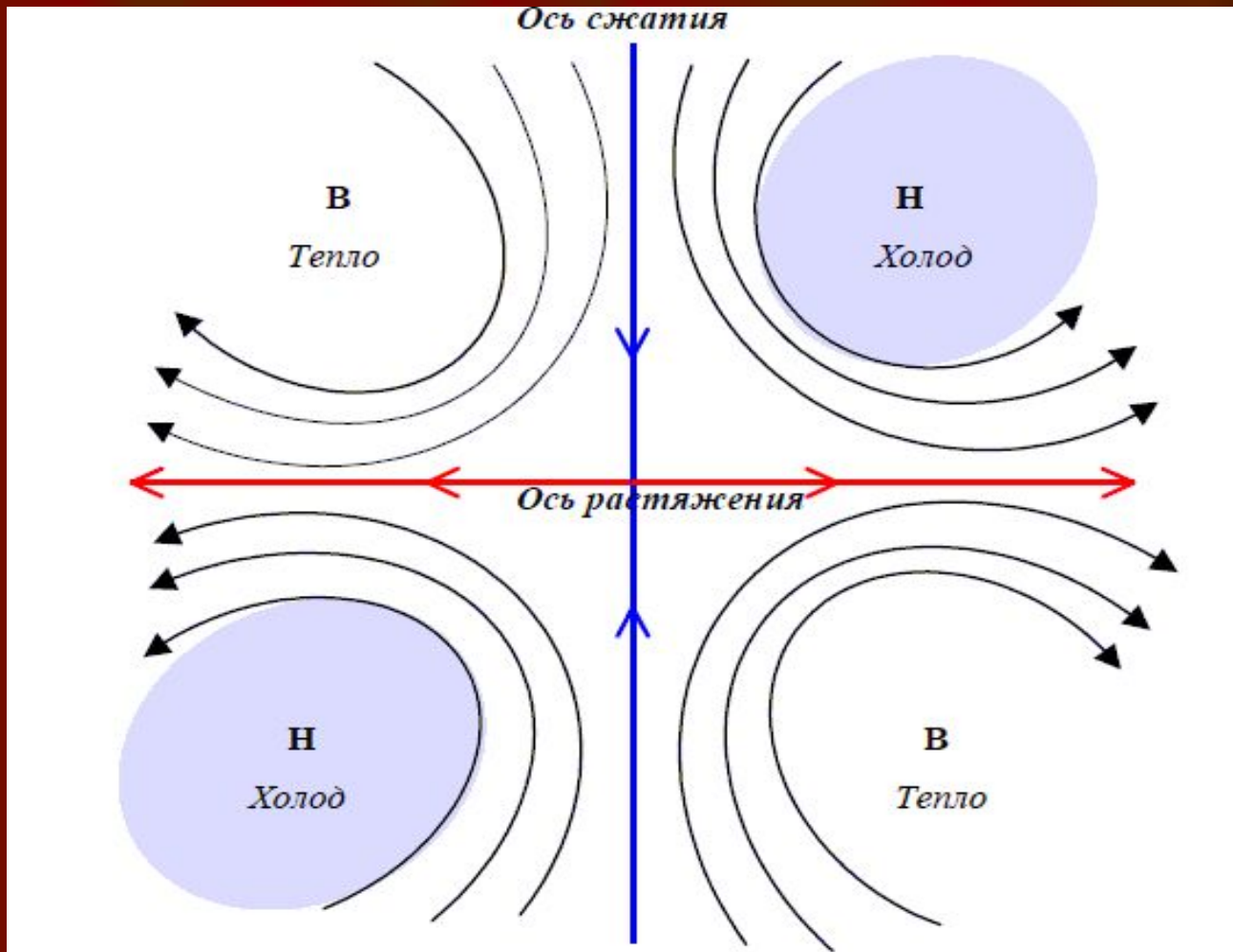
а — нижний теплый фронт, б — верхний холодный фронт,
аб — поверхность окклюзии.

Схема образования холодного фронта окклюзии



а — нижний холодный фронт, б — верхний теплый фронт,
аб — поверхность окклюзии.

Деформационное поле тропосферы

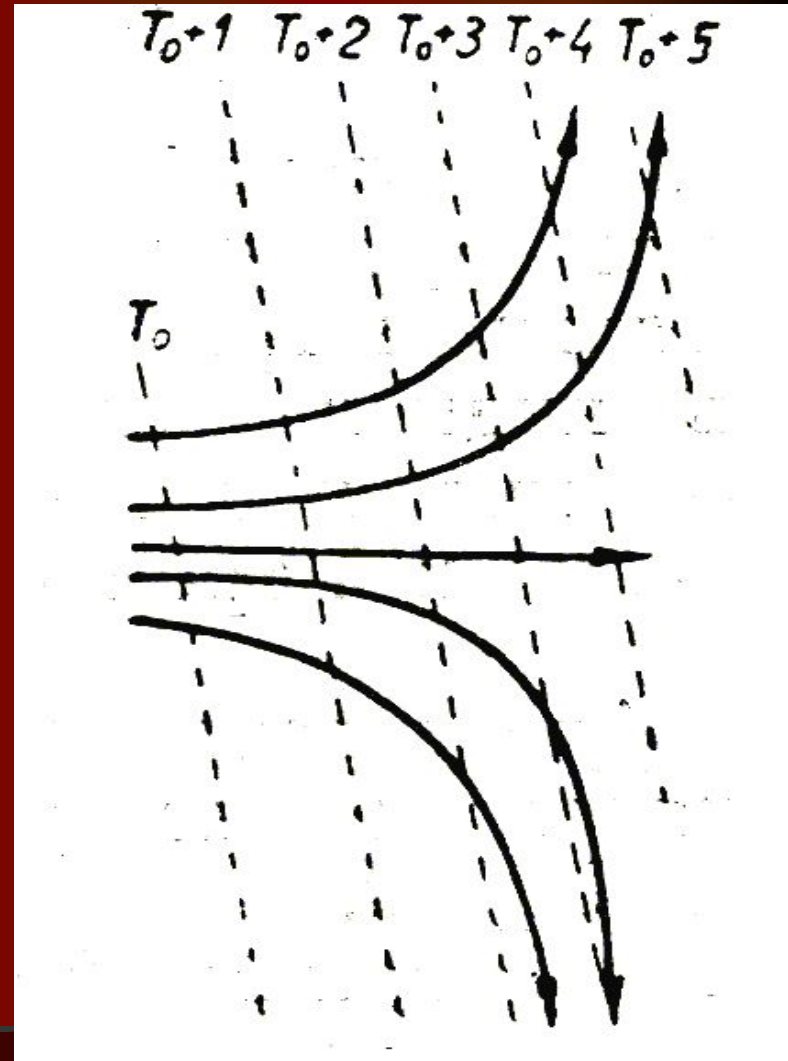
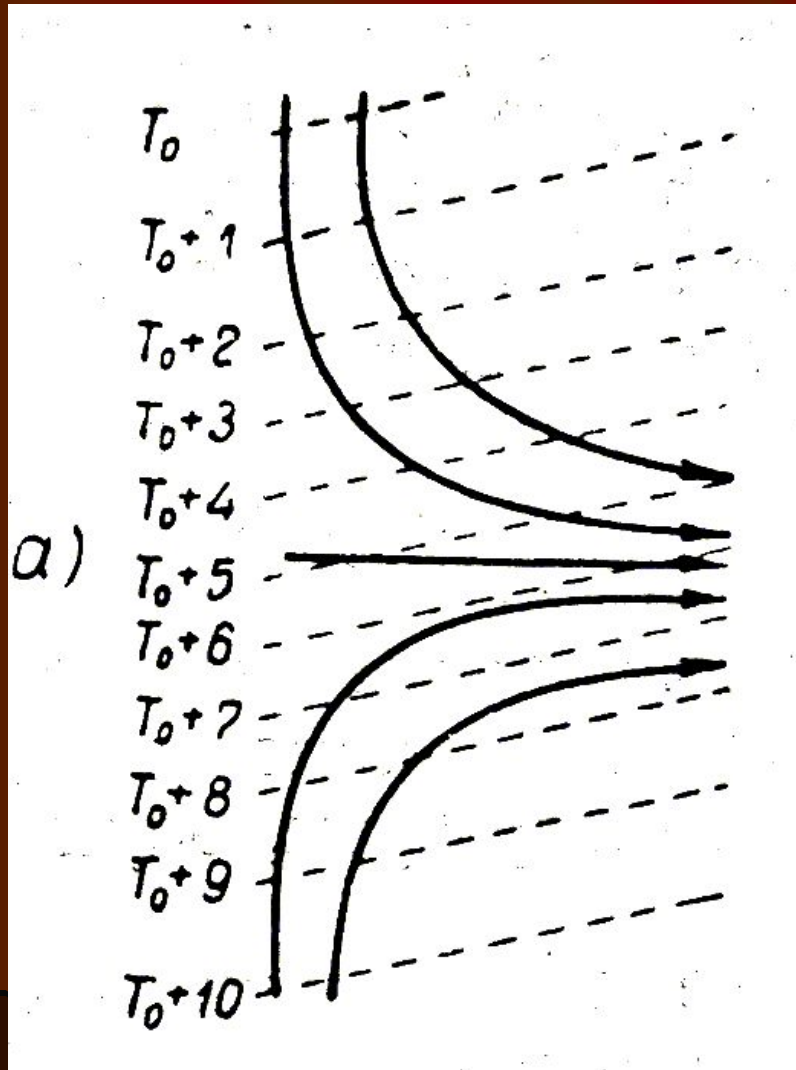


ФРОНТОГЕНЕЗ И ФРОНТОЛИЗ

- 1. Сходимость и расходимость изогипс при различных углах между изотермами и изогипсами**
- 2. В зависимости от сгущения изобар в сторону высокого или низкого давления и адвекции тепла или холода**
- 3. В зависимости от кривизны изобар и адвекции тепла или холода**

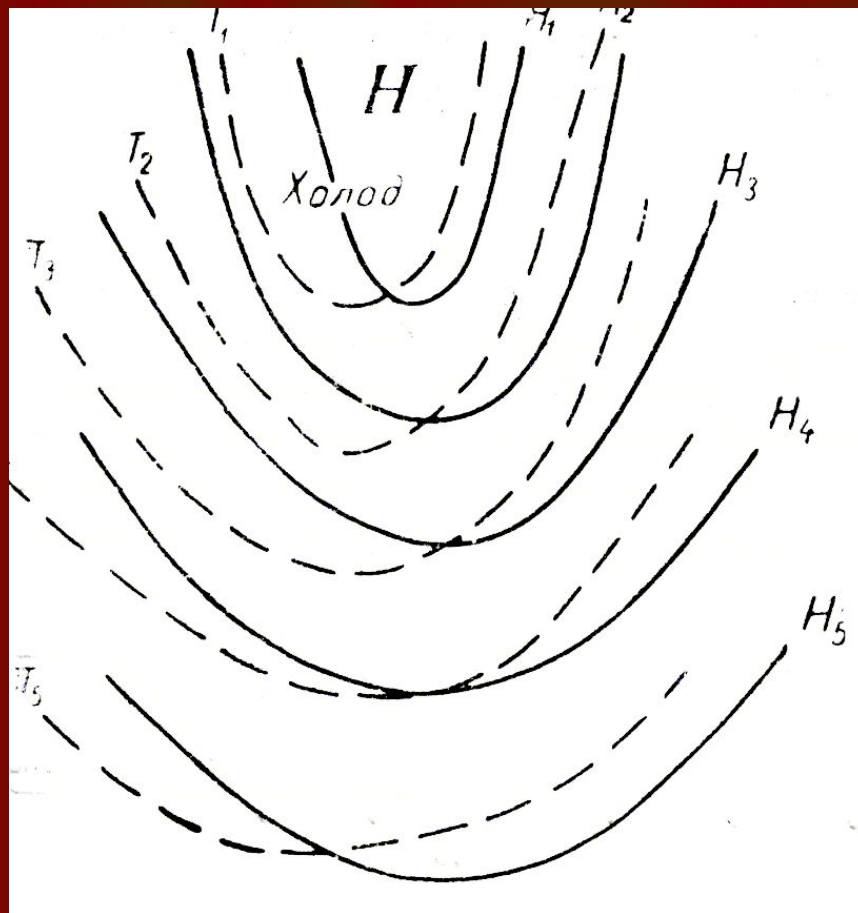
Фронтотогенез

1. Сходимость и расходимость изогипс в зависимости от угла



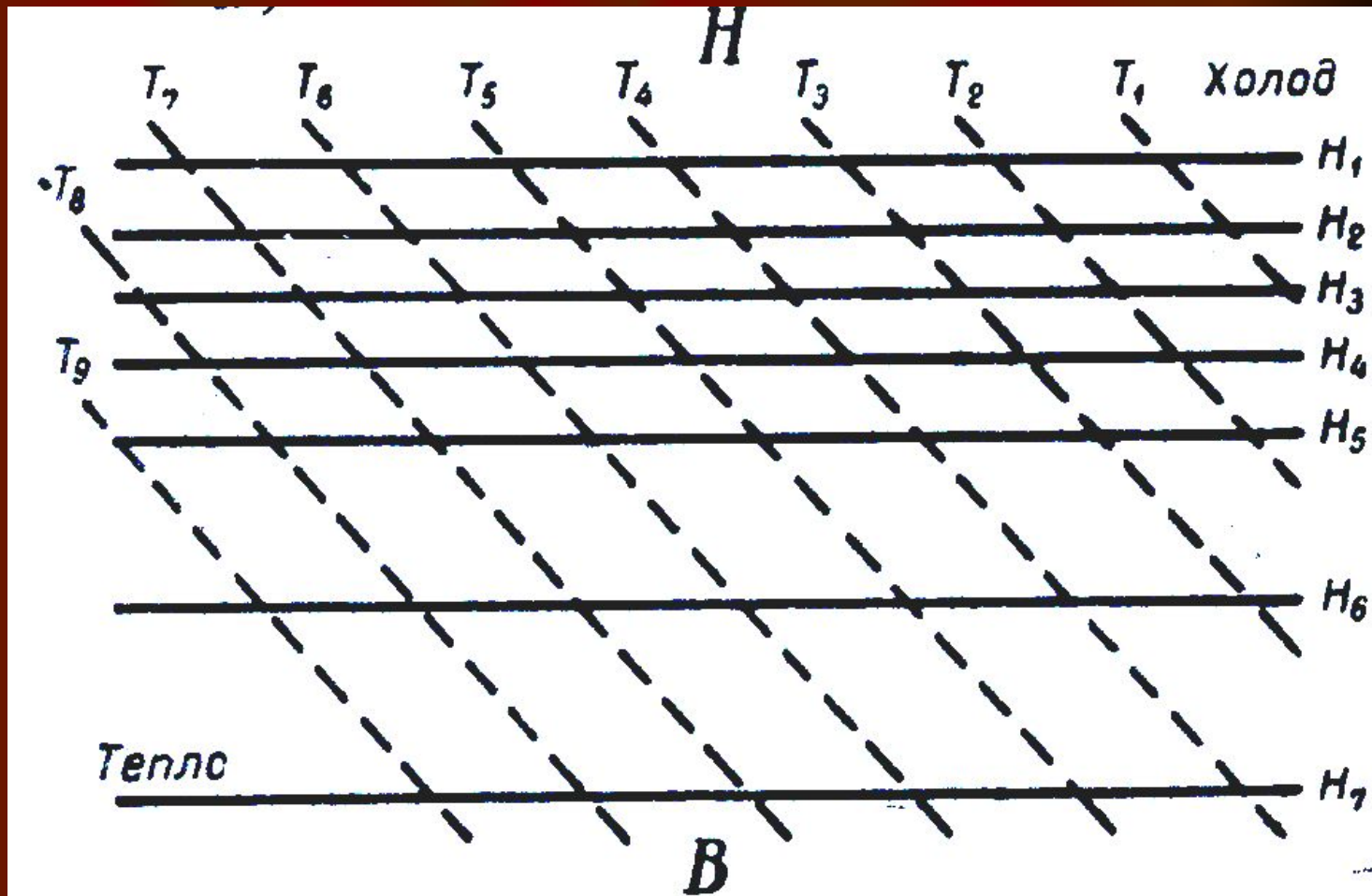
Фронтогенез

2. Циклоническая кривизна изобар (барическая ложбина) и адвекция холода



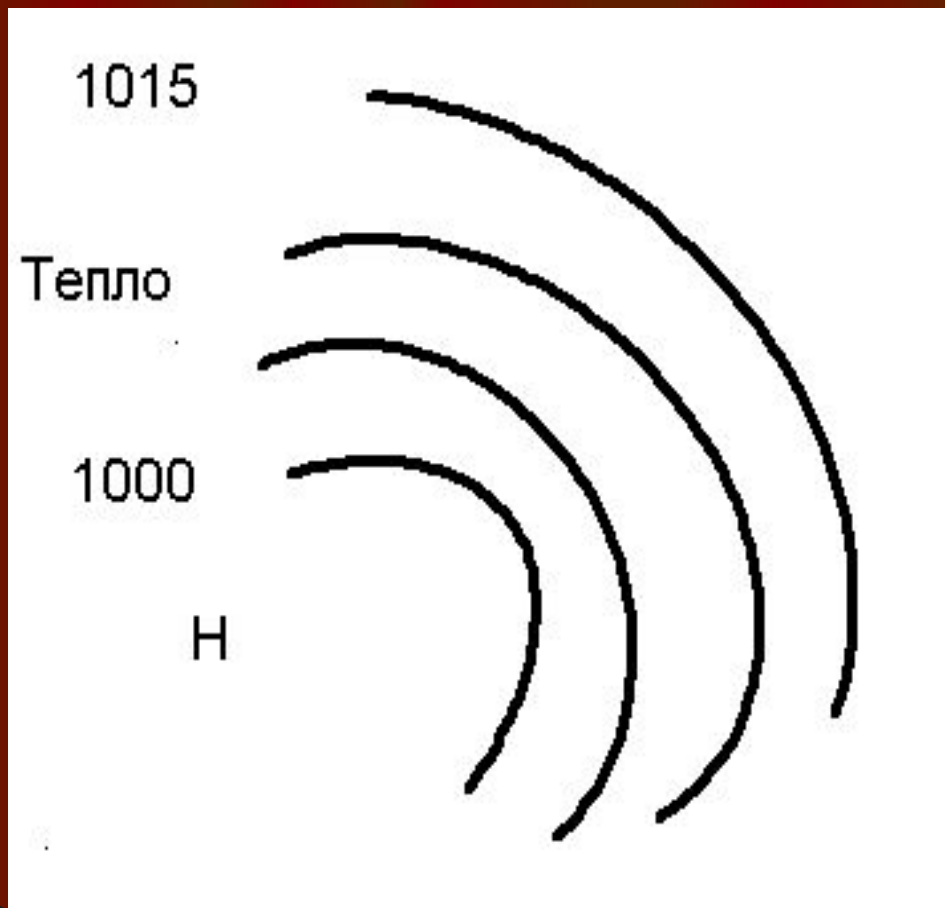
Фронтогенез

3. При сгущении изогипс в сторону низкого давления и адвекции холода



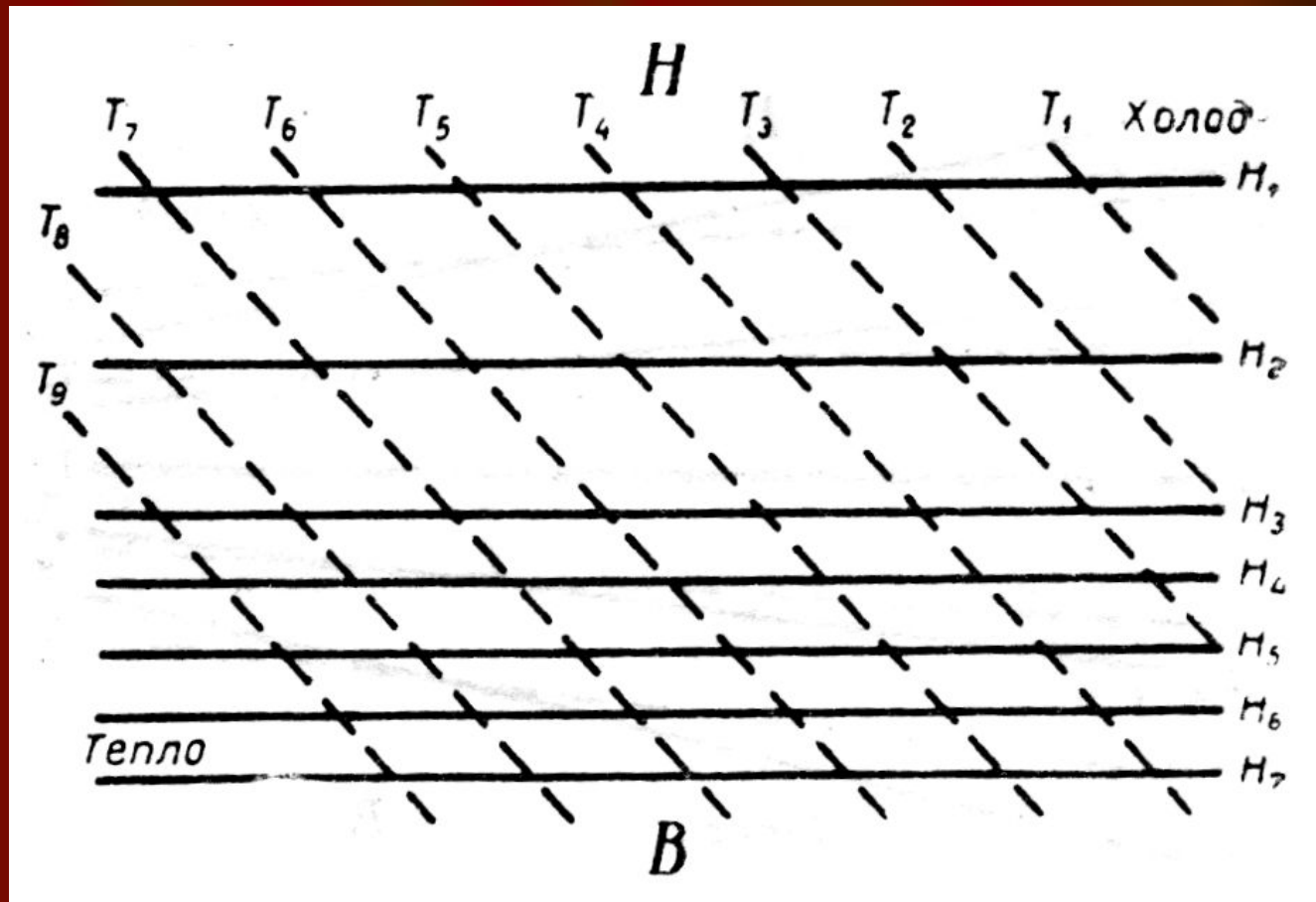
Фронтогенез

4. Антициклоническая кривизна (барический гребень) изобар и адвекция тепла



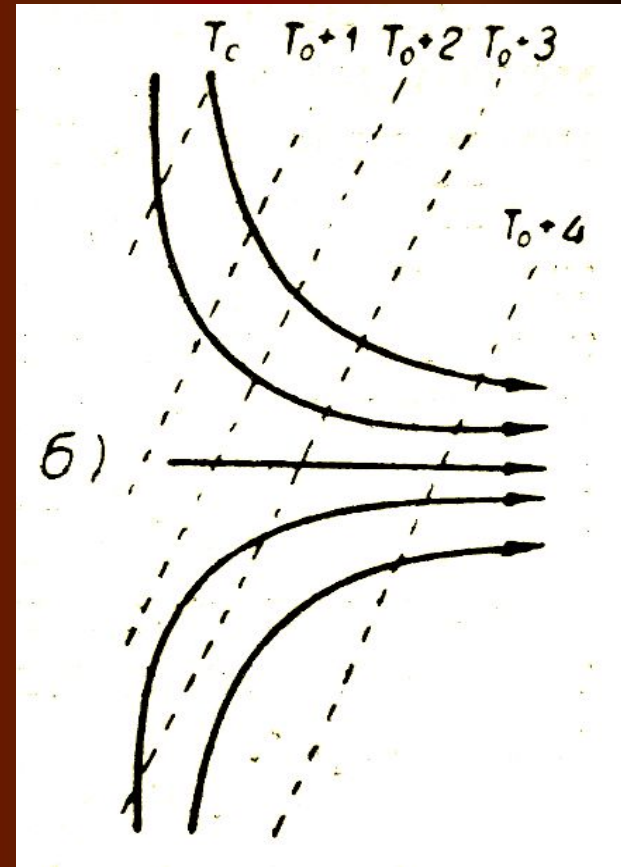
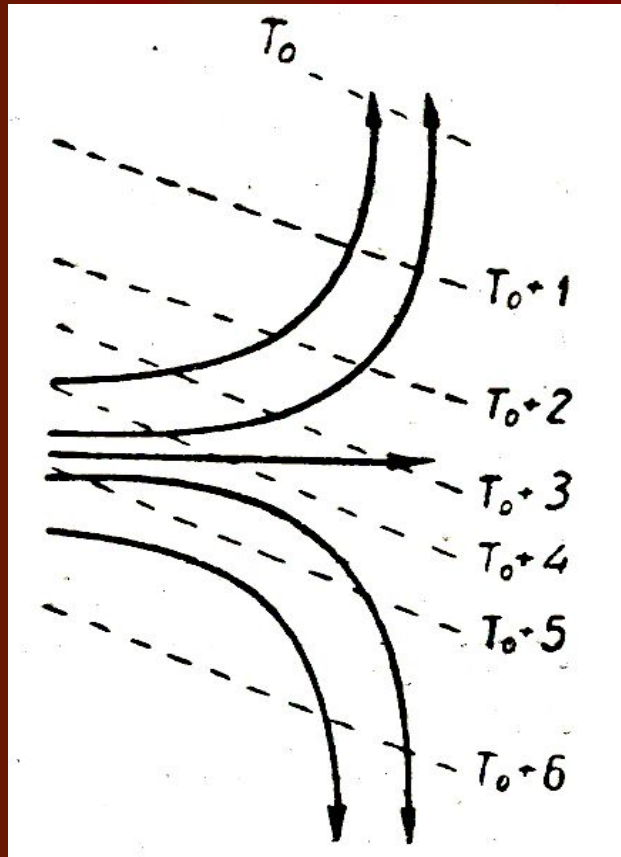
Фронтогенез

5. При сгущении изогипс в сторону высокого давления и адвекции тепла



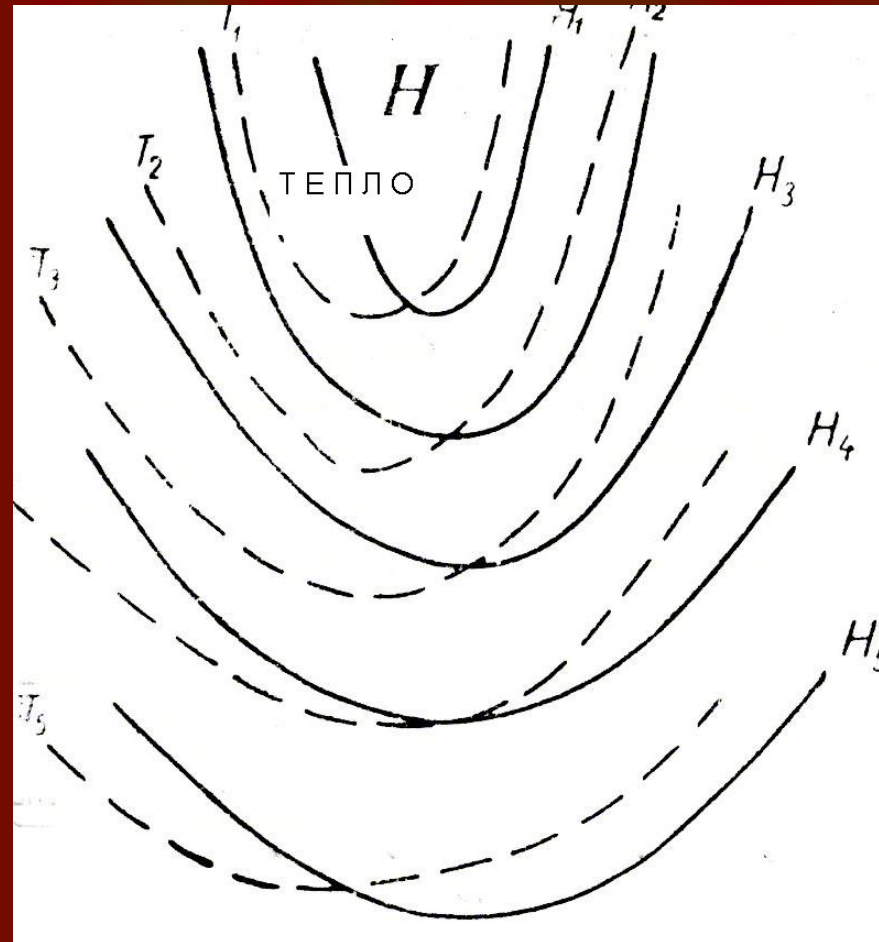
Фронтализ

1. Сходимость и расходимость изогипс в зависимости от угла



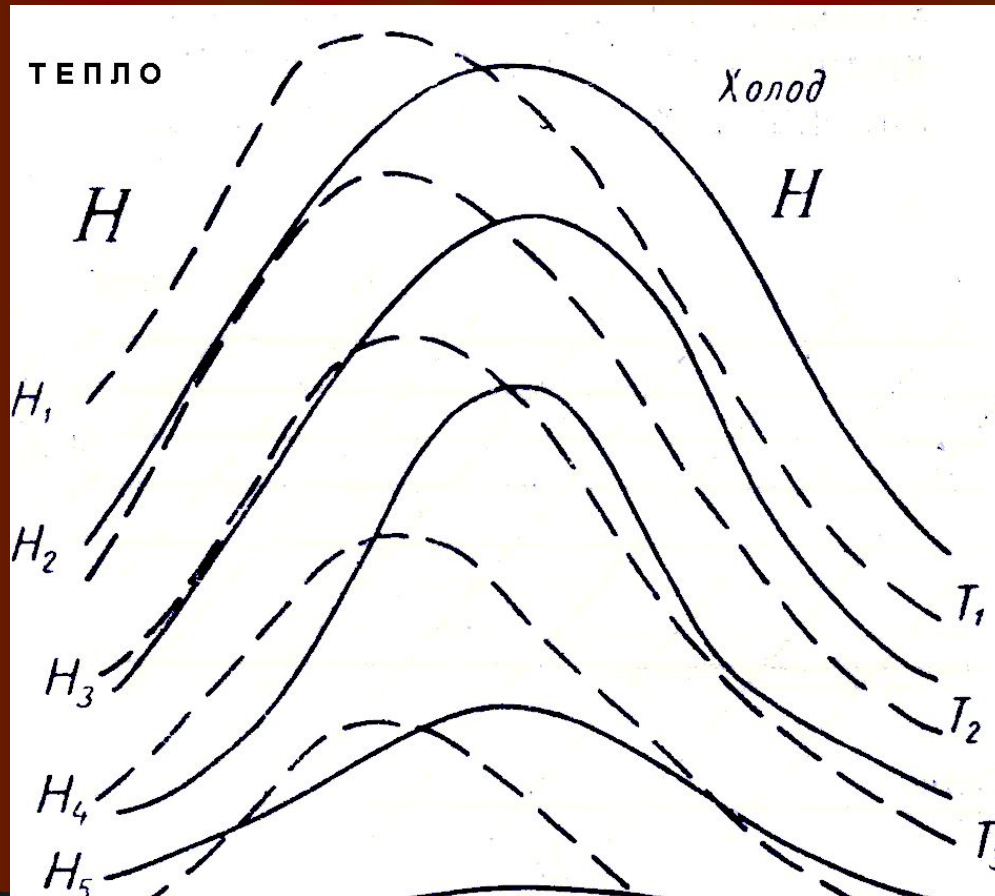
Фронтализ

2. Циклоническая кривизна изобар и адвекция тепла



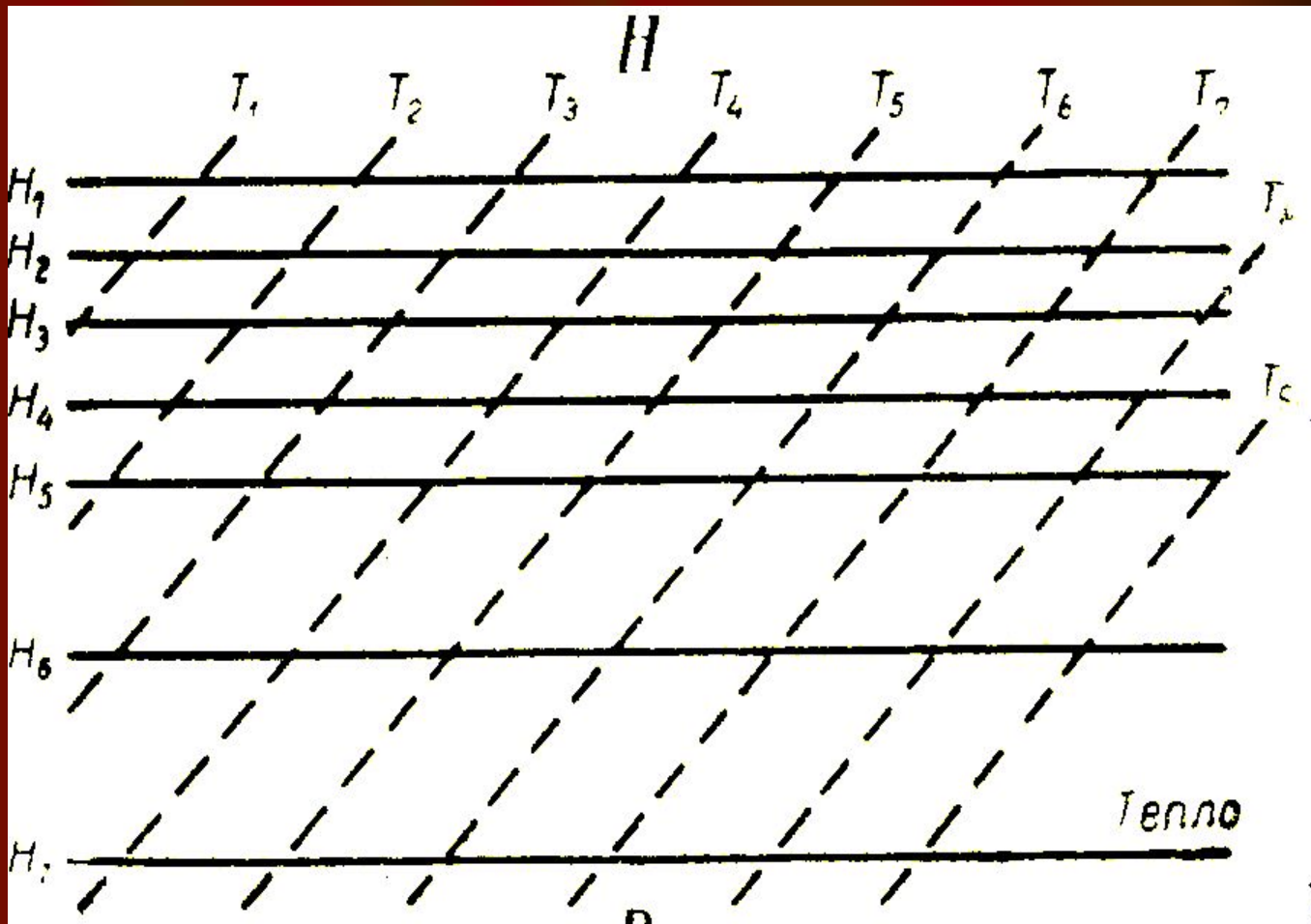
Фронтализ

3. Антициклоническая кривизна изобар и адвекция холода



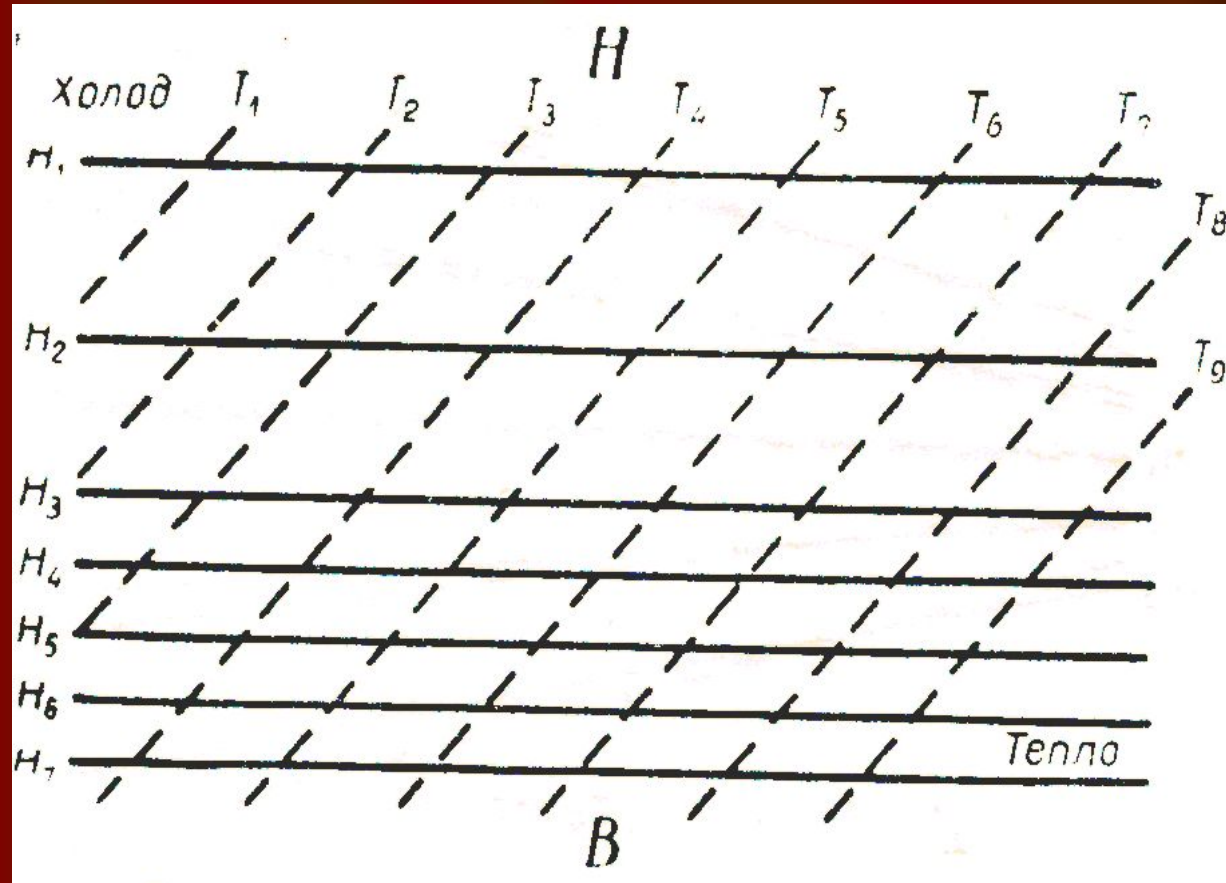
Фронтализ

4. При сгущении изогипс в сторону низкого давления и адвекции тепла







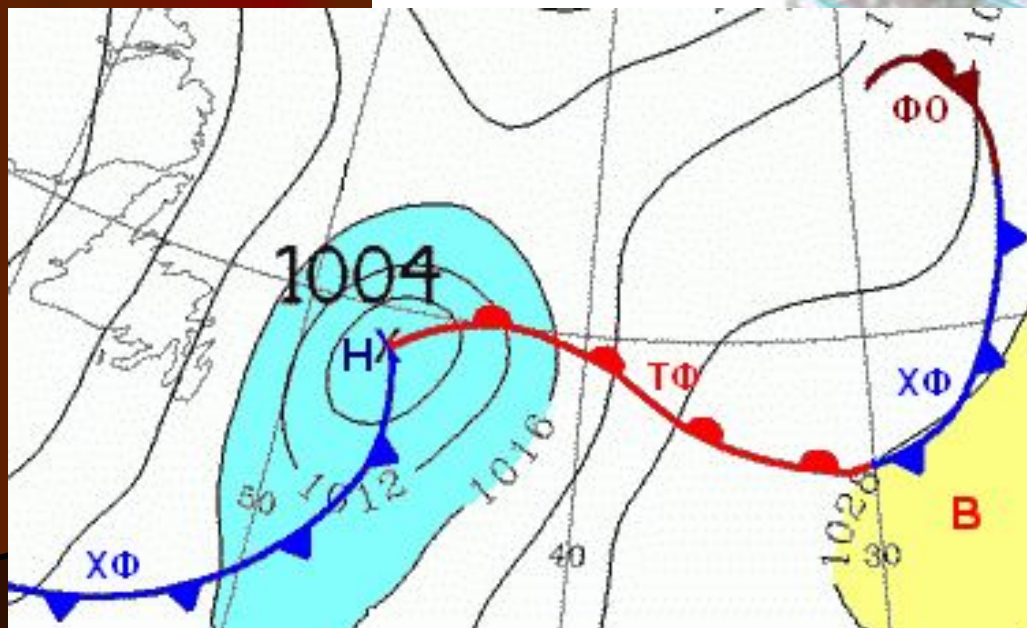
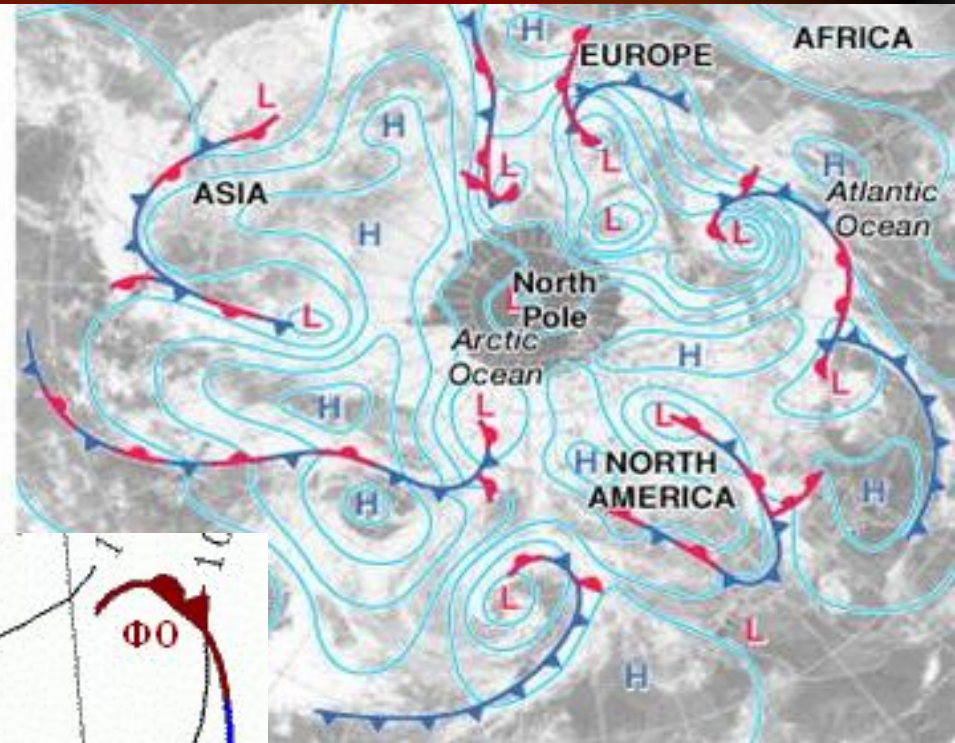
Фронтализ

5. При сгущении изогипс в сторону высокого давления и адвекции холода



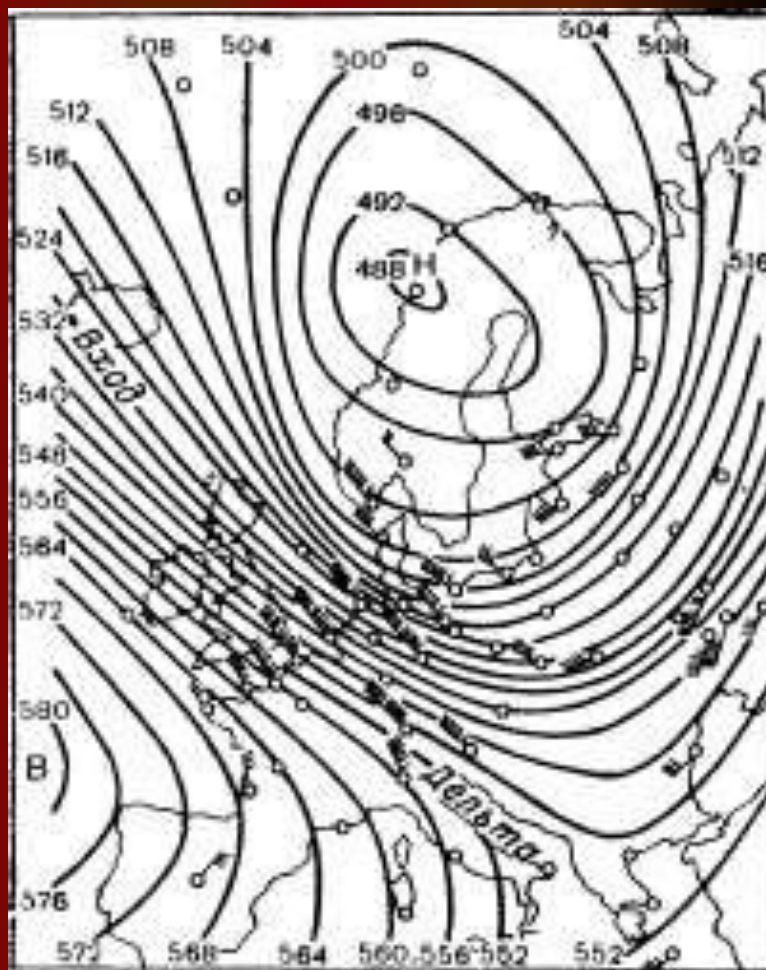
Распределение фронтов в атмосфере

-  Cold front
-  Warm front
-  Occluded front
-  Stationary front
- H** High-pressure center
- L** Low-pressure center
-  Isobar

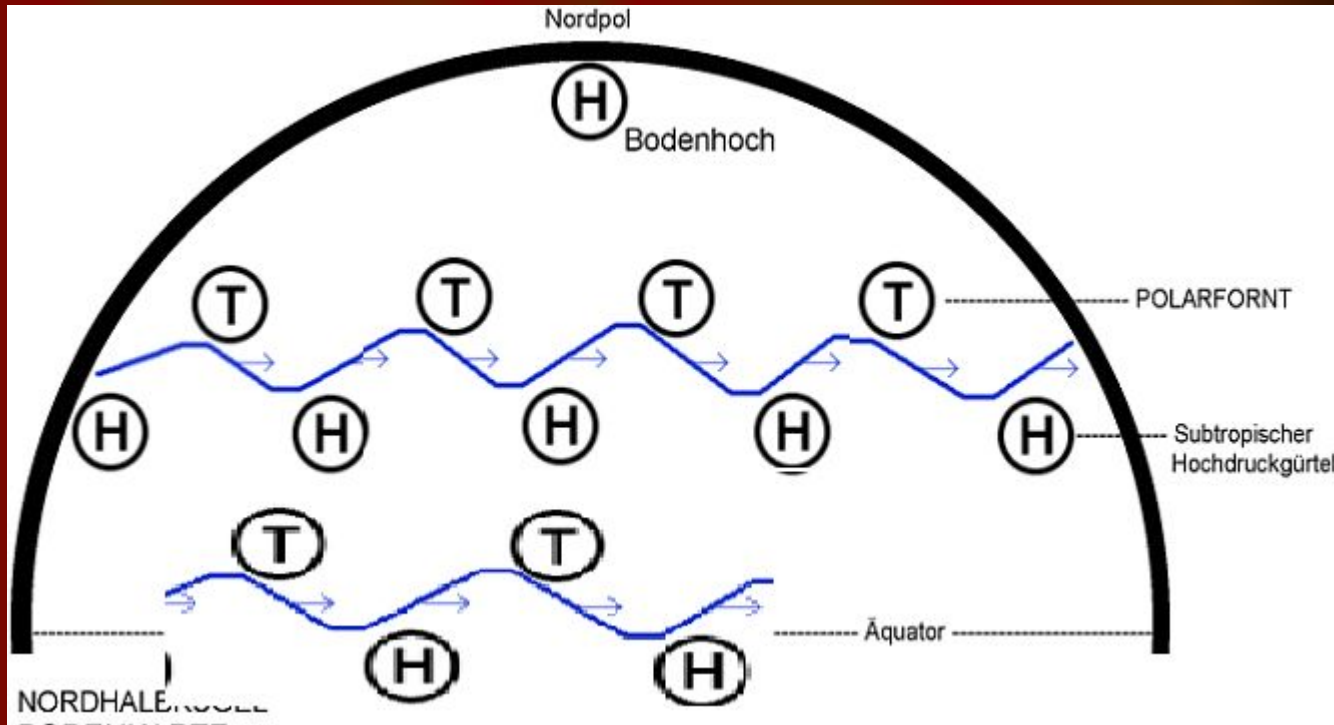


Высотные фронтальные зоны

- **Высотная фронтальная зона:** переходная зона с увеличенными горизонтальными градиентами давления и температуры между высоким (высотным) холодным циклоном и высоким (высотным) антициклоном, обнаруживаемая на картах барической топографии.



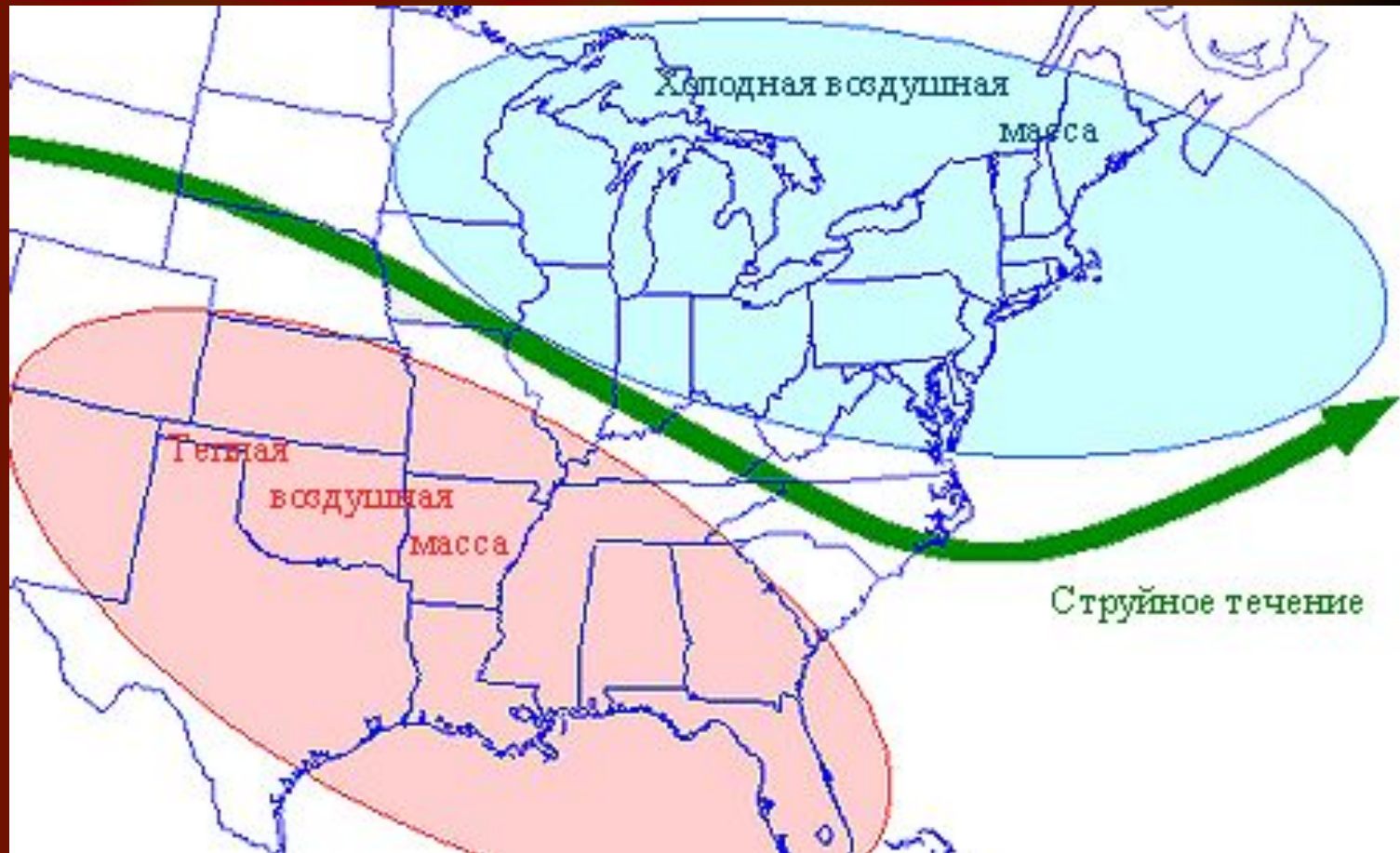
Параметр Россби



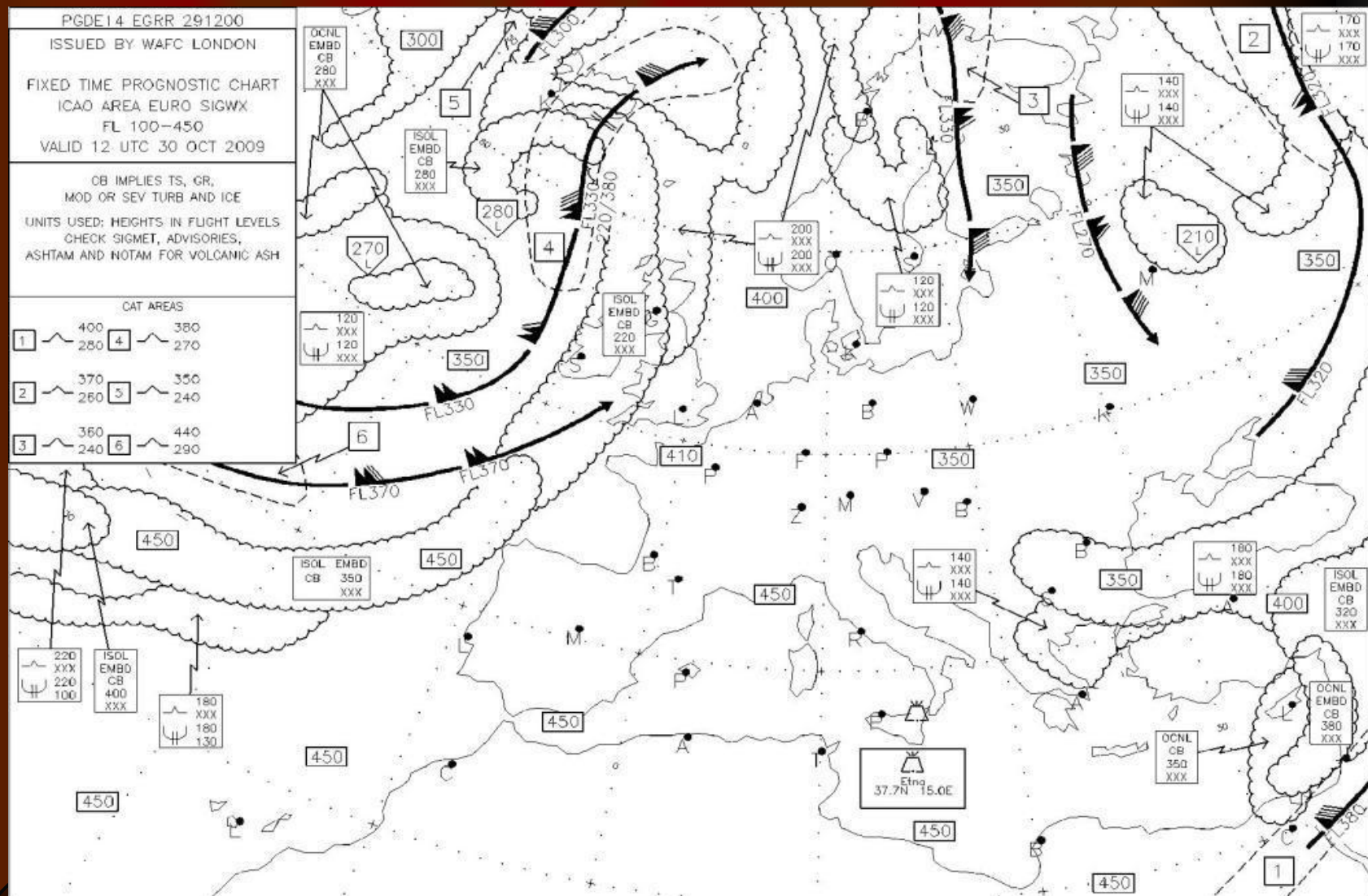
$$C = \bar{U} - \frac{4\pi l^2}{\beta^2}$$

где C - скорость волны, \bar{U} - скорость зонального переноса, l - длина волны, β - параметр Россби ($\cos \varphi * R$ -радиус Земли)

Струйное течение



Скорости струйных течений



Высотная фронтальная зона. Струйные течения

На высоте ~ 200 мб горизонтальные градиенты температуры обратны тропосферным

Арктические - Высота – 6-8 км, скорость 50—60 км/час

Умеренных широт - Высота – 8-11 км, скорость 80-100-130 км/час

Субтропические - Высота -11-13, до 16 км, скорость 120-130 до 160 (200) км/час

Стратосферные - Высота около 60 км (на краю полярной ночи). Скорость около 60 км/час

Экваториальные - Высота 25-30 км.