

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

# НАСТАВЛЕНИЕ ПО СЛУЖБЕ ПРОГНОЗОВ

РАЗДЕЛ 2  
ЧАСТИ I и II

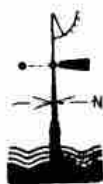
# НАСТАВЛЕНИЕ ПО СЛУЖБЕ ПРОГНОЗОВ

## РАЗДЕЛ 2

### СЛУЖБА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОГНОЗОВ

#### Части I и II

СОСТАВЛЕНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ АНАЛИЗА КАРТ ПОГОДЫ,  
АЭРОЛОГИЧЕСКИХ ДИАГРАММ, ВЕРТИКАЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ,  
РАДИОЛОКАЦИОННЫХ КАРТ И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ  
С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИСКУССТВЕННЫХ СПУТНИКОВ ЗЕМЛИ



**Утверждено**

Главным управлением  
Гидрометеорологической службы  
при Совете Министров СССР

1 октября 1973 г.

Вводится в действие с 1 октября 1974 г.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящее издание «Наставления по службе прогнозов» по сравнению с Наставлением, выпущенным в 1960 г., внесен ряд изменений и дополнений.

При переработке учтены изменения, внесенные в коды и схемы наноски метеорологических данных на карты погоды V сессией Комиссии по синоптической метеорологии и XXII сессией Исполкома Всемирной Метеорологической Организации (ВМО). Включено несколько новых разделов, а именно: указания по составлению и анализу прогностических карт параметров конвекции, опасных конвективных явлений и количества обложных осадков, карт максимального ветра, карт, используемых для составления прогнозов погоды на 3—10 дней и на месяц; указания по представлению информации метеорологических радиолокаторов и с искусственных спутников Земли. Некоторые изменения внесены в указания по составлению карт тропопаузы, карт опасных и особо опасных явлений погоды.

Дано описание нового бланка аэрологической диаграммы, построенной в соответствии с рекомендациями ВМО, внесены изменения в таблицу обозначений фронтальных разделов, введены обозначения ожидаемых особо опасных явлений погоды на прогностических приземных картах, дополнены или изменены некоторые таблицы.

Наставление состоит из введения и двух частей.

Первая часть Наставления содержит подробные указания по нанесению метеорологических и аэрологических данных на карты погоды, по составлению аэрологических диаграмм, вертикальных разрезов, радиолокационных карт, фотомонтажей и карт радиационной температуры, а также правила проверки и вычисления геопотенциальных высот основных изобарических поверхностей.

Во второй части приведены правила оформления анализа приземных карт погоды, карт барической топографии и других материалов, передаваемых и принимаемых по факсимильным связям. Рассматриваются также правила анализа и оформления карт погоды, которые по факсимильным связям не передаются, а также аэрологических диаграмм и вертикальных разрезов.

Все буквенные обозначения соответствуют символам, используемым в кодах. Схемы кодов даны в следующих изданиях:



1. Код для составления ежедневных метеорологических телеграмм на сухопутных станциях, КН-01 (FM11.Е). Л., Гидрометеоздат, 1967.

2. Код береговых гидрологических наблюдений на морских станциях и постах, КН-02. М., Гидрометеоздат, 1967.

3. Код для передачи данных ветрового зондирования атмосферы, КН-03 (FM32.Е; FM33.Е). Л., Гидрометеоздат, 1971.

4. Код для передачи данных вертикального зондирования атмосферы, КН-04 (FM35.Е; FM36.Е). Гидрометеоздат, 1971.

5. Код для составления ежедневных метеорологических телеграмм на судах, КН-09 (FM21.Е). М., Гидрометеоздат, 1967.

6. Код для составления ежедневных гидрометеорологических телеграмм на судах (сокращенная схема), КН-09-С (FM22.Е). Л., Гидрометеоздат, 1967.

7. Код для сообщения данных метеорологических наблюдений, проводимых с помощью наземных радиолокаторов (RADOB). Л., Изд. ГГО, 1971.

Ряд указаний по представлению метеорологических данных на картах погоды изложен в «Guide on the global data-processing system», vol. 11: «Preparation of synoptic weather charts and diagrams» (WMO, No. 305, Geneva, 1971).

При подготовке Наставления также были использованы:

1. Методические основы автоматизированной системы метеорологических наблюдений. Л., Гидрометеоздат, 1971.

2. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 3, часть I. Л., Гидрометеоздат, 1969.

3. Наставление по службе прогнозов. Раздел 2, часть III. М., Гидрометеоздат, 1957.

4. Положение о сборе сведений и порядке предупреждений об особо опасных гидрометеорологических явлениях. М., Гидрометеоздат, 1972.

5. Руководство по долгосрочным прогнозам погоды на 3—10 дней. Часть I. М., Гидрометеоздат, 1968.

6. Успенский Б. Д., Веселова Г. К. Новая аэрологическая диаграмма и применение ее при диагнозе и прогнозе погоды. Л., Гидрометеоздат, 1969.

Настоящее издание Наставления подготовлено в Гидрометцентре СССР канд. геогр. наук О. П. Глазовой (введение, § 1; часть I, § 5—8; часть II, § 1—12), канд. геогр. наук М. А. Мастерских (введение, § 2; часть I, § 1—4, 9—10), канд. геогр. наук М. Н. Федуловой, О. Н. Хазовой (часть I, § 16; часть II, § 15—17), канд. физ.-мат. наук Э. А. Нижниковым (часть I, § 18), Н. Е. Миновой (часть I, § 11—12), Г. Н. Исаевой и Г. М. Иоффе (часть I, § 13—15; часть II, § 13—14), А. П. Цветковой и М. М. Давыдовой (часть I, § 17; часть II, § 18—20).

Ответственный редактор — канд. геогр. наук Е. П. Веселов.

Наставление одобрено Центральной методической комиссией ГУГМС по гидрометеорологическим прогнозам.

## ВВЕДЕНИЕ

### § 1. КАРТЫ ПОГОДЫ

В настоящее время в региональных гидрометеорологических центрах (РГМЦ) — Москве, Новосибирске, Хабаровске, Ташкенте — обрабатывается большое количество аэросиноптического материала. Составление некоторых видов карт возложено также на ряд управлений Гидрометслужбы. Ниже приведен перечень карт погоды, составляемых для целей краткосрочных прогнозов погоды и для групп долгосрочных прогнозов погоды (ДПП) и рассматриваемых в Наставлении; в приложении V этот перечень для наглядности представлен схематически.

Карты погоды подразделяются на приземные и высотные, большая часть которых передается по факсимильным связям. Карты погоды, принятые по факсимильным связям, называются факсимильными. Наименование большинства карт погоды дано в соответствии с Международным метеорологическим словарем (ВМО, № 182, ТР.91, Женева, 1966).

### Карты для синоптиков-краткосрочников

#### Приземные карты погоды

#### А. Передаваемые по факсимильным связям

##### *Проанализированные<sup>1</sup>*

- 1) основные<sup>2</sup>,
- 2) кольцевые,
- 3) анализа приземной погоды северного полушария,
- 4) анализа приземной погоды тропической зоны,
- 5) радиолокационные, по данным одного метеорологического радиолокатора (МРЛ),
- 6) радиолокационные, по данным сети МРЛ.

<sup>1</sup> Насколько полно произведен анализ, указано в тексте при рассмотрении той или иной карты.

<sup>2</sup> Основная карта — карта погоды масштаба 1 : 15 000 000, которая составляется по данным за основные синоптические сроки.

## *Непроанализированные*

- 1) микрокольцевые,
- 2) минимальных температур и осадков за ночь,
- 3) максимальных температур и осадков за день.

## *Прогностические*

- 1) приземные,
- 2) параметров конвекции, опасных конвективных явлений на текущий день и количества обложных осадков на текущий день и ближайшую ночь (в теплое время года),
- 3) количества обложных осадков на текущий день и ближайшую ночь (в холодное время года),
- 4) гроз, шквалов, туманов, гололеда и других явлений погоды.

## **Б. Не передаваемые по факсимильным связям**

- 1) континента Евразии и омывающих его океанов (океана),
- 2) северного полушария,
- 3) южного полушария,
- 4) тропической зоны,
- 5) экстремальных температур, осадков, снежного покрова и состояния почвы,
- 6) в ежедневных гидрометеорологических бюллетенях (схематические),
- 7) по обслуживаемой территории (области, краю, республике) в ежедневных гидрометеорологических бюллетенях,
- 8) опасных и особо опасных явлений погоды.

## **Высотные карты погоды**

### **А. Передаваемые по факсимильным связям**

## *Проанализированные*

- 1) абсолютной барической топографии — континента Евразии и омывающих его океанов (океана),
- 2) абсолютной барической топографии — северного полушария,
- 3) относительной барической топографии — континента Евразии и омывающих его океанов (океана),
- 4) максимального ветра,
- 5) среднего геопотенциала слоя.

## *Непроанализированные*

- 1) тропопаузы,
- 2) вертикальных движений (диагноз).

## *Прогностические*

- 1) абсолютной барической топографии,
- 2) вертикальных движений,
- 3) скорости и направления ветра на верхних уровнях (400 и 300 мб),
- 4) среднего геопотенциала слоя,
- 5) траекторий воздушных частиц.

### **Б. Не передаваемые по факсимильным связям**

- 1) абсолютной барической топографии северного полушария,
- 2) абсолютной барической топографии южного полушария,
- 3) абсолютной барической топографии тропической зоны,
- 4) относительной барической топографии северного полушария,
- 5) влажности на верхних уровнях,
- 6) среднего ветра в слое.

## **Карты для синоптиков-долгосрочников**

### **Приземные карты погоды**

#### **А. Передаваемые по факсимильным связям**

### *Проанализированные*

- 1) средних месячных значений атмосферного давления на уровне моря,
- 2) отклонений от многолетних средних значений атмосферного давления на уровне моря,
- 3) средних месячных значений температуры воздуха на уровне моря,
- 4) отклонений от многолетних средних значений температуры воздуха на уровне моря.

## *Прогностические*

- 1) схемы развития синоптических процессов у поверхности Земли на ближайшие 3 дня,
- 2) схемы развития синоптических процессов у поверхности Земли на тенденцию нового синоптического периода,
- 3) количества осадков на 5 дней,
- 4) средней аномалии приземной температуры воздуха на 5 и 10 дней,
- 5) схемы развития синоптических процессов на месяц,
- 6) отклонений от нормы средней месячной температуры воздуха,
- 7) отклонений от нормы количества осадков.



## Б. Не передаваемые по факсимильным связям

- 1) сборнокинематические карты синоптического периода,
- 2) сборнокинематические карты тенденции синоптического периода,
- 3) сборнокинематические карты элементарного синоптического процесса (ЭСП),
- 4) карты прогноза средней температуры на 5 дней,<sup>1</sup>
- 5) ожидаемых отклонений температуры от нормы,<sup>1</sup>
- 6) прогноза количества осадков на 5 дней,<sup>1</sup>
- 7) ожидаемого распределения средней месячной температуры воздуха и ее отклонений от нормы,<sup>2</sup>
- 8) ожидаемого распределения месячного количества осадков,<sup>2</sup>
- 9) ожидаемых отклонений от нормы месячного количества осадков.<sup>2</sup>

### Высотные карты погоды

#### А. Передаваемые по факсимильным связям

##### *Проанализированные*

- 1) сборные карты высотных фронтальных зон (ВФЗ),
- 2) карты разностей лапласианов на поверхности 500 мб,
- 3) средних значений  $H_{500}$  и  $H_{1000}^{500}$  за окончившийся синоптический период,
- 4) средних месячных значений геопотенциала изобарических поверхностей 500 и 100 мб,
- 5) отклонений от многолетних средних значений геопотенциала изобарической поверхности 500 мб,
- 6) средних месячных значений температуры воздуха на изобарических поверхностях 500 и 100 мб,
- 7) отклонений от многолетних средних значений температуры воздуха на изобарической поверхности 500 мб.

##### *Прогностические*

- 1) изаномал  $H_{1000}^{500}$  с указаниями на районы с цикло- и антициклогенезом у поверхности Земли в течение ближайших суток,
- 2) указаний на характер циркуляции в средней тропосфере на ближайшие 3 дня,

---

<sup>1</sup> Карты публикуются в приложении к Ежедневному гидрометеорологическому бюллетеню.

<sup>2</sup> Карты публикуются в «Бюллетене Гидрометцентра СССР» с прогнозом погоды на месяц.

3) указаний на характер циркуляции в средней тропосфере в тенденции следующего синоптического периода,

4) средних значений  $H_{500}$  текущего синоптического периода и изменений  $H_{500}$  от первого дня текущего синоптического периода к тенденции следующего периода (серия I),

5) значений  $H_{500}$  остатка текущего синоптического периода (серия II).

## Б. Не передаваемые по факсимильным связям

1) сборные карты ВФЗ синоптического периода,

2) распределения температуры на изобарической поверхности 500 мб.

## § 2. БЛАНКИ КАРТ ПОГОДЫ

1. Для бланков карт погоды используются следующие масштабы и проекции:

а) для карт, охватывающих территорию континента, акваторию океана или же значительную часть суши и океана,— масштабы 1 : 15 000 000, 1 : 20 000 000 или 1 : 45 000 000 (для групп ДПП), проекция стереографическая, полярная, главный масштаб по параллели 60°;

б) для карт полушарий — масштаб 1 : 30 000 000, проекция стереографическая, полярная, главный масштаб по параллели 60°;

в) для карт тропической зоны — масштаб 1 : 30 000 000, проекция Меркатора, главный масштаб по параллели 22° 30';

г) для кольцевых карт — масштаб 1 : 5 000 000, проекция стереографическая, полярная, главный масштаб должен быть указан на бланке;

д) для микрокольцевых карт — масштаб 1 : 2 500 000, проекция стереографическая, полярная, главный масштаб должен быть указан на бланке.

2. Бланки карт погоды, не предназначенные для факсимильных передач, имеют многоцветную окраску:








а) рамка, масштаб, координатная сетка, рельеф — коричневого, желтого или красного цвета;

б) моря, реки и зоны, покрытые многолетним льдом или снегом,— голубого цвета;

в) кружки, цифры, индексы станций, очертания материков — коричневого, охрового или голубого цвета.

На бланках карт, предназначенных для факсимильных передач, рельеф не дается. На них лишь для ориентации четко обозначают черным цветом береговую линию, крупные реки, прерываемые в местах нахождения станций, и названия некоторых городов. Индексы, кружки станций и одноградусные пересечения меридианов и параллелей обозначаются голубым цветом.

3. На картах, не предназначенных для факсимильных передач, можно указывать топографические характеристики станций. Для этого используются следующие символы:

Положение станции	Символ
На побережье	
На равнине	
На склоне холма или горы	
В глубокой долине	
В открытой долине	
На вершине холма, гребня или горы	
У подножия холма или горы	

## *Часть первая*

# **ТЕХНИКА СОСТАВЛЕНИЯ КАРТ ПОГОДЫ, АЭРОЛОГИЧЕСКИХ ДИАГРАММ, ВЕРТИКАЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ, РАДИОЛОКАЦИОННЫХ КАРТ И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИСКУССТВЕННЫХ СПУТНИКОВ ЗЕМЛИ**

---



## *Глава I*

### **ТЕХНИКА СОСТАВЛЕНИЯ ПРИЗЕМНЫХ КАРТ ПОГОДЫ**

#### **§ 1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА**

1. На приземные карты погоды наносятся данные одновременных метеорологических наблюдений, отражающие условия у поверхности Земли, и сведения об облаках.

2. Приступая к нанесению метеорологических данных на приземную карту, следует прежде всего в отведенном для этого месте карты проставить год, месяц, число и час, для которого составляется данная карта, а на прогностических картах — срок, на который составлен прогноз. Время указывается гринвичское, в скобках — московское.

3. Данные каждой метеорологической станции наносятся в соответствующем кружке и около него согласно схемам. Когда высота станции более 500 м над уровнем моря, кружок помещают в квадрат (  ). Если метеорологическая станция автоматическая, кружок помещают в треугольник (  ).

4. При нанесении метеорологических данных на карты необходимо соблюдать следующие требования:

а) значения метеорологических элементов наносятся на карту четко, аккуратно и компактно;

б) диаметр кружка станции должен быть равен 1,5 мм, на картах для факсимильных передач 2,5 мм;

в) метеорологические данные одной станции располагаются на площади 1—1,5 см<sup>2</sup>, на картах для факсимильных передач 3 см<sup>2</sup>;

г) значки (символы) и цифры располагают по широте данного места;

д) символы и цифры на картах, предназначенных для факсимильных передач, должны быть высотой не менее 3 мм, шириной не менее 2 мм, толщина линии и расстояние между ними должны быть не менее 0,3 мм;

е) все метеорологические элементы наносятся на карты тушью или чернилами, на карты для факсимильных передач — только тушью;

ж) элементы ТТ ( $t_T$ ), W, C<sub>н</sub>, T<sub>с</sub>T<sub>с</sub>, T<sub>е</sub>T<sub>е</sub> наносятся красной тушью, все остальные элементы — черной; на карты, предназначенные для факсимильных передач, — только черной тушью.

5. Отдельные метеорологические элементы можно на карту не наносить, если данный вид карты этого не требует, а также если отсутствует соответствующая информация в сводках, однако каждый элемент должен занимать строго определенное место относительно кружка (квадрата, треугольника) станции. Элементы двух соседних станций не должны сливаться друг с другом. В исключительных случаях, когда положение стрелки ветра или недостаток места на карте делает это необходимым, допускаются незначительные отклонения от схемы нанесения, но взаимное расположение элементов должно сохраняться.

## **§ 2. НАНЕСЕНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ПРИЗЕМНЫЕ КАРТЫ ПОГОДЫ**

### **Основные карты погоды**

1. Из ежедневных метеорологических телеграмм сухопутных станций на карты, в том числе и на передаваемые по факсимильным связям, обязательно наносятся следующие данные:

N — общее количество облаков (часть небосвода, покрытая облаками),

dd — направление ветра у поверхности Земли (по шкале 00—36),

ff — скорость ветра,

VV — горизонтальная видимость,

ww — погода в срок наблюдения или в течение последнего часа перед сроком наблюдения,

W — погода между сроками наблюдений: в течение последних 6 ч для основных синоптических сроков наблюдения; в течение последних 3 ч для промежуточных синоптических сроков наблюдения (0, 6, 12, 18 ч); в течение 2 ч для наблюдений, если промежуток времени между данным дополнительным и предшествующим сроками равен 2 ч; в течение 1 ч при ежечасных наблюдениях,

PPP — давление воздуха,

TT — температура воздуха,



$N_h$  — количество облаков  $C_L$ , а при их отсутствии количество облаков  $C_M$ ,

$C_L$  — облака нижнего яруса,

$h$  — высота основания облаков над поверхностью суши или моря,

$C_M$  — облака среднего яруса,

$C_H$  — облака верхнего яруса,

$T_d T_d$  — точка росы,

$pp$  — величина барической тенденции за последние 3 ч,

$a$  — характеристика барической тенденции за последние 3 ч.

Кроме перечисленных элементов, на карты, не предназначенные для факсимильных передач, по усмотрению УГМС можно наносить:

$RR$  — количество осадков,

$T_e T_e$  — экстремальная температура воздуха,

$T_g T_g$  — минимальная температура поверхности почвы,

$S$  — высота снежного покрова,

$E$  — состояние поверхности почвы.

Все эти символы на схеме наноски заключены в скобки.

Размещение элементов вокруг символов станций на карте производится по схеме I (рис. 1).

2. Из ежедневных метеорологических телеграмм судовых станций на все карты, в том числе и на передаваемые по факсимильным связям, обязательно наносят следующие данные:

$N, dd, ff, VV, ww, PPP, TT(t_T), N_h, C_L, h, C_M, C_H, T_d T_d, D_s,$   
 $v_s, pp, a, T_s T_s$  или  $T_w T_w T_w$ .

По усмотрению УГМС на карты, не предназначенные для факсимильных передач, можно наносить

$RR, P_w P_w, H_w H_w, d_w d_w, P_w, I_s E_s E_s, R_s$ .

Здесь  $v_s$  — средняя скорость перемещения судна за последние 3 ч,

$D_s$  — генеральное направление перемещения судна за последние 3 ч,

$TT(t_T)$  — температура воздуха с десятыми долями,

$T_s T_s$  — разность между температурой воздуха и температурой воды на поверхности моря,

$T_w T_w T_w$  — температура воды на поверхности моря,

$I_s$  — причина обледенения судна,

$E_s E_s$  — толщина отложения льда (в сантиметрах) при обледенении судна,

$R_s$  — степень обледенения судна,

$P_w P_w$  — период волн,

$H_w H_w$  — высота волн или зыби,

$d_w d_w$  — направление, откуда перемещаются волны зыби,

$P_w$  — период зыби.

Размещение элементов на карте производится по схеме II (рис. 1).

3. Нанесение отдельных метеорологических элементов на основные карты погоды производится следующим образом.

N наносят в кружке станции согласно таблице основных символов (рис. 2). Если в телеграмме на месте N стоит цифра 9 (сквозь туман или мглу неба не видно), то на карте в кружок (квадрат, треугольник) станции ставят символ X, например  $\otimes$ .

Если вместо значения N в телеграмме стоит знак «/» (данные об облачности искажены), то через кружок (квадрат, треугольник) станции проводят две пересекающиеся прямые линии, концы которых выходят за его пределы, т. е.  $\otimes$ .

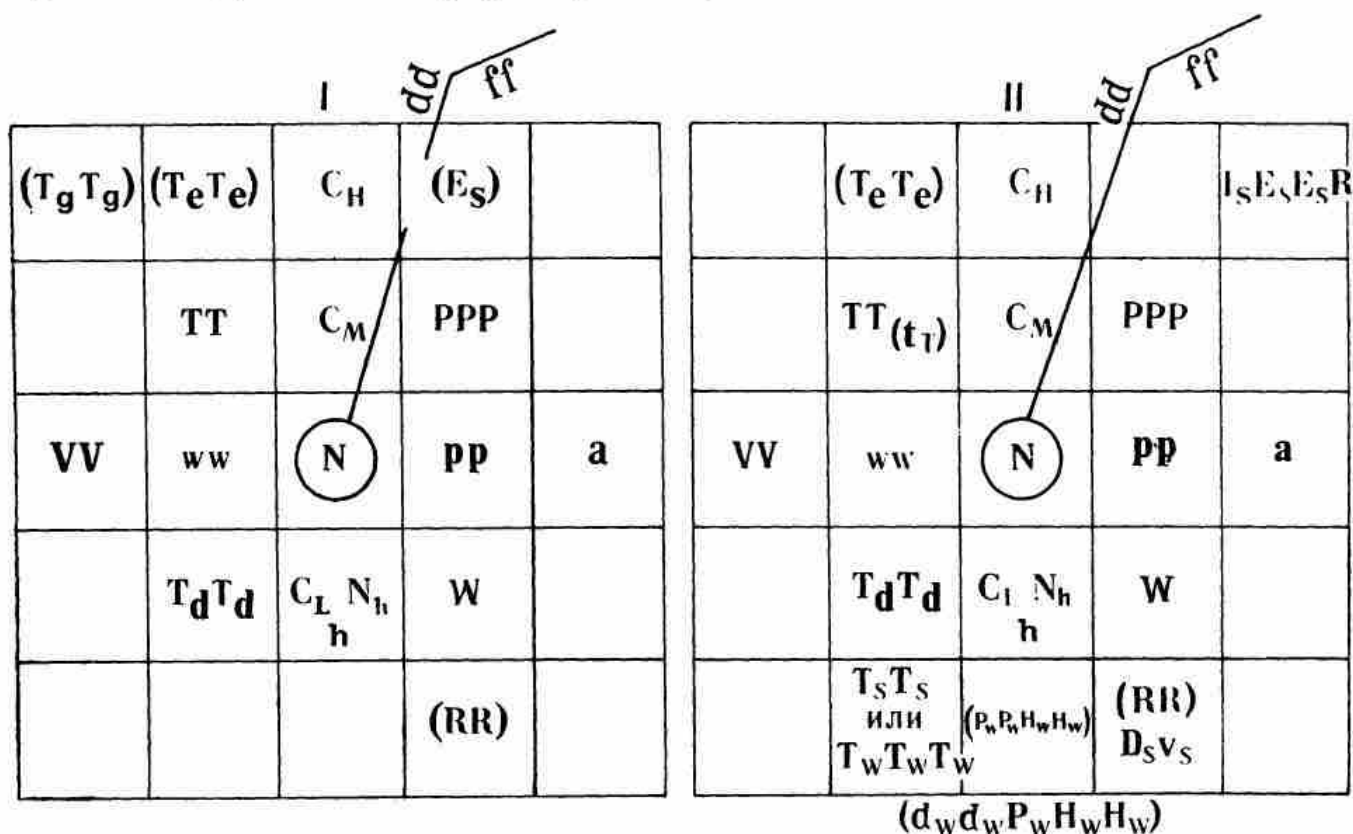


Рис. 1. Размещение элементов вокруг символов станций. Схемы I и II.

dd указывают стрелкой, идущей к центру кружка по направлению ветра. Стрелка ветра должна быть ориентирована относительно меридиана, проходящего через данный пункт. Длина ее должна быть в 4—5 раз больше диаметра кружка станции.

Если  $dd=99$  (направление ветра переменное), стрелку ветра следует проводить от запада и на ней ставить крестик, т. е.  $\times$ . В тех случаях, когда направление ветра искажено, но данные о скорости ветра имеются, над кружком станции, под  $C_M$ , пишут букву D, а рядом проставляют скорость ветра в метрах в секунду: Dff.

При нанесении направления ветра можно пользоваться специальным кругом (рис. 3).

ff представляется в виде оперения, наносимого у конца стрелки ветра согласно табл. 1. Перья должны быть обращены влево от стрелки (если смотреть по направлению ветра) в северном полушарии и вправо — в южном и составлять с ней примерно  $120^\circ$ ,

ww	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		C <sub>L</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>H</sub>	C	W	a	N
00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0	○			∩	○	∖	○
10	=	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	1	⊂	∠	∩	∩	◐	∖	⊖
20	] ,	] *	] *	] *	] *	] *	] *	] *	] *	] *	2	⊃	∠	∩	∩	●	/	◑
30	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	3	⊃	∠	∩	∩	⊗	>	◑
40	(≡)	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	4	⊃	∠	∩	∩	≡		◑
50	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	5	⊃	∠	∩	∩	,	>	◑
60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	6	⊃	∠	∩	∩	•	∖	◑
70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7	⊃	∠	∩	∩	*	/	◑
80	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	8	⊃	∠	∩	∩	•	∖	●
90	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	9	⊃	∠	∩	∩	⊗		⊗

Рис. 2. Таблица основных символов.

например  $\backslash \text{---} \circ$ . Одно большое перо стрелки соответствует скорости ветра 5 м/с, малое — 2,5 м/с. При скорости ветра 25 м/с оперение заменяют зачерненным прямоугольным треугольником, основание которого находится на стрелке, а гипотенуза равна большому перу и также составляет  $120^\circ$  со стрелкой, т. е.  $\blacktriangle \text{---} \circ$ .

При  $dd=99$  принцип представления скорости ветра сохраняется. При штиле ( $dd=00$  и  $ff=00$ ) кружок (квадрат, треугольник) станции обводят другим кружком:  $\odot$  или  $\ominus$ .

Если данные о скорости ветра искажены или не указаны, то на конце стрелки, показывающей направление ветра, ставится крестик, т. е.  $\times \text{---} \circ$ . Если направление и скорость ветра искажены

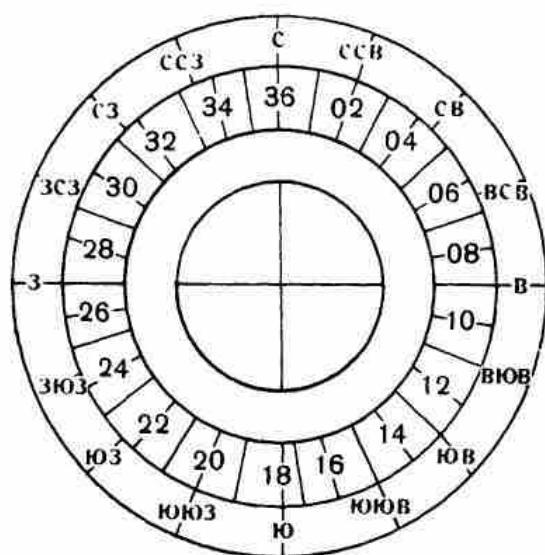


Рис. 3. Круг для определения направления ветра.

(пропущены), над кружком станции в квадрате пишут буквы DF,

т. е.  $\boxed{DF}$   $\circ$ .

При наличии в телеграммах данных о скорости ветра, выраженных в узлах, необходимо перед нанесением их на карты переводить их в метры в секунду путем деления на два или по табл. 1.

VV наносят в цифрах кода (табл. 2).

Если данные VV в телеграмме искажены или не даны, то на карту ничего не наносят.

ww наносят символами рис. 2.

При нанесении символов ww, соответствующих 01, 02 и 03, к кружку станции пририсовывают черточки (см. рис. 2). Если направление черточек, указанных в таблице, совпадает с направлением ветра, то черточки слегка отклоняют по часовой стрелке, например:

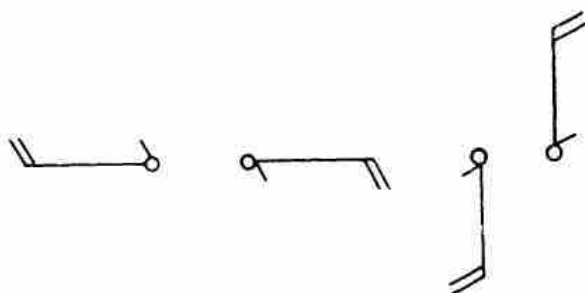


Таблица 1

Метры в секунду	Узлы	Сбозначение на карте	Метры в секунду	Узлы	Обозначение на карте
0,5—1	1—2		52—53	103—107	
2—3	3—7		54—56	108—112	
4—6	8—12		57—58	113—117	
7—8	13—17		59—61	118—122	
9—11	18—22		62—63	123—127	
12—13	23—27		64—66	128—132	
14—16	28—32		67—68	133—137	
17—18	33—37		69—71	138—142	
19—21	38—42		72—73	143—147	
22—23	43—47		74—76	148—152	
24—26	48—52		77—78	153—157	
27—28	53—57		79—81	158—162	
29—31	58—62		82—83	163—167	
32—33	63—67		84—86	168—172	
34—36	68—72		87—88	173—177	
37—38	73—77		89—91	178—182	
39—41	78—82		92—93	183—187	
42—43	83—87		94—96	188—192	
44—46	88—92		97—98	193—197	
47—48	93—97		99—101	198—202	
49—51	98—100				

Когда ww кодируют цифрами 07, для обозначения пыльного или песчаного поземка на суше используется символ \$ , для водяной пыли на море — ∞ .

Квадратная скобка (J) у символов 20—29 и 91—94 означает, что данное явление отмечалось в течение часа, предшествовавшего сроку наблюдения.

При нанесении символов ww, соответствующих 11, 12, 41, 42, 44, 46 и 48, разрыв горизонтальной черты желательно делать равным одной трети ее длины.

Диаметр точки в символе мороси 9 (цифры кода 20, 50 и т. д.) не должен превышать половины диаметра символа дождя • (цифры кода 21, 60 и т. д.).



Таблица 2

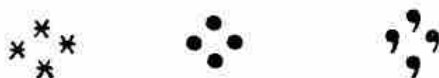
Цифра кода	Видимость (км)	Цифра кода	Видимость (км)	Цифра кода	Видимость (км)	Цифра кода	Видимость (км)
00	0,1	25	2,5	50	5	75	25
01	0,1	26	2,6	51	Не при- меняются	76	26
02	0,2	27	2,7	52		77	27
03	0,3	28	2,8	53		78	28
04	0,4	29	2,9	54		79	29
05	0,5	30	3,0	55	6	80	30
06	0,6	31	3,1	56		81	35
07	0,7	32	3,2	57		82	40
08	0,8	33	3,3	58		83	45
09	0,9	34	3,4	59	9	84	50
10	1,0	35	3,5	60	10	85	55
11	1,1	36	3,6	61	11	86	60
12	1,2	37	3,7	62	12	87	65
13	1,3	38	3,8	63	13	88	70
14	1,4	39	3,9	64	14	89	> 70
15	1,5	40	4,0	65	15	90	< 0,05
16	1,6	41	4,1	66	16	91	0,05
17	1,7	42	4,2	67	17	92	0,2
18	1,8	43	4,3	68	18	93	0,5
19	1,9	44	4,4	69	19	94	1
20	2,0	45	4,5	70	20	95	2
21	2,1	46	4,6	71	21	96	4
22	2,2	47	4,7	72	22	97	10
23	2,3	48	4,8	73	23	98	20
24	2,4	49	4,9	74	24	99	≥ 50

Символы 27 и 87—90 следует наносить так, чтобы верхние треугольники были равносторонними, а нижние — равнобедренными:



Треугольники у символов 25 и 80—86 должны быть равнобедренными, а у символов 77, 79, 93, 94, 96 и 99 — равносторонними. В символе снега \* (цифры кода 22, 70 и т. д.) длина лучей одинакова и заметно короче горизонтальных черточек тумана (цифры кода 28, 40 и т. д.).

Символы мороси, дождя и снега для цифр кода 55, 65 и 75 следует располагать как бы в вершинах ромба, вертикальная диагональ которого длиннее горизонтальной:



При нанесении символов 93 и 94 значок града ставится, если к сводке добавляется слово «град» открытым текстом. В сомнительных случаях наносят оба значка.

При нанесении символов 95 и 97 значок дождя ставится в случаях, когда температура воздуха положительна, и значок снега — когда она отрицательна. В сомнительных случаях наносят оба значка.

При наличии в телеграмме группы  $9S_p S_p S_p S_p$ , когда она имеет вид 99744, на карту, не предназначенную для факсимильной передачи, наносят символы тумана и явлений погоды (морось, дождь или снег), указанные в ww, например:






Если даны группы  $9238S'_5$  или  $9239S'_5$ , а  $ww=39$ , на карту наносят

символ  при  $9238S'_5$  и символ  при  $9239S'_5$ . На карты,

предназначенные для факсимильных передач, данные групп  $9S_p S_p S_p S_p$  не наносят.


W наносят символами рис. 2.


Специальных символов для  $W=0, 1$  и  $2$  не предусмотрено. В случае необходимости можно использовать соответственно символы для  $N=0, 4$  и  $8$ .

Если в телеграмме на месте W стоит 3 и температура воздуха выше  $0^\circ\text{C}$ , на карту наносят символ пыльной бури . Если же температура воздуха равна  $0^\circ\text{C}$ , на карту наносят символ метели , когда имеется снежный покров, или символ песчаной бури  — при его отсутствии.

Если  $W=3$  и в телеграмме имеется группа вида 99713 (песчаная буря при температуре ниже  $0^\circ\text{C}$ ); на карту наносят символ песчаной бури, а не метели.

В сомнительных случаях наносят оба символа.

Если в телеграмме  $W=8$  или  $9$  и дана группа вида 99718 (ливневый снег при температуре ниже  $0^\circ\text{C}$ ), на карту наносят символ ливневого снега . При отсутствии группы на карту наносят сим-

вол ливневых осадков . При наличии сведений о граде, снеге или мокром снеге между сроками на карте, не предназначенной для факсимильной передачи, соответствующий символ может наноситься выше символа для W.

В случаях поступления данных групп  $9S_p S_p S_p S_p$  или телеграмм с информацией об опасных и особо опасных явлениях (о смерче

на море или на суше, вихре или пыльном вихре) их нужно наносить справа от W следующими символами:

Явления	На карту наносится
Смерч на суше } Смерч на море }	)(
Вихрь или пыльный вихрь	⊖

Если имеются сведения о нескольких явлениях, наблюдавшихся между сроками наблюдений, то их следует наносить слева направо в порядке их возникновения по времени. На карты, предназначенные для факсимильных передач, данные группы  $9S_p S_p S_p S_p$  не наносят.

РРР наносят тремя цифрами, как дано в телеграмме, т. е. с десятичными долями миллибара, но без цифр, обозначающих сотни и тысячи миллибар. Например, в телеграмме дано 005, наносится 005; если же дано 976, наносится 976. Если давление к уровню моря не приводится, РРР на карте заключают в скобки.

**Примечание.** Номера станций, давление на которых не приводится к уровню моря, на карте сети станций (шпаргалке) должны быть заключены в скобки.

Если в телеграмме вместо давления сообщается высота соответствующей изобарической поверхности в геопотенциальных метрах (номера станций, которые передают эти данные, должны быть отмечены на карте сети станций), то на приземную карту погоды на месте РРР ничего не наносят. Данные же о высоте изобарической поверхности, а также о направлении и скорости ветра, температуре воздуха и точке росы наносят на соответствующие карты барической топографии (поверхности 850 или 700 мб).

Если данные о давлении воздуха искажены или отсутствуют, на карту ничего не следует наносить.

ТТ или ТТ( $t_T$ ) наносят в целых градусах Цельсия для сухопутных станций и с десятичными долями градуса для судовых станций, когда сводки КН-09 включают группу  $T_w T_w T_w (t_T)$  (если десятичные наносятся, они должны отделяться запятой).

При положительной температуре знак плюс (+) не наносят. При отрицательной температуре знак минус (—) нужно наносить обязательно. Если первая цифра нуль, ее не наносят. Если в телеграмме дано 00 или 50, на карту наносят соответственно 0 или —0.

При кодировании отрицательной температуры к ее абсолютной величине прибавляют 50, поэтому при нанесении ТТ на карту необходимо из соответствующих цифр кода вычесть 50. При температуре —50° С и ниже число сотен, полученное после прибавления 50, опускается; поэтому при температуре ниже —50° С к значению ТТ перед нанесением нужно прибавить 50. Наличие температуры

ниже  $-50^{\circ}\text{C}$  должно подтверждаться показаниями соседних станций.

### Примеры

В телеграмме дано

00  
08  
27  
50  
71  
00  
08

На карту наносится

0  
8  
27  
—0  
—21  
—50  
—58

Если данные о температуре отсутствуют, на месте ТТ ничего не наносят.

$N_h$  наносят в цифрах кода.

Если данные о количестве облаков искажены или отсутствуют, на месте  $N_h$  ничего не наносят.

$h$  наносят в цифрах кода (табл. 3).

Таблица 3

Цифра кода	На карту наносится	Цифра кода	На карту наносится
0	$< 50$	5	600
1	50	6	1000
2	100	7	1500
3	200	8	2000
4	300	9	Не наносится

Если  $C_L$  и  $h$  неизвестны ( $C_L=X$ ,  $h=X$ ), а  $N=9$ , т. е. облака неразличимы вследствие тумана, пыльной (песчаной) бури или метели, высота облаков на карте не указывается.

Если облаков  $C_L$  нет, но имеются облака  $C_M$ ,  $h$  следует наносить в одной строке с  $N_h$ .

Если в телеграмме содержится группа  $8N_sCh_sh_s$ , в которой передается высота облаков  $h_sh_s$ , определенная инструментально (цифры кода 00—89), и на месте  $C$  указана та же форма, что и в  $C_L$ , то вместо  $h$  на карту наносят  $h_sh_s$  (табл. 4).

В случаях, когда группа  $N_hC_LhC_MC_H$  в сводке отсутствует, но имеются группы  $8N_sCh_sh_s$ , типы облаков, указываемые в этих группах, должны наноситься в местах, отведенных соответственно для  $C_L$ ,  $C_M$  и  $C_H$ . Символы, соответствующие цифрам кода 6—9, наносят в местах, отведенных для  $C_L$ , 3—5 — для  $C_M$  и 0—2 — для  $C_H$ .

Значения  $N_s$  и  $h_sh_s$ , относящиеся к самому нижнему облачному слою, обычно наносят на месте, отведенном для  $N_h$  и  $h$ . При необходимости на карту, не предназначенную для факсимильной передачи, значения  $N_s$  и  $h_sh_s$  для каждого облачного слоя можно наносить отдельно напротив соответствующего символа облаков, так же как  $N_h$  и  $h$  для  $C_L$ .



Таблица 4

Цифра кода	На карту наносится	Цифра кода	На карту наносится	Цифра кода	На карту наносится	Цифра кода	На карту наносится
00	< 30	25	750	50	1500	75	7 500
01	30	26	780	51	Не нано- сится	76	7 800
02	60	27	810	52		77	8 100
03	90	28	840	53		78	8 400
04	120	29	870	54		79	8 700
05	150	30	900	55	1800	80	9 000
06	180	31	930	56		81	10 500
07	210	32	960	57		82	12 000
08	240	33	990	58		83	13 500
09	270	34	1020	59	2100	84	15 000
10	300	35	1050	60	2400	85	16 500
11	330	36	1080	61	2700	86	18 000
12	360	37	1110	62	3000	87	19 500
13	390	38	1140	63	3300	88	21 000
14	420	39	1170	64	3600	89	> 21 000
15	450	40	1200	65	3900	90	< 50
16	480	41	1230	66	4200	91	50
17	510	42	1260	67	4500	92	100
18	540	43	1290	68	4800	93	200
19	570	44	1320	69	5100	94	300
20	600	45	1350	70	5400	95	600
21	630	46	1380	71	5700	96	1 000
22	660	47	1410	72	6000	97	1 500
23	690	48	1440	73	6300	98	2 000
24	720	49	1470	74	6600	99	> 2 500
					6900		
					7200		

$N_s$  наносят так же, как и  $N_h$ , в цифрах кода.

$h_s h_s$  наносят в цифрах кода согласно табл. 4.

$C, C_L, C_M, C_H$  наносят символами рис. 2.

Если на месте  $C_L, C_M$  или  $C_H$  стоит знак  $\times$ , на карту никакого значка не наносят.

Если в группе  $8N_s C h_s h_s$  сообщается о второй форме нижней облачности при  $C=9$ , то на картах, не предназначенных для факсимильных передач, она наносится выше или ниже значка  $C_b$ , в зависимости от высоты облаков обеих форм. При  $C_L=8$ , если слоисто-кучевые облака ниже кучевых, значок  $S_c$  ставится ниже значка  $C_L$ .

$T_d T_d$  наносят в целых градусах.

$rr$  наносят на карту двумя цифрами, как дано в телеграмме, т. е. с десятичными долями миллибара.

Если величина тенденции равна или превышает 9,9 мб, на месте  $rr$  ставят 99; ее значение берется из следующей группы (99rrrr), дополнительно включаемой в телеграмму, и наносится на карту уже тремя цифрами.

$a$  наносят символами рис. 2.

Наклонные части символов барической тенденции должны составлять  $30^\circ$  с вертикалью.



Характеристику барической тенденции, передаваемую цифрой 4, на карту не наносят. Если а передается цифрами кода 0, 1, 2 или 3, то перед рр ставят знак плюс (+), если цифрами 5, 6, 7 или 8, то знак минус (—). При а=2 или 7 характеристику тенденции наносить не обязательно.

$T_s T_s$  либо непосредственно берут из сводки ( $T_s T_s$ ), либо определяют как разность между температурой воздуха  $T_T(t_T)$  и температурой воды на поверхности моря  $T_w T_w T_w$ . В последнем случае никаких дополнительных операций перед нанеской данных на карту не производят. Если же  $T_s T_s$  берут непосредственно из сводки, то наносят на карту с точностью до десятых долей градуса. При нанесении положительных разностей (значение  $T_s T_s$  в телеграмме меньше 50) следует число кода (удвоенное значение разности) разделить на два и полученное значение разности с точностью до половины градуса нанести на карту. Десятые доли градуса от целых чисел отделяют запятой.

*Примеры:* 1.  $T_s T_s = 04$ ;  $4 : 2 = 2$ , на карту наносится 2,0. 2.  $T_s T_s = 13$ ;  $13 : 2 = 6,5$ , на карту наносится 6,5.

При нанесении отрицательных разностей (значение  $T_s T_s$  в телеграмме больше 50) следует сначала из числа кода вычесть 50, а далее действовать, как в предыдущем случае.

*Примеры:* 1.  $T_s T_s = 54$ ;  $(54 - 50) : 2 = 2$ , на карту наносится —2,0. 2.  $T_s T_s = 61$ ;  $(61 - 50) : 2 = 5,5$ , на карту наносится —5,5.

Если в телеграмме на месте  $T_s T_s$  дано 00, на карту наносится 0,0; если дано 50, наносится —0,0.

Если данные о разности температур воздуха и воды отсутствуют или искажены, на карту наносят температуру воды ( $T_w T_w T_w$ ) с точностью до десятых долей градуса. При положительной температуре знак плюс (+) не ставится, при отрицательной температуре знак минус (—) ставится обязательно. Десятые доли градуса от целых чисел отделяются запятой. Если первая цифра нуль, ее опускают. При температуре ниже  $0^\circ \text{C}$  в телеграмме к абсолютной величине прибавляется 500, поэтому при нанесении на карту необходимо из значения  $T_w T_w T_w$  вычесть 500. Например, если цифры кода 502, наносят —0,2.

Если данные о  $T_s T_s$  и  $T_w T_w T_w$  в телеграмме отсутствуют или искажены, на карту наносить ничего не следует.

*Примечание.* На одну и ту же приземную синоптическую карту можно наносить либо температуру воды на поверхности моря, либо разность температур воздуха и воды. Одновременная наноска обеих величин не допускается.

$D_s$  наносят стрелкой, направленной в сторону перемещения судна. Для определения направления перемещения судна используют круг (рис. 4).

При  $D_s = 0$  (судно стоит) на карту наносят значок  $\leftarrow \rightarrow$ . Если  $D_s$  не дано или искажено (хотя имеются данные  $v_s$ ), на карту ничего не наносят.

$v_s$  наносят в километрах в час (табл. 5) справа от стрелки на направления перемещения судна.

Таблица 5

Цифра кода	На карту наносится (км/ч)	Цифра кода	На карту наносится (км/ч)
0	Не наносится	5	40
1	7	6	48
2	14	7	56
3	24	8	70
4	32	9	> 70

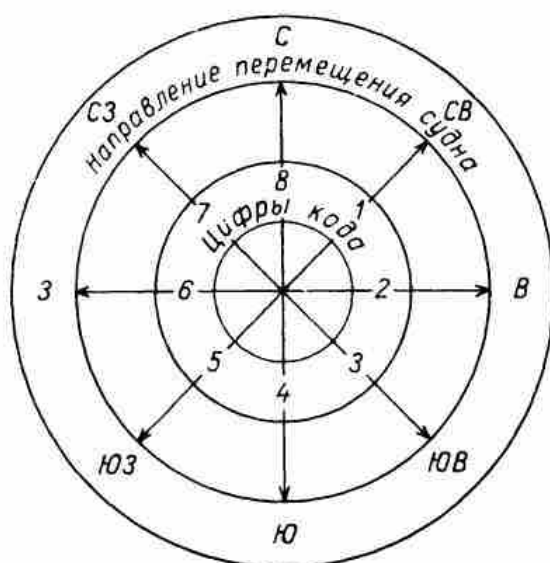


Рис. 4. Круг для определения направления перемещения судна.

Если направление перемещения судна и средняя скорость искажены или пропущены, на карте никаких отметок об этом не делают.

$I_s$  наносят в цифрах кода (табл. 6).

Таблица 6

Цифра кода	$I_s$ — причина обледенения	$R_s$ — степень обледенения
0	Не применяется	Лед не нарастает
1	От морских брызг	Лед нарастает медленно
2	От тумана	Лед нарастает быстро
3	От брызг и тумана	Лед тает или взламывается медленно
4	От дождя	Лед тает или взламывается быстро
5	От брызг и дождя	Не применяется
6—9	Не применяются	Не применяются

$E_sE_s$  наносят в целых сантиметрах, как в телеграмме (например, 02 наносят 2 и т. д.).

$R_s$  наносят в цифрах кода (табл. 6).

$RR$  наносят в целых миллиметрах, а для цифр кода 91—97 — в десятых долях миллиметра (табл. 7).

Таблица 7

Цифра кода	На карту наносится (мм)	Цифра кода	На карту наносится (мм)	Цифра кода	На карту наносится (мм)	Цифра кода	На карту наносится (мм)	Цифра кода	На карту наносится (мм)
00	Не наносится	20	20	40	40	60	100	80	300
01	1	21	21	41	41	61	110	81	310
02	2	22	22	42	42	62	120	82	320
03	3	23	23	43	43	63	130	83	330
04	4	24	24	44	44	64	140	84	340
05	5	25	25	45	45	65	150	85	350
06	6	26	26	46	46	66	160	86	360
07	7	27	27	47	47	67	170	87	370
08	8	28	28	48	48	68	180	88	380
09	9	29	29	49	49	69	190	89	390
10	10	30	30	50	50	70	200	90	400
11	11	31	31	51	51	71	210	91	0,1
12	12	32	32	52	52	72	220	92	0,2
13	13	33	33	53	53	73	230	93	0,3
14	14	34	34	54	54	74	240	94	0,4
15	15	35	35	55	55	75	250	95	0,5
16	16	36	36	56	60	76	260	96	0,6
17	17	37	37	57	70	77	270	97	< 0,1
18	18	38	38	58	80	78	280	98	> 400
19	19	39	39	59	90	79	290	99	XX

$T_eT_e$  и  $T_gT_g$  наносят в целых градусах Цельсия, как  $TT$ .

$E$  наносят символами рис. 8.

$S$  наносят в сантиметрах (табл. 8).


Таблица 8

Цифра кода	На карту наносится (см)	Цифра кода	На карту наносится (см)
0	Не наносится	5	15
1	< 2	6	25
2	2	7	50
3	5	8	100
4	10	9	≥ 200

$P_wP_w$  наносят в секундах под символом нижней облачности.  
 $P_w$  наносят в секундах (табл. 9).

Если зыби нет ( $d_w d_w P_w H_w H_w = 00/00$ ),  $P_w$  не наносят.

$d_w d_w$  обозначают волнистой стрелкой в направлении перемещения волн. Если  $d_w d_w = 0$  (волн нет), волнистая линия наносится на карту без стрелки и ориентируется с севера на юг. Если  $d_w d_w = 99$  (направление волнения определить нельзя), на карту нано-

сят символ  . Если  $d_w d_w$  искажено, наносят символ  .

Если имеется еще одна система зыби, ее наносят ниже первой.

$H_w H_w$  наносят в метрах справа от символов  $P_w$  или  $P_w P_w$ . При нанесении на карту число кода следует предварительно разделить пополам.

Примеры: 1.  $N_w H_w = 01$ ;  $1 : 2 = 0,5$ ; на карту наносят 0,5. 2.  $N_w H_w = 13$ ;  $13 : 2 = 6,5$ ; на карту наносят 6,5.

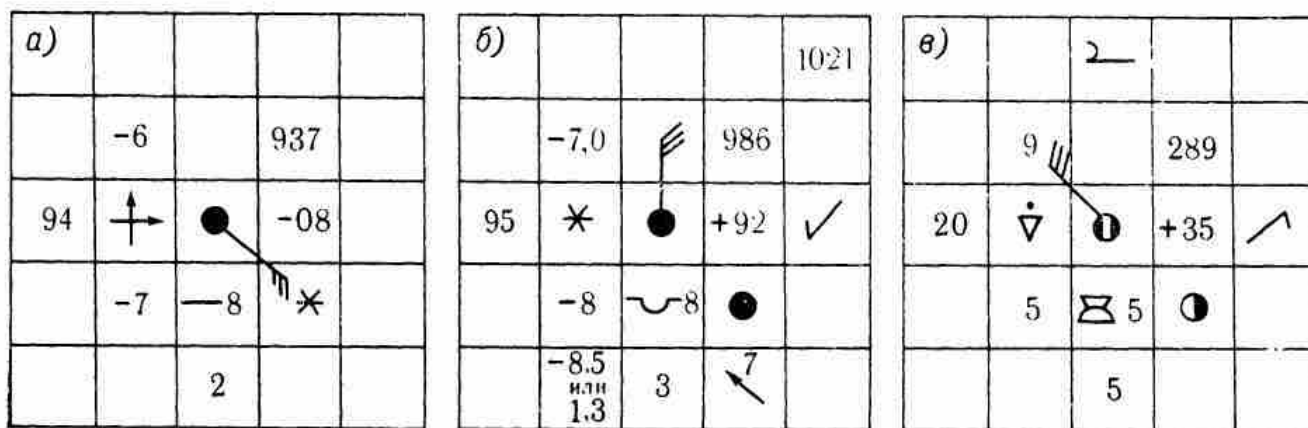


Рис. 5. Примеры нанесения метеорологических данных на основные карты погоды.

Таблица 9

Цифра кода (коды КН-01, КН-09, КН-09-С)	Период в млн (с)	Цифра кода (код КН-02)	Период в млн (с)
0	10	3	3
1	11	4	4
2	12	5	5
3	13	6	6
4	14	7	7
5	5	8	8
6	6	9	9
7	7	0	10
8	8	1	11
9	9	2	12

Когда волн зыби нет ( $d_w d_w P_w H_w H_w = 00/00$ ),  $H_w H_w$  не наносят.

4. Примеры нанесения метеорологических данных сухопутных и судовых станций на основные карты приведены на рис. 5:

а) метеорологическая телеграмма, переданная сухопутным кодом (рис. 5а): 1415 22969 81317 94387 93756 862XX 57708;

б) метеорологическая телеграмма, переданная судовым кодом (рис. 5 б): 99501 11416 24001 83616 95702 98657 853XX 71392 06758 10130 21021;

в) метеорологическая телеграмма, переданная сухопутным кодом (рис. 5 в): 1212 27612 73409 20801 28909 59505 05035.

### Карты анализа приземной погоды полушария и тропической зоны

5. На карты анализа приземной погоды полушария и тропической зоны из ежедневных телеграмм сухопутных станций обязательно наносят следующие данные: N, dd, ff, VV, ww, W, PPP, TT, pp, a,  $T_d T_d$ .

Перечисленные элементы располагаются на карте по схеме III (рис. 6).

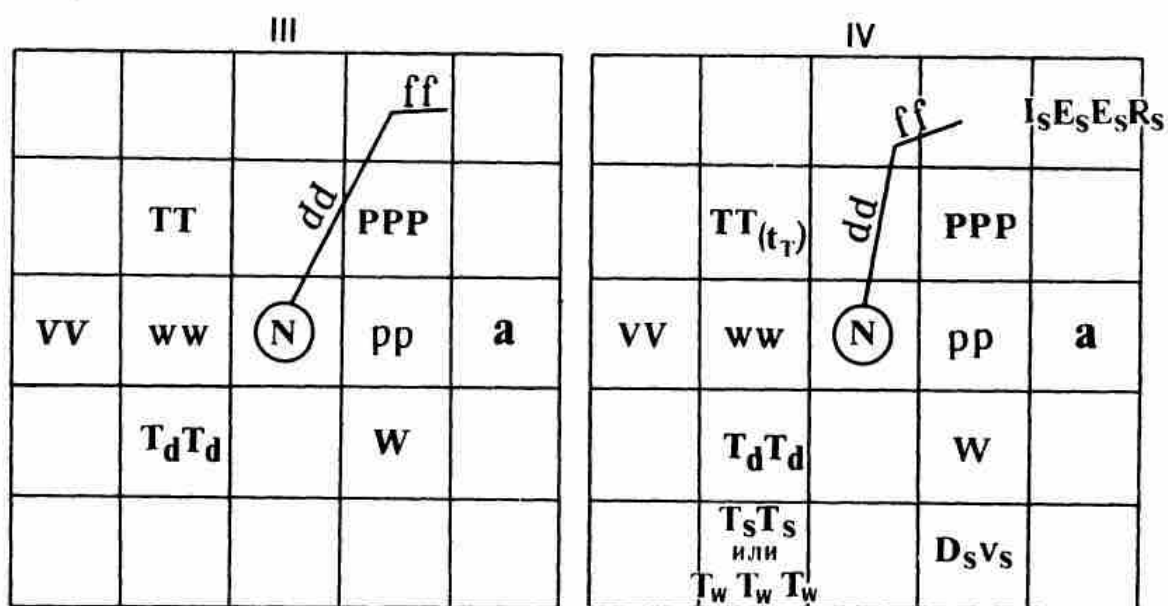


Рис. 6. Размещение элементов вокруг символов станций. Схемы III и IV.

6. Из ежедневных телеграмм судовых станций обязательно наносят: N, dd, ff, VV, ww, W, PPP, TT(t<sub>T</sub>), T<sub>s</sub>T<sub>s</sub> или T<sub>w</sub>T<sub>w</sub>T<sub>w</sub>, D<sub>s</sub>, V<sub>s</sub>, pp, a.

Перечисленные элементы располагают на карте по схеме IV (рис. 6).

7. Отдельные метеорологические элементы наносят на карты полушария и тропической зоны так же, как и на основные карты. Правила нанесения всех указанных элементов изложены в п. 3 настоящего параграфа.

### Кольцевые и микрокольцевые карты погоды

8. На кольцевые и микрокольцевые карты погоды наносят те же данные, что и на основные карты погоды (см. пп. 1 и 2).

Перечисленные элементы располагают на указанных картах по схемам I и II (см. рис. 1).

9. Отдельные метеорологические элементы наносят так же, как и на основные карты. Правила нанесения всех указанных элементов см. в п. 3.



## Карты опасных и особо опасных явлений погоды

10. На карту опасных явлений (ОЯ) погоды наносят следующие метеорологические явления, передаваемые в телеграммах с индексом «Шторм»:

- ветер скоростью от 10 до 29 м/с, для арктических и дальневосточных морей, омывающих СССР, и их побережий до 34 м/с;
- метель при скорости ветра 10—14 м/с, ухудшении видимости до 1 км и продолжительности от 3 до 12 ч (на побережьях арктических и дальневосточных морей при скорости ветра до 24 м/с и продолжительности менее 24 ч);

- пыльная (песчаная) буря при скорости ветра 10—14 м/с и (или) ухудшении видимости от 1000 до 50 м в течение 3—12 ч;

- гололед (отложение льда толщиной 19 мм и менее), отложение мокрого снега или сложное отложение льда (34 мм и менее);

- изморозь (отложение толщиной 30 мм и более);

- туман любой интенсивности;

- гроза любой интенсивности;

- град с диаметром градин до 19 мм;

- значительный дождь (количество осадков от 9 до 49 мм за 12 ч и менее, в селевых и ливнеопасных районах от 9 до 29 мм за 12 ч и менее);

- гололедица любой интенсивности;

- значительный снег (количество осадков от 4 до 19 мм за 12 ч и менее);

- заморозки (понижение температуры поверхности почвы или воздуха до 0° С и ниже в вегетационный период менее чем на одной трети станций района, а в субтропиках до —6° С);

- обледенение судов на морях и океанах (скорость нарастания льда до 0,6 см/ч).

11. На карту особо опасных явлений (ООЯ) погоды наносят метеорологические явления, передаваемые в телеграммах с индексом «Шторм ООЯ»:

- ветер со средней скоростью 30 м/с и более или при порывах 40 м/с и более, для акваторий арктических и дальневосточных морей и их побережий ветер со средней скоростью 35 м/с и более или при порывах 40 м/с и более;

- метель (включая низовую) при скорости ветра 15 м/с и более в течение 12 ч и более (на побережьях арктических и дальневосточных морей при скорости ветра 25 м/с и более в течение 24 ч и более), а также при ухудшении видимости менее 50 м в течение 3 ч и более;

- пыльная (песчаная) буря при скорости ветра 15 м/с и более в течение 12 ч и более или при видимости менее 50 м в течение 3 ч и более;

- гололед (отложение льда толщиной 20 мм и более), отложение мокрого снега или сложное отложение льда (35 мм и более);

- град, диаметр градин 20 мм и более;
- дождь, количество осадков 30 мм и более за 12 ч и менее в селевых и ливнеопасных районах, 50 мм и более за 12 ч и менее на остальной территории; ливень — 30 мм и более за 1 ч и менее;
- снег, количество осадков 20 мм и более за 12 ч и менее;
- заморозки (понижение температуры поверхности почвы или воздуха до  $0^{\circ}\text{C}$  и ниже в вегетационный период на одной трети станций района и более, а в субтропиках до  $-7^{\circ}\text{C}$  и ниже);
- быстрое обледенение судов (скорость нарастания льда 0,7 см/ч и более).

12. Ветер на карты ОЯ и ООЯ наносят так же, как и на приземные карты погоды. Рядом с оперением стрелки ветра над чертой проставляют время начала ( $G_H G_H$ ), а под чертой — время окончания ( $G_K G_K$ ), на уровне черты — продолжительность ( $n_w$ ) сильного ветра в часах и минутах, например:



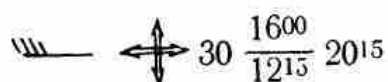
На картах опасных и особо опасных явлений используются следующие символы:

Явление	Символ	Явление	Символ
Метель		Гололедица	
Сильная метель		Туман	
Пыльная буря		Дождь	
Сильная пыльная буря		Сильный дождь	
Гололед		Снег	
Сильный гололед		Сильный снег	
Изморозь		Град	
Мокрый снег		Гроза	
Сильное сложное отложение		Быстрое обледенение судов	

Справа от символа метели (сильной метели) указывают минимальную видимость  $V_m$  в километрах с десятичными долями для ОЯ, в метрах для ООЯ. Рядом с видимостью наносят время начала  $G_H G_H$ , окончания  $G_K G_K$  и продолжительность  $p_w$  явления в часах и минутах. Слева наносят направление ветра и его максимальную скорость так же, как на приземные карты погоды.

*Пример.* В телеграмме «Шторм ООЯ» сообщалось, что с 16 ч 15 января до 12 ч 15 мин 16 января, т. е. в течение 20 ч 15 мин, наблюдалась метель при западном ветре скоростью 15—18 м/с и при видимости 30—40 м.

На карту наносят



Если во время метели скорость ветра достигала критериев ООЯ, слева от оперения стрелки проставляют время начала (над чертой) и окончания (под чертой) особо опасного ветра.

Около символа пыльной бури (сильной пыльной бури) указывают минимальную видимость, время начала, окончания и продолжительность явления, максимальную скорость и направление ветра. Эти характеристики наносят около символа пыльной бури (сильной пыльной бури) так же, как около символа метели.

Справа от символов гололеда, изморози, мокрого снега, сильного гололеда, сильного сложного отложения указывают толщину отложения льда в миллиметрах, время  $G_H G_H$  и  $G_K G_K$ .

Справа от символа тумана указывают минимальную видимость  $V_m$  в десятых долях километра при  $V_m \geq 100$  м и в десятках метров при  $V_m < 100$  м. Рядом с  $V_m$  наносят  $G_H G_H$ ,  $G_K G_K$  и  $p_w$ .

Справа от символов дождя или снега (сильного дождя или сильного снега) наносят количество осадков в миллиметрах,  $G_H G_H$ ,  $G_K G_K$  и  $p_w$ .

Справа от символа града указывают величину диаметра градин в миллиметрах,  $G_H G_H$ ,  $G_K G_K$  и  $p_w$ .

Рядом с символом грозы указывают интенсивность явления, направление перемещения  $D_n$ ,  $G_H G_H$  и  $G_K G_K$ . Интенсивность явления обозначают в виде показателя степени: в случае слабой интенсивности ставят нуль ( $\overleftarrow{\sim}^0$ ), при значительной интенсивности — цифру 2 ( $\overleftarrow{\sim}^2$ ), при умеренной интенсивности показатель степени отсутствует.

Направление перемещения наблюдаемого явления ( $D_n$ ) показывают на карте стрелкой (слева от значка или вверху), направленной в сторону движения, например  $\uparrow \overleftarrow{\sim}^2 15^{40}$  или  $\overrightarrow{\sim} 16^{40}$ .

При символе гололедицы указывают  $G_H G_H$ ,  $G_K G_K$  и  $p_w$ .

Заморозки обозначают цифрами. Температуру воздуха пишут над чертой, температуру поверхности почвы — под чертой. Температура приводится в целых градусах.

Если в телеграмме указано только время начала опасного или особо опасного явления (оно еще продолжается), над чертой наносят  $G_H G_H$ , а под чертой ничего не наносят.

13. На карты погоды можно также наносить данные, передаваемые в группе  $9S_p S_p S_p S_p$  метеорологической сводки.

Порядок расположения этих данных около соответствующего символа такой же, как при нанесении данных из телеграмм «Шторм» или «Шторм ООЯ» (см. п. 12).

Если в телеграмме непосредственно после группы  $9S_p S_p S_p S_p$  дана группа времени  $900G_q G_q$ , то  $G_q G_q$  наносят на карту рядом с символом наблюдавшегося явления.

Если в телеграмме дается одна из групп времени —  $901G_q G_q$ ,  $904G_q G_q$ ,  $906G_q G_q$ ,  $908G_q G_q$ ,  $909G_q G_q$ , то рядом с данными о наблюдавшемся явлении проводят черту и над ней наносят  $G_q G_q$ .

Если в телеграмме дается одна из групп времени —  $902G_q G_q$ ,  $905G_q G_q$ ,  $910G_q G_q$ , то  $G_q G_q$  наносятся под чертой.  $G_q G_q$  — время с округлением до ближайшей четверти часа; наносится в часах и минутах.

Если на месте  $G_q G_q$  стоят числа от 00 до 23, на карту наносят время в целых часах, указанных в  $G_q G_q$ , и 00 минут.

Если на месте  $G_q G_q$  стоят числа от 25 до 48, на карту наносят разность величин ( $G_q G_q - 25$ ) в целых часах и 15 мин.

Если на месте  $G_q G_q$  стоят числа от 50 до 73, на карту наносят разность величин ( $G_q G_q - 50$ ) в целых часах и 30 мин.

Если на месте  $G_q G_q$  стоят числа от 75 до 98, на карту наносят разность величин ( $G_q G_q - 75$ ) в целых часах и 45 мин.

#### Примеры

$G_q G_q$ в телеграмме	. . . . . 07	39	68	82
На карту наносится	. . . . . 700	14 <sup>15</sup>	18 <sup>30</sup>	7 <sup>45</sup>

Если в телеграмме дается группа времени  $903t_w t_w$ , то  $t_w$  и  $p_w$  наносят через тире.

$t_w$  — время, прошедшее с момента начала явления до момента подачи телеграммы; наносится в часах и минутах (табл. 10),

$p_w$  — продолжительность данного явления; наносится, как  $t_w$ .

Таблица 10

Цифра кода	На карту наносится (ч, мин)	Цифра кода	На карту наносится (ч, мин)
0	000	5	230
1	030	6	300
2	100	7	330
3	130	8	400
4	200	9	500



Количество осадков (RR) и толщину отложения гололеда (изморози) наносят в миллиметрах (см. табл. 7).

В группе 9S<sub>p</sub>S<sub>p</sub>S<sub>p</sub>S<sub>p</sub> обычно дается одна количественная характеристика метели или пыльной бури в момент их возникновения, например видимость. Вторую характеристику этих явлений — скорость и направление ветра — наносят на карту ОЯ и ООЯ из второй группы этой же телеграммы.

**Карты экстремальных (максимальных и минимальных) температур, осадков, снежного покрова и состояния почвы;  
минимальных температур и осадков за ночь;  
максимальных температур и осадков за день**

14. На карты экстремальных температур, осадков, снежного покрова и состояния почвы наносятся следующие данные:

$T_e T_e$  — экстремальная (максимальная или минимальная) температура;

$T_g T_g$  — минимальная температура на поверхности почвы;

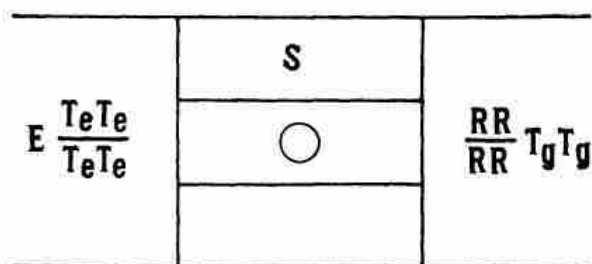


Рис. 7. Размещение элементов вокруг символов станций. Схема V.

RR — количество осадков за 12 ч, отдельно за ночь и день;

E — состояние поверхности почвы;

S — высота снежного покрова.

Элементы  $T_e T_e$  и E наносят красной тушью; RR,  $T_g T_g$  и S — черной.

Размещение перечисленных элементов на карте производят по схеме V (рис. 7).

15.  $T_e T_e$  наносят в целых градусах, над чертой указывают максимальную температуру, под чертой — минимальную.

$T_g T_g$  наносят в целых градусах в переходное время года, когда минимальная температура поверхности почвы ниже  $10^\circ \text{C}$ .

RR наносят в миллиметрах (см. табл. 7), над чертой указывают количество осадков за день, под чертой — за ночь.

S наносят на карту в сантиметрах (см. табл. 8).

Высоту снежного покрова обычно берут из группы 2 $T_g T_g$ ES. При наличии в телеграмме группы вида 996SS на карту наносят SS (табл. 11).



Если данные о высоте снежного покрова искажены или отсутствуют, на карте ставится прочерк.

Е наносят символами (рис. 8).

Цифры кода	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Е										
									или 	или 

Рис. 8. Таблица символов состояния поверхности почвы (Е).

16. Для факсимильных передач данные о количестве осадков и экстремальных температурах наносят на отдельные карты — карты минимальных температур и осадков за ночь и карты максимальных температур и осадков за день. На эти карты слева от кружка станции наносят соответствующую величину  $T_e T_e$ , справа —  $RR$ . Все указанные элементы наносят черной тушью.

Таблица 11

Цифра кода	Высота снежного покрова (см)	Цифра кода	Высота снежного покрова (см)	Цифра кода	Высота снежного покрова (см)
00	0	32	32	64	140
01	1	33	33	65	150
02	2	34	34	66	160
03	3	35	35	67	170
04	4	36	36	68	180
05	5	37	37	69	190
06	6	38	38	70	200
07	7	39	39	71	210
08	8	40	40	72	220
09	9	41	41	73	230
10	10	42	42	74	240
11	11	43	43	75	250
12	12	44	44	76	260
13	13	45	45	77	270
14	14	46	46	78	280
15	15	47	47	79	290
16	16	48	48	80	300
17	17	49	49	81	310
18	18	50	50	82	320
19	19	51	51	83	330
20	20	52	52	84	340
21	21	53	53	85	350
22	22	54	54	86	360
23	23	55	55	87	370
24	24	56	60	88	380
25	25	57	70	89	390
26	26	58	80	90	400
27	27	59	90	98	> 400
28	28	60	100	99	Измерение
29	29	61	110		невозможно
30	30	62	120		или неточно
31	31	63	130		

**Прогностические карты параметров конвекции и опасных конвективных явлений на текущий день, а также количества обложных осадков на текущий день и ближайшую ночь (в теплое время года)**

17. На прогностические карты параметров конвекции и опасных конвективных явлений на текущий день, а также количества обложных осадков на текущий день и ближайшую ночь в теплое время года наносятся следующие данные:

∇ — ливень (наличие этого явления);

⚡ — гроза;

✓ — шквал;

F — максимальная скорость ветра (в метрах в секунду), при шквале указывается двумя или тремя цифрами;

T<sub>в</sub> — температура на верхней границе облака (в целых градусах Цельсия);

H<sub>в</sub> и H<sub>н</sub> — соответственно высота верхней и нижней границ конвективного облака (в десятках миллибар);

Q<sub>д</sub> и Q<sub>н</sub> — соответственно количество обложных осадков на текущий день, с 9 до 21 ч, и на ближайшую ночь, с 21 до 9 ч (в миллиметрах с точностью до десятых долей).

∇	T <sub>в</sub>	$\frac{H_v}{H_n}$
⚡	●	
✓	F	$\frac{Q_d}{Q_n}$

Рис. 9. Размещение элементов вокруг символов станций. Схема VI.

Размещение перечисленных элементов на карте производится по схеме VI (рис. 9).

С увеличением числа прогнозируемых элементов (явлений) схема их размещения может меняться.

**Прогностические карты количества обложных осадков на текущий день и ближайшую ночь (в холодное время года)**

18. В холодное время года на карты прогноза количества обложных осадков наносят только Q<sub>д</sub>, Q<sub>н</sub> и ТТ. Размещение указанных элементов производится по схеме VII (рис. 10).

ТТ ●	$\frac{Q_d}{Q_n}$
---------	-------------------

Рис. 10. Размещение элементов вокруг символов станций. Схема VII.

## Прогностические карты гроз, шквалов, туманов, гололеда и других явлений погоды

19. Отдельные региональные и территориальные центры могут составлять прогностические карты различных метеорологических элементов и явлений.

20. Прогнозируемые элементы (явления) наносят на карты соответствующими символами (см. табл. 22). Если можно, указывают интенсивность явления, для туманов, метелей, пыльных бурь — видимость (в десятках метров).

### Схематические карты погоды и карты погоды по обслуживаемой территории в ежедневных гидрометеорологических бюллетенях

21. В ежедневных гидрометеорологических бюллетенях обязательно помещают карту погоды по обслуживаемой территории (области, краю, республике) и по указанию ГУГМС — схематическую карту более обширного района.

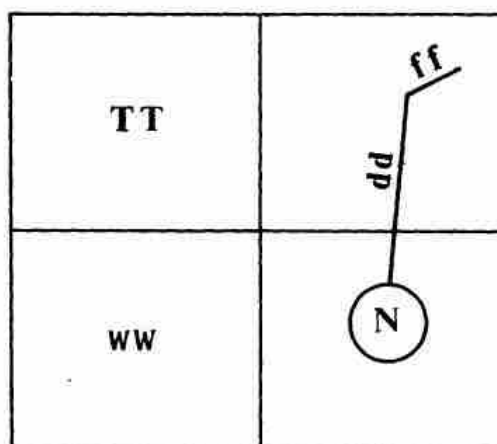


Рис. 11. Размещение элементов вокруг символов станций. Схема VIII.

В «Ежедневном гидрометеорологическом бюллетене Гидрометцентра СССР» помещают схематическую карту всей территории СССР.

22. На карты погоды по обслуживаемой территории и схематические карты погоды по более обширной территории наносят N, dd, ff, ww и TT по схеме VIII (рис. 11).

N наносят в кружке станции согласно сокращенной таблице символов (рис. 12).

dd и ff наносят в соответствии с рекомендациями п. 3, § 2, ч. I. В случаях, когда направление и скорость ветра искажены или вообще не даны в сводке, dd и ff наносить на карту не следует.

ww наносят согласно таблице символов на рис. 12. Явления погоды ww, передаваемые цифрами кода 00—07, 10—17, 20—29, 76—78, на карту не наносят. Правила нанесения аналогичны приведенным в п. 3, § 2, ч. I.

TT наносят так же, как и на основные карты (см. п. 3, § 2, ч. I). Если данные о температуре искажены, их на карту не наносят.

На карты погоды по обслуживаемой территории можно наносить по усмотрению УГМС данные об экстремальных значениях температуры.

Размещение на карте элементов, перечисленных выше, производится по схеме VIII (см. рис. 11).

23. Срок наблюдений, данные которого наносят на карту погоды по обслуживаемой территории, определяется временем выхода ежедневного гидрометеорологического бюллетеня в свет и устанавливается местными УГМС. На Европейской территории СССР рекомендуется помещать в бюллетень данные наблюдений, произведенных в 9 ч московского времени. Срок наблюдений, для

WW	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		N		
00									ε	→	0	○		
10									∇	⋈	1			
20											2			
30	→						↑				3	●		
40	≡												4	
50	,						2		:		5			
60	:						2		*		6			
70	*										:		7	
80	:			*				∇			8	●		
90	∇	R											9	

Рис. 12. Сокращенная таблица символов.

которого составляется схематическая карта погоды по более обширной территории, также устанавливается УГМС. На Европейской территории СССР и в Западной Сибири рекомендуется помещать в бюллетень карту для 3 ч, а на Дальнем Востоке и в Восточной Сибири — для 21 ч московского времени.

## Глава II

### ТЕХНИКА СОСТАВЛЕНИЯ ВЫСОТНЫХ КАРТ ПОГОДЫ

#### § 3. ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

На высотные карты погоды наносят данные одновременных метеорологических наблюдений, характеризующие условия в свободной атмосфере.

Данные наблюдений наносят на карту около кружка станции цифрами и символами. Желательно, чтобы диаметр кружка станции не превышал 2 мм, а все данные, наносимые вокруг кружка, занимали площадь не более 20×20 мм<sup>2</sup>.

Наиболее целесообразные размеры символов и цифр: высота не менее 4 мм, ширина 2 мм. Толщина линий не менее 0,5 мм, расстояние между линиями 1 мм.

Длина стрелки, обозначающей направление ветра, не должна превышать 1,5 см; длина линий оперения на конце стрелки, обозначающих скорость ветра, 5—7 мм.

Элементы  $T_n T_n T_{a_n}$  наносят на карту красной тушью, остальные — черной. На картах, предназначенных для передачи по факсимильным связям, все символы и цифры наносят черной тушью.

#### § 4. НАНЕСЕНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА КАРТЫ БАРИЧЕСКОЙ ТОПОГРАФИИ

##### Карты абсолютной барической топографии континента Евразии и омывающих его океанов (океана)

1. На карты абсолютной барической топографии каждой поверхности из аэрологических телеграмм наносятся следующие данные:

$h_n h_n h_n$  — высота изобарической поверхности,

$T_n T_n T_{a_n}$  — температура воздуха,

$D_n D_n$  — дефицит точки росы,

$d_n d_n$  — направление ветра,

$f_n f_n f_n$  — скорость ветра,

$T_{a_n}$  — приближенное значение десятых долей температуры.

На карты  $AT_{700}$  и  $AT_{500}$  можно дополнительно наносить величины изменения абсолютного геопотенциала поверхностей 700 и 500 мб за предыдущие 12 или 24 ч ( $\Delta h_n$ ).

Нанесение данных на все карты абсолютной барической топографии, кроме карт  $AT_{700}$  и  $AT_{500}$ , производится по схеме IX (рис. 13).

Нанесение данных на карты  $AT_{700}$  и  $AT_{500}$  производится по схеме X (рис. 13).

2.  $h_n h_n h_n$  наносят в геопотенциальных декаметрах (гп дам). Высота изобарических поверхностей 850 и 700 мб передается в геопотенциальных метрах (гп м). Так как в телеграммах при кодировании высот цифры тысяч метров отбрасываются, перед нанесением на карту необходимо к величине  $h_n h_n h_n$  изобарической поверхности 850 мб приписать слева цифру 1, а к величине  $h_n h_n h_n$  изобарической поверхности 700 мб — 2 или 3 и округлить до десятков метров.

К значению высоты изобарической поверхности 700 мб приписывают цифру 2, если на месте  $h_n h_n h_n$  стоит число 500 или более. Если на месте  $h_n h_n h_n$  стоят числа от 000 до 300, следует приписывать 3.

Высоты изобарических поверхностей 500, 400 и 300 мб передаются в геопотенциальных декаметрах, поэтому их наносят на карту без изменений.



При кодировании высот изобарических поверхностей, расположенных выше уровня 300 мб, отбрасывают цифры десятков тысяч. Поэтому к величинам  $h_n h_n h_n$ , взятым из телеграмм, для изобарических поверхностей 250, 200, 150 и 100 мб необходимо приписывать слева цифру 1, для изобарической поверхности 50 мб — 2 или 1 (цифру 1 приписывают в случаях, когда первая цифра высоты 9, во всех остальных случаях приписывают цифру 2). К высотам изобарических поверхностей 30 и 20 мб всегда приписывают цифру 2, к высоте изобарической поверхности 10 мб — 3 или 2 (цифру 2 приписывают, когда первая цифра высоты 9, в остальных случаях приписывают 3).

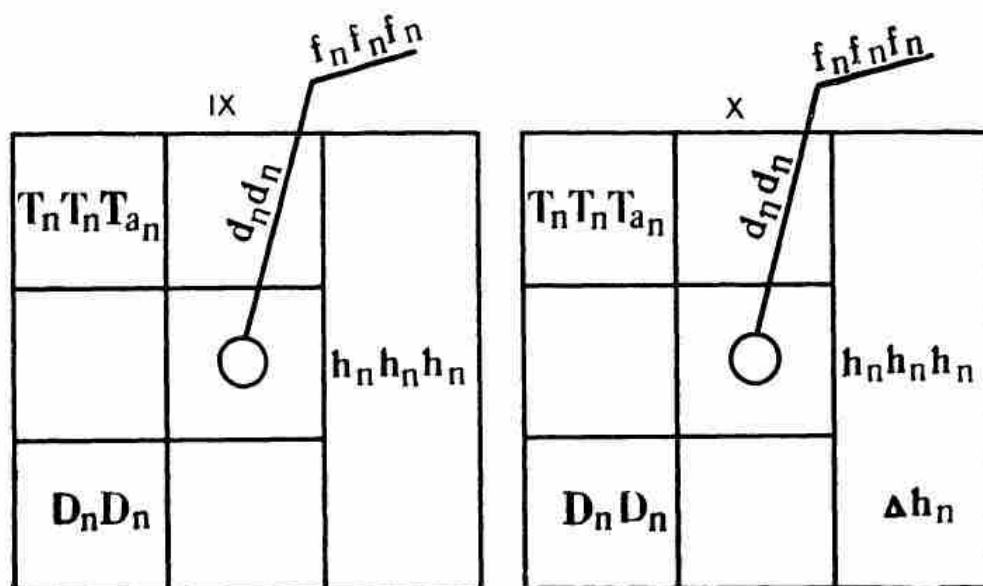


Рис. 13. Размещение данных вокруг кружка станции.  
Схемы IX и X.

$T_n T_n T_{a_n}$  берут непосредственно из аэрологической телеграммы с учетом десятых долей  $T_{a_n}$  и затем округляют до целых градусов Цельсия.

$T_{a_n}$  является одновременно и указателем знака температуры воздуха. При раскодировании  $T_{a_n}$  следует использовать табл. 12.

Таблица 12

Десятые доли температуры воздуха	Цифра кода $T_{a_n}$	
	Положительная температура	Отрицательная температура
0 или 1	0	1
2 или 3	2	3
4 или 5	4	5
6 или 7	6	7
8 или 9	8	9

При положительной температуре знак плюс (+) на карту не наносят. При отрицательной температуре знак минус (—) наносят обязательно. Если первая цифра нуль, ее не наносят. Если в телеграмме на месте  $T_n T_n$  стоит 00, а на месте  $T_{a_n}$  0, 2 или 4, на карту наносят 0. Если в телеграмме на месте  $T_n T_n$  стоит 00, а на месте  $T_{a_n}$  1, 3 или 5, то на карту наносят —0. Если данные о температуре искажены, наносят X, если же они отсутствуют, на карту ничего не наносят.

*Примеры.*

В телеграмме дано	На карту наносится
$T_n T_n = 00, T_{a_n} = 0$	0
$T_n T_n = 00, T_{a_n} = 6$	1
$T_n T_n = 07, T_{a_n} = 2$	7
$T_n T_n = 07, T_{a_n} = 6$	8
$T_n T_n = 27, T_{a_n} = 6$	28
$T_n T_n = 00, T_{a_n} = 3$	—0
$T_n T_n = 00, T_{a_n} = 7$	—1
$T_n T_n = 07, T_{a_n} = 3$	—7
$T_n T_n = 07, T_{a_n} = 9$	—8
$T_n T_n = 27, T_{a_n} = 5$	—28

$D_n D_n$  наносят цифрами кода (табл. 13).

Таблица 13

Цифра кода	Дефицит точки росы (°C)	Цифра кода	Дефицит точки росы (°C)	Цифра кода	Дефицит точки росы (°C)	Цифра кода	Дефицит точки росы (°C)
00	0,0	25	2,5	50	5	75	25
01	0,1	26	2,6	<del>51</del>	Не используется То же	76	26
02	0,2	27	2,7	52		77	27
03	0,3	28	2,8	53		78	28
04	0,4	29	2,9	54		79	29
05	0,5	30	3,0	<del>55</del>		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

Если данные о дефиците точки росы искажены или отсутствуют, на карту ничего не наносят.

$\Delta h_n$  наносят на карту со знаком плюс (+) или минус (—).

*Примеры:* 1. В 3 ч текущего дня  $H_{7002} = 327$ , в 15 ч предыдущего дня  $H_{7001} = 324$ ;  $\Delta h = H_{7002} - H_{7001} = 327 - 324 = 3$ ; на карту наносят +3. 2. В 3 ч текущего дня  $H_{7002} = 330$ , в 3 ч предыдущего дня  $H_{7001} = 336$ ;  $\Delta h = 330 - 336 = -6$ ; на карту наносят —6.

$d_n d_n$  наносят так же, как на приземные карты погоды (см. ч. I, § 2, п. 3). При нанесении направления ветра можно пользоваться специальным кругом (рис. 14).

Круг вырезают из целлулоида, его диаметр около 8 см. Отступив на 1 см от края круга, проводят в нем внутреннюю окружность, которую делят на 36 частей, через  $10^\circ$ ; число градусов пишут против часовой стрелки. Часть внутреннего круга (сектор), между делениями 36 и 27, вырезается.

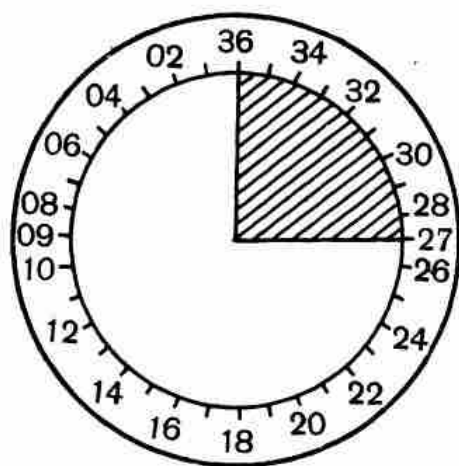


Рис. 14. Круг для нанесения направления ветра на карты абсолютной барической топографии.

При нанесении ветра центр круга совмещают с кружком станции, а величину  $d_n d_n$  — с меридианом, проходящим через станцию. Вдоль линии выреза, проходящей через 36 ( $360^\circ$ ), проводят стрелку, указывающую искомое направление ветра.

При раскодировании следует иметь в виду, что в телеграмме на месте  $d_n d_n$  сообщают цифры сотен и десятков градусов. Округленное до 5 значение единиц градусов получают путем вычитания 5 из первой цифры скорости ветра  $f_n f_n f_n$  (указывающей сотни метров в секунду), когда она равна 5, 6 или 7.

*Пример.* В группе вида 22508  $d_n d_n = 22$ ,  $f_n f_n f_n = 508$ . Значит, направление ветра составляет  $225^\circ$ , скорость ветра 8 м/с. В группе вида 08604  $d_n d_n = 08$ ,  $f_n f_n f_n = 604$ . Следовательно, направление ветра  $85^\circ$ , скорость ветра 104 м/с.

$f_n f_n f_n$  наносят так же, как на приземные карты погоды (см. ч. I, § 2, п. 3).

Если в аэрологической телеграмме первая цифра группы скорости ветра  $f_n f_n f_n$  5, 6 или 7, то для определения числа сотен скорости ветра из соответствующей цифры следует вычесть 5 (округленное до  $5^\circ$  значение единиц направления ветра).

*Пример.* При  $f_n f_n f_n = 508$  число сотен соответствует  $5 - 5 = 0$  и скорость ветра составляет 8 м/с; при  $f_n f_n f_n = 604$  число сотен равняется  $6 - 5 = 1$  и скорость ветра будет 104 м/с.

Если скорость ветра меньше 10 м/с, на месте десятков в телеграмме стоит нуль. В случае  $f_n f_n f_n = 000$  скорость ветра равняется нулю (штиль).

Если в аэрологической телеграмме данные о ветре на той или иной изобарической поверхности отсутствуют, на карту следует наносить данные радиопилотных телеграмм. При этом на карты абсолютной барической топографии наносят направление ( $d_n d_n$ ) и скорость ( $f_n f_n f_n$ ) ветра на следующих высотах:

Карта	Высота (км)	Карта	Высота (км)
AT <sub>850</sub>	1,5	AT <sub>150</sub>	13,5
AT <sub>700</sub>	3,0	AT <sub>100</sub>	16,0
AT <sub>500</sub>	5,5	AT <sub>70</sub>	18,5
AT <sub>400</sub>	7,0	AT <sub>50</sub>	20,5
AT <sub>300</sub>	9,0	AT <sub>30</sub>	23,5
AT <sub>250</sub>	10,5	AT <sub>20</sub>	26,5
AT <sub>200</sub>	12,0	AT <sub>10</sub>	31,0

На карты абсолютной барической топографии наносятся также данные ветрового зондирования станций, где температурное зондирование не производится.

### Карты абсолютной барической топографии полушария и тропической зоны

3. На карты абсолютной барической топографии полушария наносятся следующие данные:

$h_n h_n h_n$  — высота изобарической поверхности,

$T_n T_n T_n$  — температура воздуха,

$D_n D_n$  — дефицит точки росы,

$d_n d_n$  — направление ветра,

$f_n f_n f_n$  — скорость ветра.

Нанесение данных на карты полушария и тропической зоны производится по схеме IX (см. рис. 13).

4. Нанесение данных на карты абсолютной топографии полушария и тропической зоны производится в соответствии с п. 2 настоящего параграфа и п. 3, § 2, ч. 1.

### Карты относительной барической топографии континента Евразии и омывающих его океанов (океана)

5. На карту относительной барической топографии слоя, заключенного между поверхностями 500 и 1000 мб ( $OT_{1000}^{500}$ ), наносят  $H_{1000}^{500}$  — разность высот изобарических поверхностей 500 и 1000 мб.

Кроме того, по усмотрению УГМС может наноситься  $\Delta \tau$  — разность значений  $H_{1000}^{500}$  за 12 или 24 ч.

Нанесение данных на карту  $OT_{1000}^{500}$  производится по схеме XI (рис. 15).

6. Для получения  $H_{1000}^{500}$  следует из величины абсолютного геопотенциала поверхности 500 мб вычесть величину абсолютного геопотенциала поверхности 1000 мб; полученную разность высот (толщину слоя между поверхностями 500 и 1000 мб, выраженную в геопотенциальных декаметрах) наносят на карту.

*Примеры:* 1.  $H_{1000}=13$ ,  $H_{500}=553$ ;  $H_{1000}^{500}=553-13=540$ ; величина 540 наносится на карту. 2.  $H_{1000}=-11$ ,  $H_{500}=554$ ;  $H_{1000}^{500}=554-(-11)=565$ ; величина 565 наносится на карту.

В Гидрометцентре СССР и региональных гидрометеорологических центрах  $H_{1000}^{500}$  рассчитывают на электронных вычислительных машинах (ЭВМ).

		$H_{1000}^{500}$
	○	
		(Δг)

Рис. 15. Размещение элементов вокруг символов станций.  
Схема XI.

Для получения Δг следует из величины  $H_{1000}^{500}$  данного срока наблюдений вычесть величину  $H_{1000}^{500}$  предшествующего срока (отличающегося на 12 или 24 ч).

Полученную разность в геопотенциальных декаметрах наносят на карту со знаком плюс (+) или минус (—).

*Примеры:* 1. В 3 ч текущих суток  $H_{1000}^{500}=555$ , в 15 ч предыдущих суток  $H_{1000}^{500}=550$ ;  $\Delta g=555-550=5$ ; на карту наносится +5. 2. В 15 ч текущих суток  $H_{1000}^{500}=551$ , в 15 ч предыдущих суток  $H_{1000}^{500}=557$ ;  $\Delta g=551-557=-6$ ; на карту наносится —6.

### Карты относительной барической топографии полушария

7. На карты относительной барической топографии полушария ( $OT_{1000}^{500}$ ) наносят те же данные, что и на карты относительной топографии континента Евразии и омывающих его океанов (океана).

8. Нанесение данных на карты относительной барической топографии полушария производится в соответствии с п. 6 настоящего параграфа.



## Карты среднего геопотенциала слоя

9. В региональных центрах и отдельных УГМС составляются карты среднего геопотенциала слоя (фактические и прогностические), рассчитанного на ЭВМ.

Значения геопотенциала наносят на карты согласно рекомендациям п. 2, § 4, ч. I.

## Карты тропопаузы

10. На карты тропопаузы наносятся:

$P_{t_n} P_{t_n} P_{t_n}$  — давление,  
 $T_{t_n} T_{t_n} T_{a_{t_n}}$  — температура,  
 $D_{t_n} D_{t_n}$  — дефицит точки росы,  
 $d_{t_n} d_{t_n}$  — направление ветра,  
 $f_{t_n} f_{t_n} f_{t_n}$  — скорость ветра.

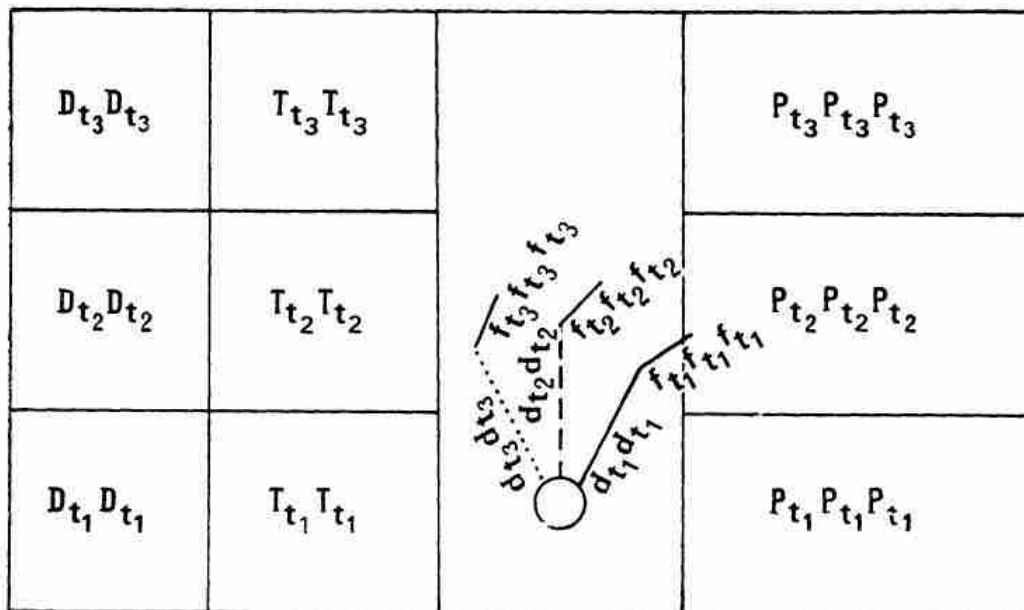


Рис. 16. Размещение элементов вокруг символов станций.  
 Схема XII.

Нанесение данных на карты тропопаузы производится по схеме XII (рис. 16).

11.  $P_{t_1} P_{t_1} P_{t_1}$  — давление на самом низком, первом уровне тропопаузы — наносят на карту в целых миллибарах, если этот уровень располагается ниже поверхности 100 мб, и с десятичными долями при более высоком его расположении. Если в телеграмме имеются сведения о более высоких уровнях тропопаузы, то значения  $P_{t_2} P_{t_2} P_{t_2}$  на втором уровне наносят над значениями  $P_{t_1} P_{t_1} P_{t_1}$ , значения  $P_{t_3} P_{t_3} P_{t_3}$  на третьем уровне — над значениями  $P_{t_2} P_{t_2} P_{t_2}$  и т. д.

Если в телеграмме на месте  $P_{t_n} P_{t_n} P_{t_n}$  стоят цифры 999 (тропопауза не наблюдалась), на карту ничего не наносят.

$T_{t_n} T_{t_n} T_{a_{t_n}}$  берут непосредственно из аэрологической телеграммы с учетом десятых долей  $T_{a_{t_n}}$  и затем округляют до целых градусов Цельсия.

При раскодировании  $T_{a_{t_n}}$  следует использовать табл. 12 и указания п. 2, § 4, ч. I.

$D_{t_n} D_{t_n}$  наносят цифрами кода по табл. 13.

$d_{t_n} d_{t_n}$  наносят так же, как на приземные карты погоды (п. 3, § 2, ч. I). При нанесении направления ветра можно пользоваться специальным кругом (см. рис. 14).

$f_{t_n} f_{t_n} f_{t_n}$  наносят так же, как на приземные карты погоды (п. 3, § 2, ч. I).

При раскодировании  $d_{t_n} d_{t_n}$  и  $f_{t_n} f_{t_n} f_{t_n}$  следует руководствоваться правилами п. 2, § 4, ч. I.

Для вычисления высоты тропопаузы пользуются приложением IV.

### Карты среднего ветра слоя

12. На карты среднего ветра слоя из телеграмм наносят фактические данные о скорости и направлении ветра в слоях 0—12, 0—18, 0—24 км и т. д.

Для каждого слоя составляют отдельную карту.

13. Скорость и направление среднего ветра наносят на карты согласно указаниям п. 3, § 2, ч. I.

### Карты максимального ветра

14. На карты максимального ветра наносят:

$P_{m_n} P_{m_n} P_{m_n}$  — давление на уровне максимальной скорости ветра или

$H_{m_n} H_{m_n} H_{m_n} H_{m_n}$  — высота этого уровня над уровнем моря,

$d_{m_n} d_{m_n}$  — направление максимального ветра,

$f_{m_n} f_{m_n} f_{m_n}$  — скорость максимального ветра,

$v_{b_n} v_{b_n}$  — абсолютная величина векторной разности ветра на уровне максимума и ветра на 1 км ниже него,

$v_{a_n} v_{a_n}$  — абсолютная величина векторной разности на уровне максимума и ветра на 1 км выше него.

Нанесение данных на карту максимального ветра производится по схеме XIII (рис. 17).

15.  $P_{m_n} P_{m_n} P_{m_n}$  наносят из аэрологической телеграммы в целых миллибарах, выше уровня 100 мб — с десятymi долями,  $H_{m_n} H_{m_n} H_{m_n} H_{m_n}$  — в десятках метров (четырьмя цифрами кода).

*в целых гПа*

Если максимальный ветер наблюдался в верхней точке аэрологического зондирования ( $66P_m P_m P_m$  или  $6H_m H_m H_m H_m$ ), над  $P_m P_m P_m$  или  $H_m H_m H_m H_m$  проводится линия.

$d_{m_n} d_{m_n}$  наносят на карту так же, как на приземные карты погоды (п. 3, § 2, ч. I).

При нанесении направления максимального ветра можно пользоваться специальным кругом (см. рис. 14). При раскодировании  $d_{m_n} d_{m_n}$  следует руководствоваться правилами п. 2, § 4, ч. I.

$f_{m_n} f_{m_n} f_{m_n}$  наносят двумя или тремя цифрами, обозначающими скорость ветра в метрах в секунду, как дано в аэрологической телеграмме.

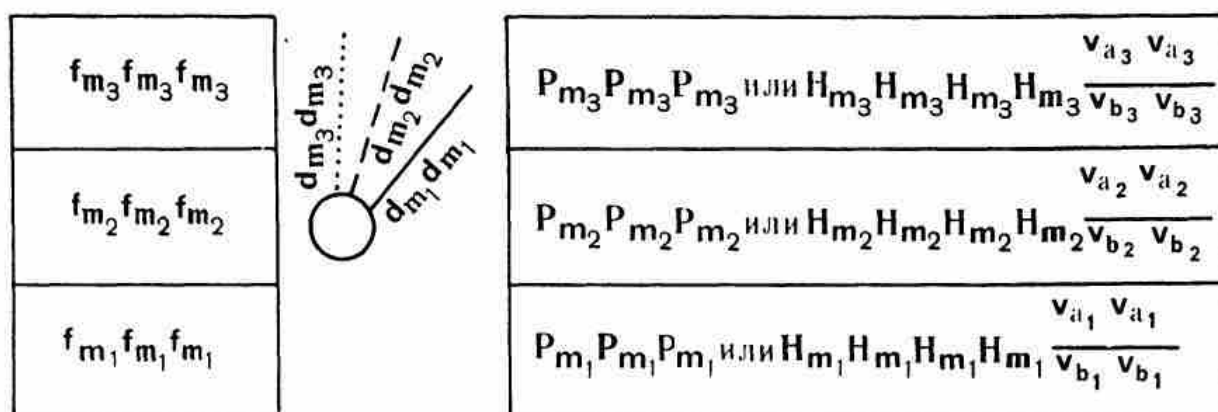


Рис. 17. Размещение элементов вокруг символов станций. Схема XIII.

Если данные о направлении и скорости максимального ветра искажены или не указаны, то нанеска на карты производится согласно указаниям п. 3, § 2, ч. I.

При раскодировании  $f_{m_n} f_{m_n} f_{m_n}$  следует руководствоваться правилами п. 2, § 4, ч. I.

$v_{b_n} v_{b_n}$  и  $v_{a_n} v_{a_n}$  наносят одной или двумя цифрами, обозначающими вертикальный сдвиг скорости ветра в метрах в секунду, как дано в аэрологической телеграмме.

### Прогностические карты скорости и направления ветра на верхних уровнях (400, 300 мб)

16. На карты, соответствующие уровням 400 и 300 мб, наносят направление ветра ( $d_n d_n$ ) в десятках градусов и скорость ( $f_n f_n f_n$ ) в метрах в секунду по схеме XIV (рис. 18).

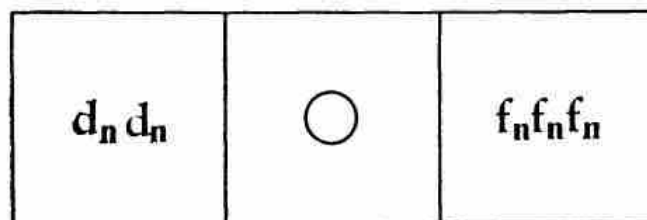


Рис. 18. Размещение элементов вокруг символов станций. Схема XIV.

## Карты вертикальных движений

17. На карты вертикальных движений наносят индивидуальное изменение давления  $\tau$  в миллибарах за 12 ч. Связь между  $\tau$  и величиной вертикальной скорости  $W$ , выраженной в сантиметрах в секунду, иллюстрируется табл. 14. Приблизительно можно считать, что соотношение величин, приведенных в таблице, справедливо для уровней 850, 700 и 500 мб.

Таблица 14

$W$ см/с . . . . .	1	2	3	4	5	6
$\tau$ мб/12 ч . . . . .	50	100	150	200	250	300

Рекомендуется  $\tau$  наносить для поверхностей 850 ( $\tau_{850}$ ), 700 ( $\tau_{700}$ ) и 500 мб ( $\tau_{500}$ ) по схеме XV (рис. 19).

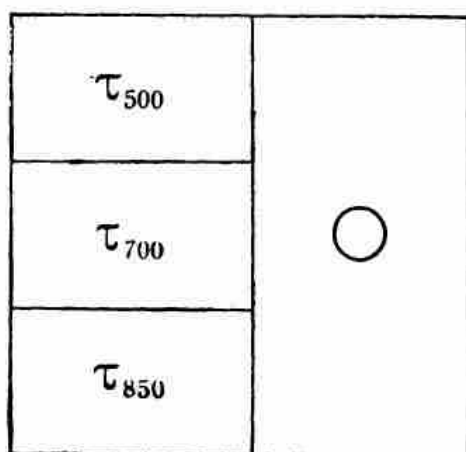


Рис. 19. Размещение элементов вокруг символов станций. Схема XV.

18. Величину  $\tau$  наносят на карту в десятках миллибар со знаком плюс (+), если движение нисходящее, и знаком минус (—), если оно восходящее. Например, если  $\tau_{850} = 30$  мб/12 ч и движение нисходящее, на карту наносится +03; при  $\tau_{850} = 40$  мб/12 ч и при восходящих движениях на карту следует нанести —04.

## Карты влажности на верхних уровнях

19. На карты влажности наносят дефицит точки росы  $D_n D_n$  и температуру воздуха  $T_n T_n T_{a_n}$ . Рекомендуется составлять карты влажности для поверхностей 850, 700 и 500 мб. Нанесение данных на карты влажности производится по схеме XVI (рис. 20).

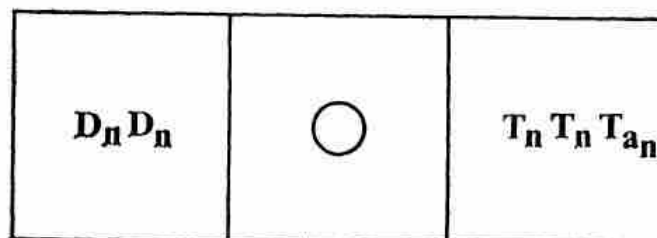


Рис. 20. Размещение элементов вокруг символов станций. Схема XVI.

20.  $D_n D_n$  наносят с десятичными долями градуса (см. табл. 13).  
 $T_n T_n T_{a_n}$  округляют до целых градусов Цельсия (см. п. 2, § 4, ч. I).

### **Прогностические карты траекторий воздушных частиц**

21. Прогностические карты траекторий составляют для изобарических поверхностей 850, 700 и 500 мб (для каждой поверхности отдельно).

22. Исходные точки траекторий на карте обозначены зачерненными кружками.

Для наглядности кружки, относящиеся к одному и тому же пункту, соединяют сплошной линией друг с другом и с кружком станции.

### **§ 5. ВЫЧИСЛЕНИЕ ГЕОПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВЫСОТ ОСНОВНЫХ ИЗОБАРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ**

1. Если в аэрологических телеграммах геопотенциальные высоты основных изобарических поверхностей искажены при передаче или неправильно вычислены, необходимо их рассчитать заново.

2. Вычисление геопотенциальных высот сводится к следующим действиям:

а) определению средней температуры слоя, заключенного между двумя соседними изобарическими поверхностями;

б) определению толщины слоя при данной средней температуре;

в) определению высоты изобарической поверхности 1000 мб;

г) определению высот основных изобарических поверхностей.

3. **Определение средней температуры слоя.** Среднюю температуру слоя определяют на бланке аэрологической диаграммы. Кривая стратификации в слое, заключенном между двумя изобарами, соответствующими основным изобарическим поверхностям, для которых строятся карты барической топографии, пересекается прямой линией, параллельной изотермам, так, чтобы площади, ограниченные этой линией, кривой стратификации и основными изобарами, были примерно равны. Затем на продолжении вновь проведенной изотермы по шкале температуры, помещенной у основания аэрологического бланка, производят отсчет температуры, которая и является средней температурой слоя (рис. 21).

Если давление на уровне станции ниже 950 мб, то следует определять среднюю температуру слоя, заключенного между изобарой 850 мб и изобарой на уровне станции.

4. **Определение толщины слоя при данной средней температуре.** После того как определена средняя температура слоя, вычисляют расстояние между основными изобарическими поверхностями (толщину слоя). Определение толщины слоя производится по табл. 6 приложения I.



Эта таблица состоит из восьми разделов. Раздел 1 предназначен для вычисления толщины слоев 500—1000, 100—200, 50—100 и 10—20 мб; раздел 2 — для слоев 200—300, 100—150 и 20—30 мб; раздел 3 — для слоев 300—500 и 30—50 мб; раздел 4 — для слоя 400—500 мб; раздел 5 — для слоев 300—400 и 150—200 мб; раздел 6 — для слоя 500—700 мб; раздел 7 — для слоя 700—850 мб и раздел 8 — для слоя 850—1000 мб.

В первой графе даны десятки градусов средней температуры, в первой горизонтальной строке — единицы.

Для полученного значения средней температуры слоя толщину слоя в геопотенциальных метрах находят на пересечении соответствующих графы и строки таблицы. Для средних температур, определяемых с точностью до десятых долей градуса, эту величину находят путем линейной интерполяции.

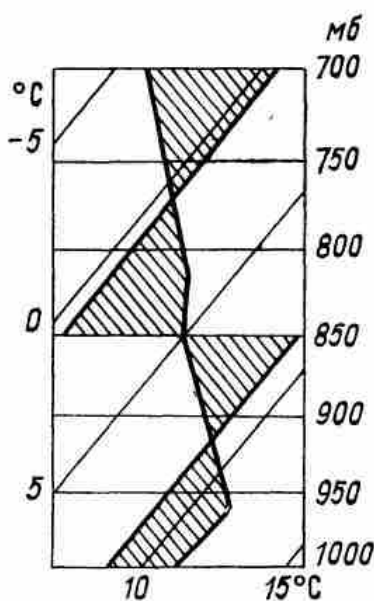


Рис. 21. Пример определения средней температуры слоя.

*Пример.* Допустим, средняя температура слоя, заключенного между поверхностями 1000 и 850 мб, равна 14,4° С. По табл. 6 приложения I (раздел 8) на пересечении горизонтальной строки для температуры 10° С и вертикальной графы, соответствующей цифре 4, находим, что расстояние между изобарическими поверхностями 1000 и 850 мб при средней температуре слоя 14° С равно 1367 гп м. Для температуры 15° С расстояние равно 1372 гп м. Путем интерполяции находим, что при температуре 14,4° С толщина слоя между изобарическими поверхностями 1000 и 850 мб равна 1369 гп м, или 137 гп дам.

Толщину слоя с точностью, достаточной в оперативной работе, легко определить непосредственно на бланке аэрологической диаграммы. Способ определения описан в § 8.

**5. Определение высоты изобарической поверхности 1000 мб.** Высоту поверхности 1000 мб определяют по табл. 4 приложения I. В первой графе таблицы дано давление воздуха на уровне моря через 1 мб, в первой горизонтальной строке — температура воздуха через 10° С. Каждому сочетанию значений давления и температуры соответствует высота поверхности 1000 мб в геопотенциальных метрах. Знак минус (—) указывает на то, что поверхность 1000 мб лежит ниже уровня моря. Высоты для промежуточных значений температуры определяются линейной интерполяцией.

*Пример.* Допустим, на уровне моря давление 1035 мб, температура на уровне станции —32° С. По табл. 4 приложения I для давления 1035 мб и температуры —30° С находим высоту поверхности 1000 мб: она равна 245 гп м; при том же давлении и температуре —40° С высота равна 235 гп м. Следовательно, для давления 1035 мб и температуры —32° С высота поверхности 1000 мб равна 243 гп м, или 24 гп дам.

**6. Определение высот основных изобарических поверхностей для станций, расположенных ниже 500 м над уровнем моря.** Абсолютные высоты основных изобарических поверхностей определяют сло-

жением высоты изобарической поверхности 1000 мб с относительными высотами (толщиной слоя) соответствующих основных поверхностей.

Абсолютные высоты вычисляют по формулам:

$$H_{850} = H_{1000} + H_{1000}^{850},$$

$$H_{700} = H_{850} + H_{850}^{700},$$

$$H_{500} = H_{700} + H_{700}^{500}$$

и т. д. Толщину слоя между поверхностями 1000 и 500 мб определяют либо путем сложения относительных высот промежуточных слоев:  $H_{1000}^{500} = H_{1000}^{850} + H_{850}^{700} + H_{700}^{500}$ , либо путем вычитания абсолютных высот:  $H_{1000}^{500} = H_{500} - H_{1000}$ .

**7. Определение высот основных изобарических поверхностей для станций, расположенных выше 500 м над уровнем моря.** В случаях, когда станция расположена выше 500 м и давление воздуха не приводится к уровню моря, вычисление абсолютных высот способом, указанным в п. 6, может привести к значительным ошибкам. Поэтому предлагается другой способ вычисления абсолютных высот.

Сначала определяют среднюю температуру слоя, заключенного между начальной точкой подъема и изобарической поверхностью 850 мб. Затем по давлению на уровне станции  $P_0 P_0 P_0$  (табл. 5 приложения I) и найденной средней температуре слоя находят расстояние от начальной точки подъема до изобарической поверхности 850 мб.

В табл. 5 приложения I в первой графе дано давление воздуха через 1 мб, в первой строке — средняя температура слоя через  $10^\circ \text{C}$ . На пересечении соответствующих горизонтальных строк и вертикальных граф находят расстояние в геопотенциальных метрах от уровня станции до изобарической поверхности 850 мб ( $H_{850}$ ). Высоты для промежуточных значений температуры определяют линейной интерполяцией. Затем находят абсолютную высоту поверхности 850 мб ( $H_{850}$ ) сложением высоты станции ( $H_{\text{ст}}$ ), выраженной в метрах, с высотой слоя, заключенного между уровнем станции и поверхностью 850 мб ( $H_{P_0 P_0 P_0}^{850}$ ).

Высоты остальных изобарических поверхностей (700, 500, 400, 300 мб и т. д.) определяют обычным путем.

Для определения толщины слоя (относительной высоты) между поверхностями 1000 и 500 мб используют изобары на уровне моря. С карты погоды снимают давление на уровне моря в районе станции, определяют высоту поверхности 1000 мб по табл. 4 приложения I; затем вычисляют толщину слоя, заключенного между изобарическими поверхностями 1000 и 500 мб. Если в районе станции провести изобары на уровне моря не представляется возможным, толщину слоя  $H_{1000}^{500}$  не определяют.

*Пример.* Допустим, высота станции над уровнем моря 750 м, давление на уровне станции 932 мб, средняя температура слоя  $H_{932}^{80.5}$  равна  $7^\circ \text{C}$ . В табл. 5

приложения I по давлению 932 мб и средней температуре 0° С находим расстояние до поверхности 850 мб: оно равно 737 гп м, а для температуры 10° С 764 гп м. Интерполируя, определяем расстояние при температуре 7° С: оно равно 756 гп м. Затем складываем высоту станции с полученной высотой и находим высоту поверхности 850 мб;  $750 + 756 = 1506$  гп м, или 151 гп дам.

**8. Определение геопотенциальных высот по наземным данным.** Вычисление абсолютных геопотенциальных высот по наземным данным производится по формулам:

$$H_{850} = 128 + 0,5T + H_{1000} + 3(0,5 - \gamma),$$

$$H_{700} = 278 + T + H_{1000} + 15(0,5 - \gamma),$$

$$H_{500} = 528 + 2T + H_{1000} + 50(0,5 - \gamma),$$

где  $T$  — температура воздуха на станции,  $\gamma$  — средний вертикальный градиент температуры в градусах Цельсия на 100 м (при снижении температуры с высотой — положительный, при повышении — отрицательный).

Поправку на вертикальный градиент температуры (четвертый член справа) при вычислении высоты поверхности 850 мб следует учитывать только при наличии мощных приземных инверсий (значение  $\gamma$  отрицательно); в остальных случаях поправкой можно пренебречь. При вычислении высот поверхностей 700 и 500 мб она должна учитываться в случаях, когда значение  $\gamma$  отлично от 0,5.

Высота изобарической поверхности 1000 мб определяется по табл. 4 приложения I в геопотенциальных метрах, затем полученные значения округляют до целых декаметров (дам). Высоту поверхности 1000 мб можно вычислять и по формуле

$$H_{1000} = k(P - 1000),$$

где  $P$  — давление воздуха на уровне моря в миллибарах;  $k$  — динамическая барическая ступень, имеющая разные значения при различных температурах:

Температура (°С)	> 15	от 15 до -15	< -15	$\begin{matrix} < -40 \\ (P > 1025 \text{ мб}) \end{matrix}$
$k$ дам . . . . .	0,9	0,8	0,7	0,6

## § 6. ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ВЫЧИСЛЕНИЯ ВЫСОТ ОСНОВНЫХ ИЗОБАРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

1. Если на картах барической топографии правильность геопотенциальных высот для той или иной станции вызывает сомнение, их нужно проверить.

Прежде всего синоптик по табл. 4 приложения I должен установить, правильно ли была определена высота поверхности 1000 мб.

Если высота поверхности 1000 мб была определена неправильно, необходимо исправить все абсолютные высоты ( $H_{850}$ ,  $H_{700}$ ,  $H_{500}$  и т. д.); относительная высота  $H_{1000}^{500}$  в этом случае не изменяется.



Если высота поверхности 1000 мб была определена правильно, а абсолютная высота ( $H_{850}$ ,  $H_{700}$  или  $H_{500}$  и т. д.) вызывает сомнение, необходимо заново рассчитать ее с учетом предварительно определенных относительных высот.

2. Для определения относительных высот используют табл. 6 приложения I; абсолютные высоты вычисляют по формулам, указанным в п. 6, § 5, ч. I.

*Пример.* Допустим,  $H_{850}=148$  гп дам,  $T_{850}=12^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{700}=4^{\circ}\text{C}$ . Величина  $H_{700}=303$  гп дам вызывает сомнение. Определяем среднюю температуру слоя:

$$T_{\text{ср}} = \frac{12 + 4}{2} = 8^{\circ}\text{C}.$$

В разделе 7 табл. 6 приложения I по температуре  $T_{\text{ср}}=8^{\circ}\text{C}$  находим  $H_{850}^{700}=1599$  гп м, или, округляя, 160 гп дам. Отсюда  $H_{700}=148+160=308$  гп дам.

Если полученные таким образом данные отличаются от нанесенных на карты не более чем на 3 дам, можно считать, что вычисления были произведены правильно. При расхождениях, превышающих 3 дам, все геопотенциальные высоты для данной станции должны быть вычислены заново, как указано в § 5. После проверки данных на карте делают необходимые исправления.

Если повторные вычисления не дают удовлетворительных результатов, это означает, что во время зондирования температура воздуха была определена неверно. В таких случаях данные нужно браковать (обводить кружком).

При современной сети радиозондирования обнаружить неверные данные нетрудно. Проверку их следует производить с помощью формул, приведенных в п. 6, § 5, а также по табл. 4 и 6 приложения I.

### Глава III

## АЭРОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГРАММА, ГРАФИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ И ПОСТРОЕНИЯ

### § 7. АЭРОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГРАММА

1. Бланк аэрологической диаграммы (АД), применяющийся в настоящее время в СССР, построен в косоугольной (К) и прямоугольной (П) системе координат в соответствии с рекомендациями Всемирной Метеорологической Организации (ВМО).

2. **Описание бланка аэрологической диаграммы с косоугольной системой координат (АДК)** (приложения IIIа и IIIб). Одна форма бланка с косоугольной системой координат применяется в теплый период года (АДКТ), другая — в холодный (АДКХ) *вправо*

Изотермы — коричневые прямые линии, наклоненные к изобарам под углом  $50^{\circ}$ ; проведены через  $1^{\circ}\text{C}$ . На уровне 1000 мб интервал температуры на АДКТ от  $40$  до  $-25^{\circ}\text{C}$ , на АДКХ от  $10$  до  $-55^{\circ}\text{C}$ .

Изотермы надписаны через  $10^{\circ}\text{C}$  вблизи изобар 1050, 450 мб и у верхних концов изотерм.

Изобары — коричневые горизонтальные линии; проведены через 10 мб (у левых и правых их концов в виде дополнительных шкал — через 5 мб) для интервала давления от 1050 до 100 мб. Обозначения даны у левых и правых концов изобар через 50 мб, а вблизи кривой СА-64 на АДКТ — через 150, 100 или 50 мб.

Сухие адиабаты — коричневые прямые линии, наклоненные влево. Соответствующие им значения потенциальной температуры (в градусах Цельсия), кратные 5, нанесены вдоль изотермы  $-30^{\circ}\text{C}$  на АДКТ и  $-60^{\circ}\text{C}$  на АДКХ.

Влажные адиабаты — зеленые штриховые линии. Соответствующие им значения псевдопотенциальной температуры в градусах Кельвина даны вдоль их верхних концов. Левее этих цифр указаны значения потенциальной температуры смоченного термометра в градусах Цельсия.

Изограммы — зеленые, почти прямые, наклоненные вправо линии; проведены для значений отношения смеси от 0,02 до 45,0 г/кг на АДКТ и от 0,01 до 7,0 г/кг на АДКХ. Обозначения этих изолиний даны несколько выше изобары 650 мб и у верхних концов изограмм.

Шкала поправок на виртуальную температуру в виде точек зеленого цвета нанесена на трех уровнях: 900, 720 и 620 мб. Числа у делений шкалы указывают величины поправок для насыщенного воздуха с температурами, соответствующими изотермам, проходящим через эти точки.

Шкала расстояний между основными изобарическими поверхностями в виде штрихов нанесена на шести уровнях: 925, 775, 600, 400, 250 и 150 мб<sup>1</sup>. Числа у точек пересечения этой шкалы с изотермами, соответствующими средним температурам слоев 1000—850, 850—700, 700—500, 500—300, 300—200 и 200—100 мб, указывают их толщину в геопотенциальных декаметрах.

Шкала энергии неустойчивости представлена справа. Цифры у делений этой шкалы указывают величину энергии в Дж/см<sup>2</sup> при подъеме массы воздуха в 1 кг на соответствующую высоту.

Стандартная атмосфера. Кривая СА-64 представляет распределение температуры в зависимости от давления.<sup>2</sup> Слева дана шкала ее высот.

**3. Описание бланка аэрологической диаграммы с прямоугольной системой координат (АДП)** (приложение IIIв). На АДП имеются такие же изолинии и шкалы, как на АДК, и с несущественными изменениями сохранена описанная выше система обозначений.

Изотермы — коричневые вертикальные прямые линии; проведены для интервала от 40 до  $-80^{\circ}\text{C}$ .

<sup>1</sup> Уровням 925 и 775 мб соответствуют нижние концы штрихов.

<sup>2</sup> На АДКХ кривая распределения температуры СА-64 не дана.



Изобары — коричневые горизонтальные прямые линии; проведены для интервала от 1050 до 10 мб.

Сухие адиабаты — коричневые прямые линии, наклоненные влево; проведены для значений потенциальной температуры в градусах Цельсия через 5, 10, 20 и 40° С.

Изограммы — зеленые, почти прямые линии, наклоненные влево; проведены для значений отношения смеси от 0,01 до 50 г/кг.

Шкала расстояний между основными изобарическими поверхностями, кроме соответствующих изобар на АДК, дана также на уровнях 75, 40, 25 и 15 мб для слоев атмосферы 100—50, 50—30, 30—20 и 20—10 мб.

В правом верхнем углу помещена номограмма для определения относительной влажности по температуре воздуха и дефициту точки росы.

Слева имеется столбец, разделенный на прямоугольники; здесь наносят данные наблюдений за ветром.

Применение АДК не вносит каких-либо изменений в методику термодинамического анализа. Точность анализа на АДП по сравнению с анализом на АДК несколько меньше, однако она близка к той, которая достигалась на применявшейся ранее аэрологической диаграмме.

*есть большие высоты*  
*Только* *стратосфера*

## § 8. ГРАФИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ И ПОСТРОЕНИЯ, ПРОИЗВОДИМЫЕ НА БЛАНКЕ АЭРОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГРАММЫ

1. На бланке аэрологической диаграммы можно производить следующие графические расчеты и построения:

- а) построение кривой стратификации за предыдущие сутки,
- б) построение кривой стратификации и кривой точки росы,
- в) определение величин отношения смеси и удельной влажности,
- г) определение относительной влажности и точки росы,
- д) определение виртуальной температуры,
- е) вычисление высот основных изобарических поверхностей и расстояний между ними,
- ж) определение  $\vartheta$ ,  $\Theta_p$  и  $\vartheta'$ ,
- з) определение уровня конденсации и построение кривой состояния,
- и) выделение площадей положительной и отрицательной энергии неустойчивости.

### ① 2. Построение кривой стратификации и кривой точки росы

В оперативной работе кривую стратификации и кривую точки росы строят одновременно. Для этого поступают следующим образом. На вертикальной оси находят значение давления, соответствующее первой точке подъема. Далее на пересечении изобары с линиями, соответствующими значениям температуры воздуха  $T_T$  и точки росы  $T_d$ , проставляют точки черной тушью. Аналогично производится построение остальных точек. Затем точки, соответствующие значениям температуры воздуха, соединяют сплошной

*ДЕЛЕГРА*

красной линией, а точки, соответствующие значениям точки росы, — штриховой черной.

При построении кривой стратификации и кривой точки росы необходимо использовать данные для основных изобарических поверхностей и особые точки.

*Пример.* Построить кривую стратификации и кривую точки росы. Из аэрологической телеграммы взяты следующие данные:

№ точки	PPP мб	TTT <sub>a</sub> °C	DD °C
1	1000	—17,5	1,5
2	970	—18,9	1,0
3	910	—15,5	2,4
4	850	—15,5	2,5
5	700	—20,0	1,8
6	500	—33,0	4,0

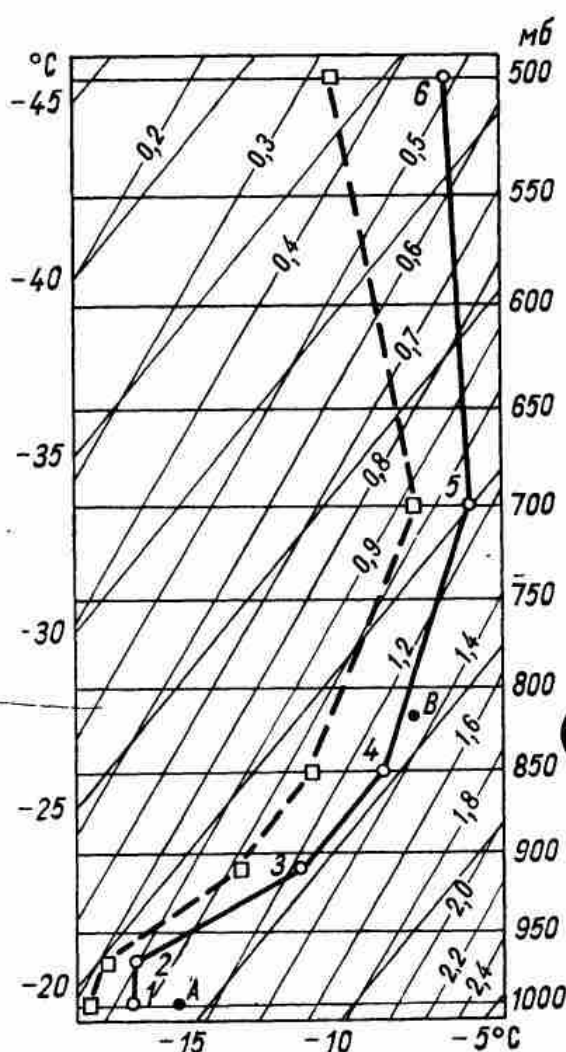


Рис. 22. Пример построения кривой стратификации и кривой точки росы.

На рис. 22 сплошной и штриховой линиями представлены кривые температуры и точки росы соответственно, построенные по этим данным на бланке АДКХ.

3. Построение кривой стратификации за предыдущие сутки. Для определения слоев, в которых произошло повышение или понижение температуры за прошедший период, на диаграмму копируют кривую стратификации для одного из предыдущих сроков наблюдений в виде штриховой красной линии. На аэрологические диаграммы ночного срока наблюдений копируют кривую стратификации за предыдущую ночь.

4. Определение величин отношения смеси и удельной влажности. Величину отношения смеси  $r$  (или удельной влажности  $q$ ) находят по кривой точки росы и изограммам, проходящим через точки кривой. Числа, соответствующие этим изограммам, будут представлять отношение смеси или удельную влажность, выраженные в г/кг, в тех же точках подъема. Если точка располагается между двумя изограммами,

величину отношения смеси (или удельной влажности) находят путем интерполяции по шкале изограмм.

Отношение смеси и удельную влажность при насыщении ( $r_m$  и  $q_m$ ) определяют по кривой температуры и изолиниям отношения смеси аналогично  $r$  и  $q$ . Допущение о том, что  $r = q$  при расчетах,

встречающихся при прогнозе погоды, не приводит к существенным погрешностям.

*Пример.* Определить  $r$  и  $q$  по значениям  $T_d$  в точках 4 и 5,  $r_m$  и  $q_m$  в точке 2 (см. рис. 22).

В точке 4  $T_d = -18,0^\circ \text{C}$ . Эта точка лежит между изограммами 1,0 и 1,2 г/кг, следовательно,  $r_4 = q_4 = 1,09$  г/кг.

В точке 5  $T_d = -21,8^\circ \text{C}$ . Линейная интерполяция показывает, что  $r_5 = q_5 = 0,95$  г/кг. В точке 2  $r_m = q_m = 0,9$  г/кг.

**6.5. Определение относительной влажности и точки росы.** Зная  $r$  и  $r_m$ , относительную влажность  $f$  можно вычислить по формуле

$$f = \frac{r}{r_m} \cdot 100\% \quad (1)$$

*Пример.* На рис. 22 в точке 4  $T_d = -18,0^\circ \text{C}$ ,  $r = 1,09$  г/кг,  $T = -15,5^\circ \text{C}$ ,  $r_m = 1,35$  г/кг. Тогда

$$f = \frac{1,09}{1,35} \cdot 100 = 80,7\% \approx 81\%$$

Полученную величину относительной влажности в случае необходимости проставляют на соответствующей высоте у кривой точки росы

2) Величину относительной влажности можно определить графически, используя кривую точки росы. От точки, лежащей на кривой, мысленно опускаемся (или поднимаемся) параллельно ближайшей изограмме до изобары 1000 мб, затем перемещаемся по изотерме вверх до пересечения с изограммой при насыщении. Эта изограмма проходит через точку ТТ, лежащую на кривой температуры на том же уровне, что и точка росы  $T_d T_d$ , для которой определяется относительная влажность. В точке пересечения по шкале давления отсчитываем его величину. Первые две цифры (сотни и десятки) дают искомую величину относительной влажности.

*Пример.* Определить  $f$  в точке 4 (см. рис. 22);  $T = -15,5^\circ \text{C}$ ,  $T_d = -18,0^\circ \text{C}$ . От точки  $T_d T_d = -18,0^\circ \text{C}$  мысленно опускаемся параллельно ближайшей изограмме до изобары 1000 мб (точка А), затем поднимаемся по изотерме до пересечения с изограммой, соответствующей ТТ  $-15,5^\circ \text{C}$ , в точке В, где проходит изобара 817 мб. Следовательно,  $f = 81,7\% \approx 82\%$ .

Для определения  $f$  можно воспользоваться также номограммой, представленной на АДП. В этом случае для  $T = -15,5^\circ \text{C}$  и дефицита точки росы  $T - T_d = -15,5 + 18,0 = 2,5^\circ \text{C}$   $f = 82\%$ .

4) Зная температуру воздуха  $T$  относительную влажность  $f$  и давление  $P$  можно определить  $T_d$ . В этом случае необходимо рассчитать величину отношения смеси  $r$  по формуле

$$2) \quad r = r_m \cdot f \cdot \frac{1}{P - P_0} \quad \text{Т.К. } f = \frac{r}{r_m} \cdot 100\% \quad (1')$$

На аэрологической диаграмме температура в точке, которой соответствует величина  $r$  на данной изобарической поверхности, будет представлять точку росы.

*Пример.* В точке 4 (см. рис. 22)  $T = -15,5^\circ \text{C}$ ,  $f \approx 82\%$  на изобарической поверхности 850 мб ( $P = 850$  мб). Определить  $T_d$ .



На аэрологической диаграмме в точке 4  $r_m = 1,35$  г/кг. Согласно формуле (1'),  $r = 1,35 \cdot 0,82 \approx 1,1$  г/кг. Температура в точке на уровне 850 мб, где  $r = 1,1$  г/кг, является точкой росы  $T_d$  и равна примерно  $-18,0^\circ \text{C}$ .

5.

Величину  $T_d$  по данным  $T$ ,  $f$  и  $P$  можно рассчитать графически. Для этого необходимо от точки с координатами  $T$  и  $P$  переместиться параллельно ближайшей изограмме до точки, где  $P = 10f$  мб, далее вдоль изотермы до пересечения с изобарой 1000 мб и затем снова провести линию, параллельную изограмме, до пересечения с изобарой  $P$ . Температура в этой точке и будет представлять точку росы.

Пример. В точке 4 (см. рис. 22)  $T = -15,5^\circ \text{C}$ ,  $P = 850$  мб,  $f \approx 82\%$ . В нашем примере  $10f \approx 820$  мб. На изограмме, проходящей через точку 4 с  $T = -15,5^\circ \text{C}$ , находим точку В, где  $P = 817$  мб. Изотерма, проходящая через точку В, пересекает изобару 1000 мб в точке А. Температура в точке пересечения изограммы, проходящей через точку А, с изобарой 850 мб представляет точку росы  $T_d = -18^\circ \text{C}$ .

Следует отметить, что графический способ определения  $f$  и  $T_d$  является приближенным.

6. Определение виртуальной температуры. Виртуальная температура  $T_v$ , необходимая для более точного вычисления геопотенциала высот, может быть рассчитана на бланке аэрологической диаграммы по данным  $T$  и  $T_d$ . Для ее определения на уровнях 900, 720 и 520 мб зелеными точками даны шкалы виртуальных попра-

$$H_{P_2}^{P_1} = 6.74 T_v \lg \frac{P_1}{P_2}$$

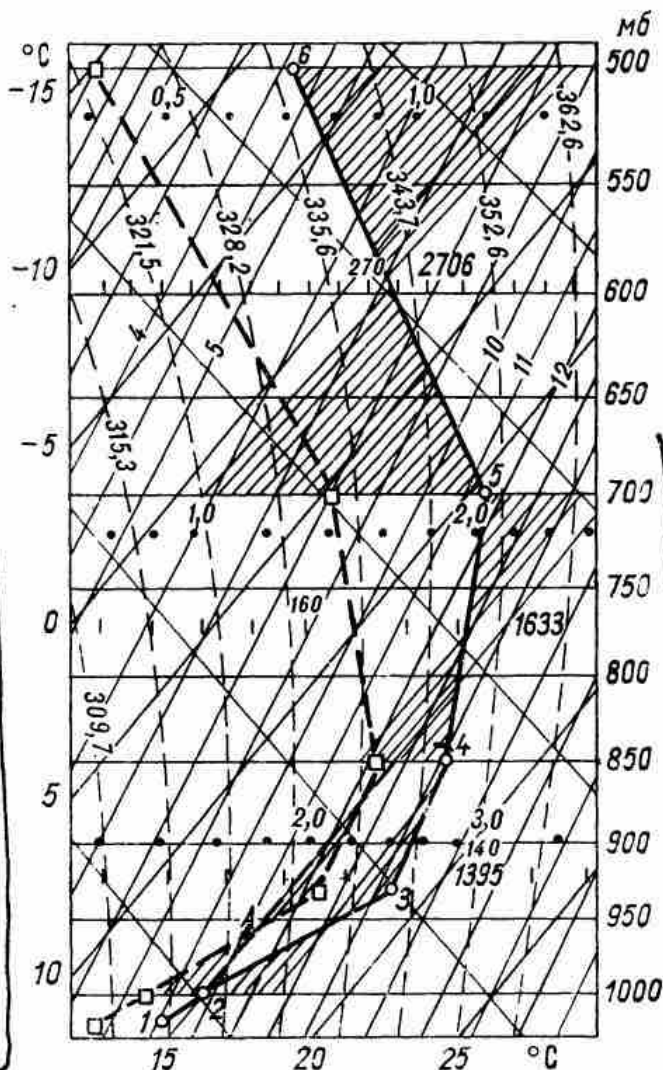


Рис. 23. Пример определения виртуальной температуры и вычисления расстояний между основными изобарическими поверхностями и их высот.

вок  $\Delta T_v$  для насыщенного воздуха. Для того чтобы с помощью указанных шкал найти величину  $\Delta T_v$  для частицы на уровне  $P$ , имеющей температуру  $T$  и точку росы  $T_d$ , необходимо по изограмме, проходящей на аэрологической диаграмме через точку  $T_d$ , сместиться вверх или вниз до ближайшей шкалы  $\Delta T_v$ , где и отсчитать искомую величину. Значение  $T_v$  определяется по формуле

$$T_v = T + \Delta T_v. \quad (2)$$

Пример. В точке 3 на рис. 23  $T = 18,5^\circ \text{C}$ ,  $T_d = 16^\circ \text{C}$ ; в точке 5  $T = 10,8^\circ \text{C}$ ,  $T_d = 5,3^\circ \text{C}$ .

Поднимаемся от точки  $T_d = 16^\circ \text{C}$  по изограмме до шкалы виртуальных поправок на уровне 900 мб и отсчитываем на ней  $\Delta T_v = 2,2^\circ \text{C}$ . Подставив эту величину в (2), находим, что в точке 3  $T_v = 18,5 + 2,2 = 20,7^\circ \text{C}$ . Аналогично для точки 5 получим  $\Delta T_v = 1,37^\circ \text{C}$ ,  $T_v = 10,8 + 1,37 = 12,17^\circ \text{C}$ .

Величина  $\Delta T_v$  при значениях отношения смеси от 3 г/кг и менее мала и может не учитываться при расчетах.

**7. Вычисление высот основных изобарических поверхностей и расстояний между ними.** На аэрологической диаграмме даны шкалы для определения расстояний между некоторыми основными изобарическими поверхностями. Их используют для определения высот изобарических поверхностей над уровнем моря.

*Пример.* На рис. 23 кривые температуры и точки росы построены по данным:

PPP мб	TTT <sub>a</sub> °C	DD °C	
1020	14,6	2,6	12.0
1000	15,0	2,0	13.0
910	18,5	2,5	16.0
850	16,8	2,5	14.3
700	10,8	5,4	5.4
500	8,0	7,0	
300	-22,0		
200	-30,0		

Для определения толщины слоя  $H_{1000}^{850}$  находят  $\bar{T}$  и  $\bar{T}_d$  — средние для данного слоя значения температуры и точки росы. Для этого на рис. 23 между уровнями 1000 и 850 мб проведен отрезок изотермы так, что площади, образовавшиеся слева и справа между ними и кривой температуры, примерно равны между собой. Температура  $17,1^\circ \text{C}$ , соответствующая этому отрезку изотермы, является средней температурой слоя 1000 — 850 мб. Таким же способом находят величину  $\bar{T}_d = 15,0^\circ \text{C}$ . Далее определяется величина  $\bar{T}_v$ . Для этого, перемещаясь по изограмме от точки А, соответствующей середине слоя 1000 — 850 мб и  $\bar{T}_d = 15,0^\circ \text{C}$  с помощью шкалы виртуальных поправок находим  $\Delta T_v = 1,94^\circ \text{C}$  и по формуле (2)  $\bar{T}_v = 17,1 + 1,94 = 19,04^\circ \text{C}$ .

Отсчет по шкале расстояний на уровне 925 мб показывает, что при  $\bar{T}_v = 19,04^\circ \text{C}$  толщина слоя  $H_{1000}^{850} = 139,1$  гп дам.

По данным рис. 23 определяем расстояние между остальными изобарическими поверхностями с учетом  $\bar{T}$ :  $H_{850}^{700} = 163$  гп дам,  $H_{700}^{500} = 271$  гп дам.

После того как определены расстояния между основными изобарами, вычисление их абсолютных высот производится обычным способом — путем последовательного сложения относительных высот с высотой изобарической поверхности 1000 мб. Высота изобарической поверхности 1000 мб над уровнем моря по данным о приземном давлении  $P$  на уровне моря и температуре  $T$  на уровне станции может быть найдена с помощью табл. 4 приложения I.

*Пример.* Расстояния между основными изобарическими поверхностями, снятые с аэрологической диаграммы (см. рис. 23), равны:

Слой (мб)	Расстояние (гп дам)
1000—850	139,1
850—700	163
700—500	271
$H_{850} = H_{1000}^{850} + H_{1000}$	
$H_{500} = H_{200} + H_{700}$	



На уровне станции давление 1020 мб, температура 14,6° С. По табл. 4 приложения I находим, что высота поверхности 1000 мб над уровнем моря равна 167 гп м, или 17 гп дам. Абсолютные высоты для различных поверхностей равны:

Поверхность (мб)	Абсолютная высота (гп дам)
850	$139 + 17 = 156$
700	$156 + 163 = 319$
500	$319 + 271 = 590$

Толщина слоя (относительная высота) 500—1000 мб равна  $139 + 163 + 271 = 573$  гп дам или  $590 - 17 = 573$  гп дам.

8. **Определение  $\vartheta$ ,  $\Theta_p$  и  $\vartheta'$ .** Потенциальную температуру  $\vartheta$ , псевдопотенциальную температуру  $\Theta_p$  и потенциальную температуру смоченного термометра  $\vartheta'$  используют для характеристики термодинамических процессов, наблюдавшихся в атмосфере.

Для определения потенциальной температуры  $\vartheta$  может быть использована как специальная шкала, помещенная на сухих адиабатах, так и шкала температуры на нижнем обрезе диаграммы.

Если точка подъема с температурой  $T$  находится на сухой адиабате (или между двумя сухими адиабатами), потенциальная температура отсчитывается непосредственно на ней (или интерполируется значение  $\vartheta$  между соседними адиабатами).

Потенциальную температуру можно рассчитывать и другим способом. От точки с температурой  $T$  мысленно опускаются (поднимаются) вдоль сухой адиабаты до изобары 1000 мб, затем перемещаются вдоль изотермы до шкалы температуры и по ней отсчитывают потенциальную температуру в целых градусах.

Пример. Для точек 1 и 4 на рис. 23  $\vartheta_1 = 12,5^\circ \text{С}$ ,  $\vartheta_4 = 30,5^\circ \text{С}$ .

Для определения псевдопотенциальной температуры  $\Theta_p$  и потенциальной температуры смоченного термометра  $\vartheta'$  в точке с температурой  $T$  и точкой росы  $T_d$  необходимо найти уровень конденсации и отсчитать значения  $\Theta_p$  К и  $\vartheta'$  °С у верхнего конца влажной адиабаты, проходящей через точку, соответствующую уровню конденсации.

Пример. Для точек 1 и 4 на рис. 23  $(\Theta_p)_1 = 309,7 \text{ К}$ ;  $(\Theta_p)_4 = 339,6 \text{ К}$ ;  $\vartheta'_1 = 12^\circ \text{С}$ ;  $\vartheta'_4 = 21^\circ \text{С}$ .

9. **Определение уровня конденсации и построение кривой состояния.** Уровень конденсации — точка пересечения сухой адиабаты и изограммы, проходящей соответственно через точки с температурой воздуха  $T$  и точкой росы  $T_d$  на начальном уровне.

Кривая состояния дает представление об изменении температуры и влажности воздуха при адиабатическом подъеме частицы воздуха в атмосфере. Это изменение до момента насыщения происходит по сухой адиабате, а затем по влажной.

При построении кривой состояния поступают следующим образом. Через начальную точку подъема простым карандашом проводится тонкая линия, параллельная сухой адиабате, до уровня

конденсации, т. е. до пересечения с изолинией отношения смеси, проходящей через точку росы  $T_d$ , для начальной точки подъема.

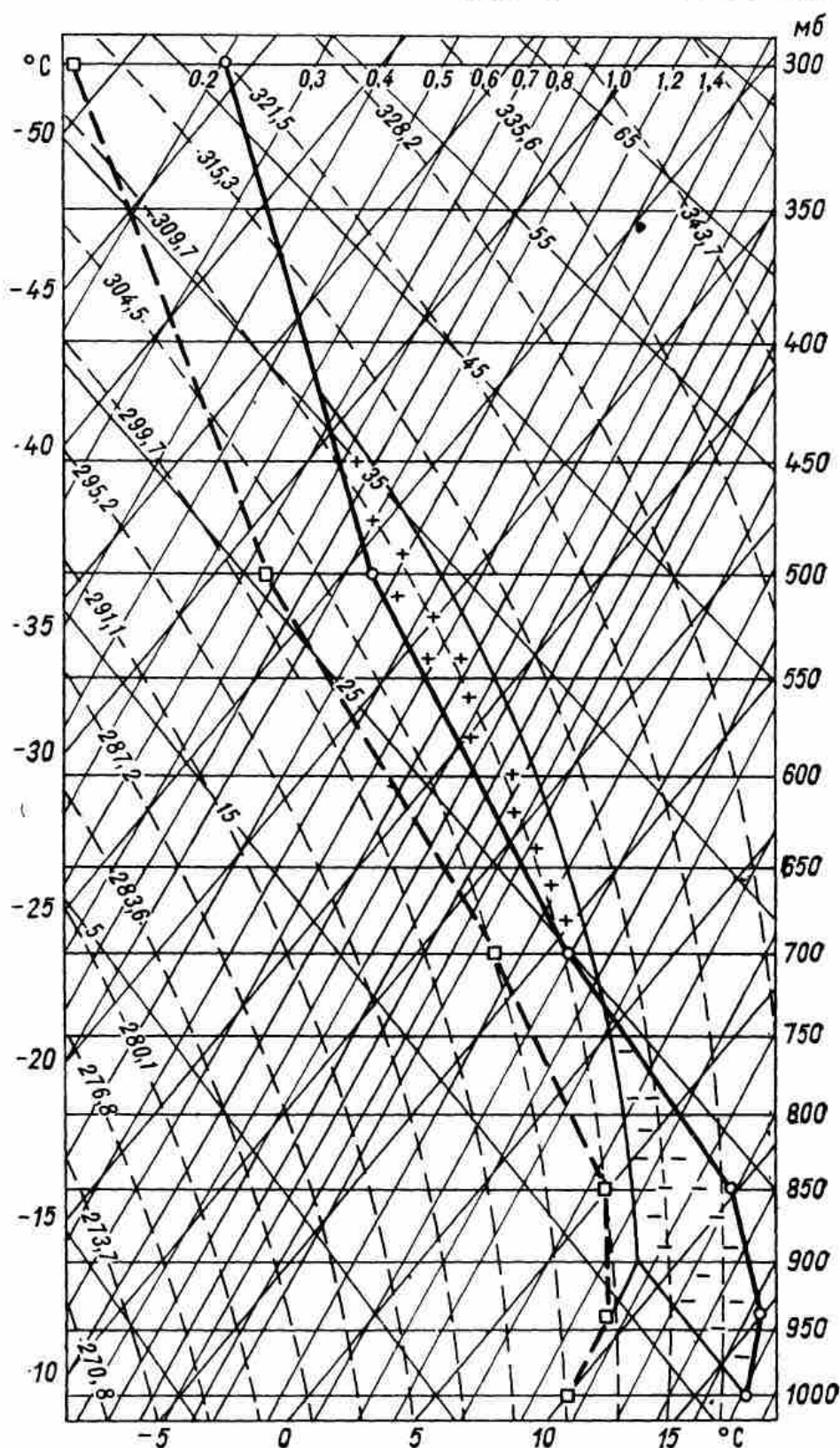


Рис. 24. Пример определения уровня конденсации и построения кривой состояния.

От точки пересечения кривая состояния проводится параллельно ближайшей влажной адиабате.

При наличии радиационной инверсии или изотермии построение кривой состояния следует начинать от верхнего уровня инверсии