

# ПРОГНОЗЫ ПОГОДЫ



# I. Общие положения

- Прогноз представляет собой краткое описание предполагаемых метеорологических условий на аэродроме, в зоне или по маршруту. Конкретное значение любого указанного в прогнозе элемента должно рассматриваться лишь как наиболее вероятное в течение периода действия прогноза. Когда в прогнозе указывается время возникновения или изменения элемента, оно должно рассматриваться как наиболее вероятное время.
- В целом элементы прогноза представляют собой наилучшую оценку ожидаемых условий погоды в диапазоне величин.

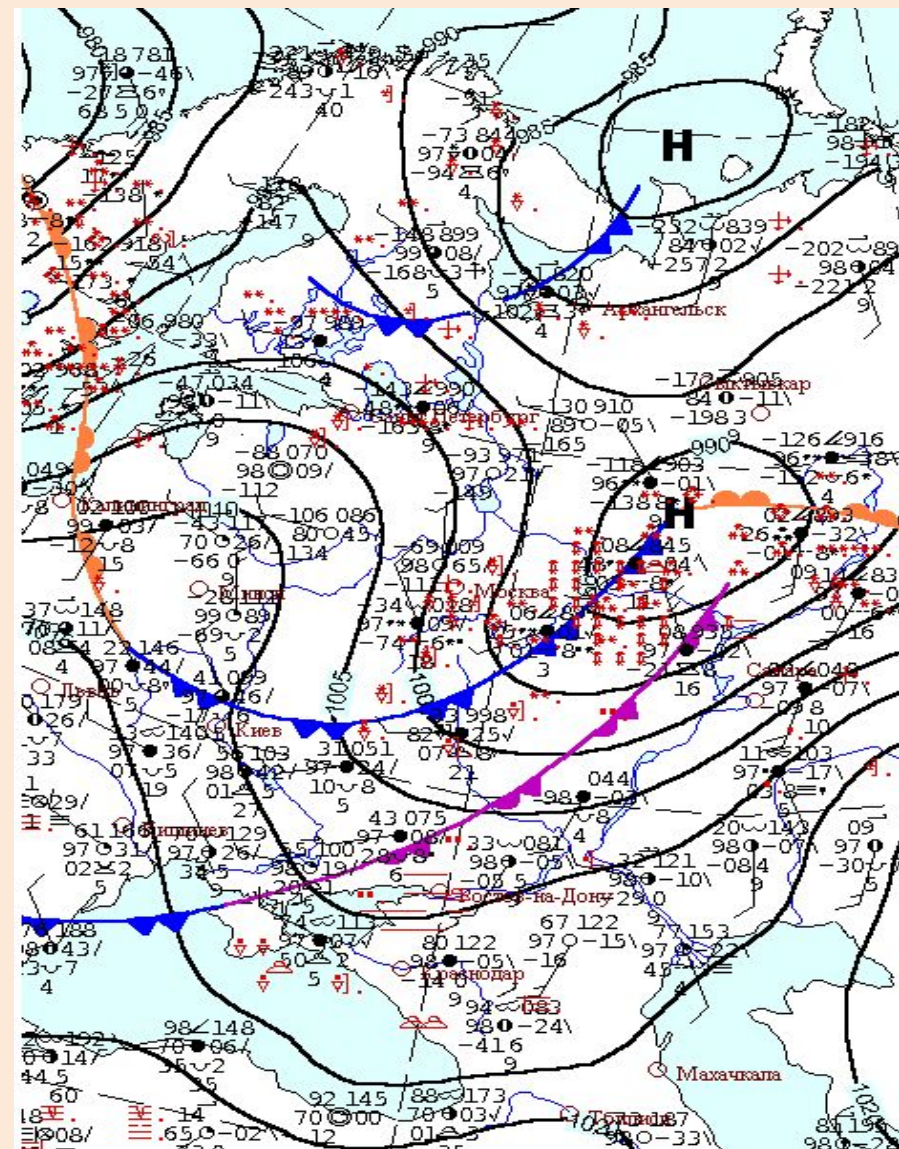
## II. Методы и этапы составления прогнозов погоды

I. Сбор данных наземных и высотных наблюдений (однотипные и одновременные - через 1-3 ч)

II. Ввод метеоинформации с каналов связи в ЭВМ ( $\sim 10^8$  операций в сек) на ММЦ и РМЦ

- 1) Контроль метеоинформации,
- 2) Объективный анализ – интерполяция значений метеовеличин, измеренных на станциях, в регулярную сетку точек.
- 3) Численное интегрирование уравнений гидродинамики для вычисления будущих значений метеовеличин.
- 4) Построение карт Р0, АТ и температуры ( настоящих и будущих на 24, 36, 48 ... до 120 ч вперед) с помощью численных моделей атмосферы.
- 5) Передача прогностической информации по каналам связи в местные органы службы погоды (факсимильная, радиосвязь, интернет).

# III. Синоптический анализ (краткосрочные прогнозы)

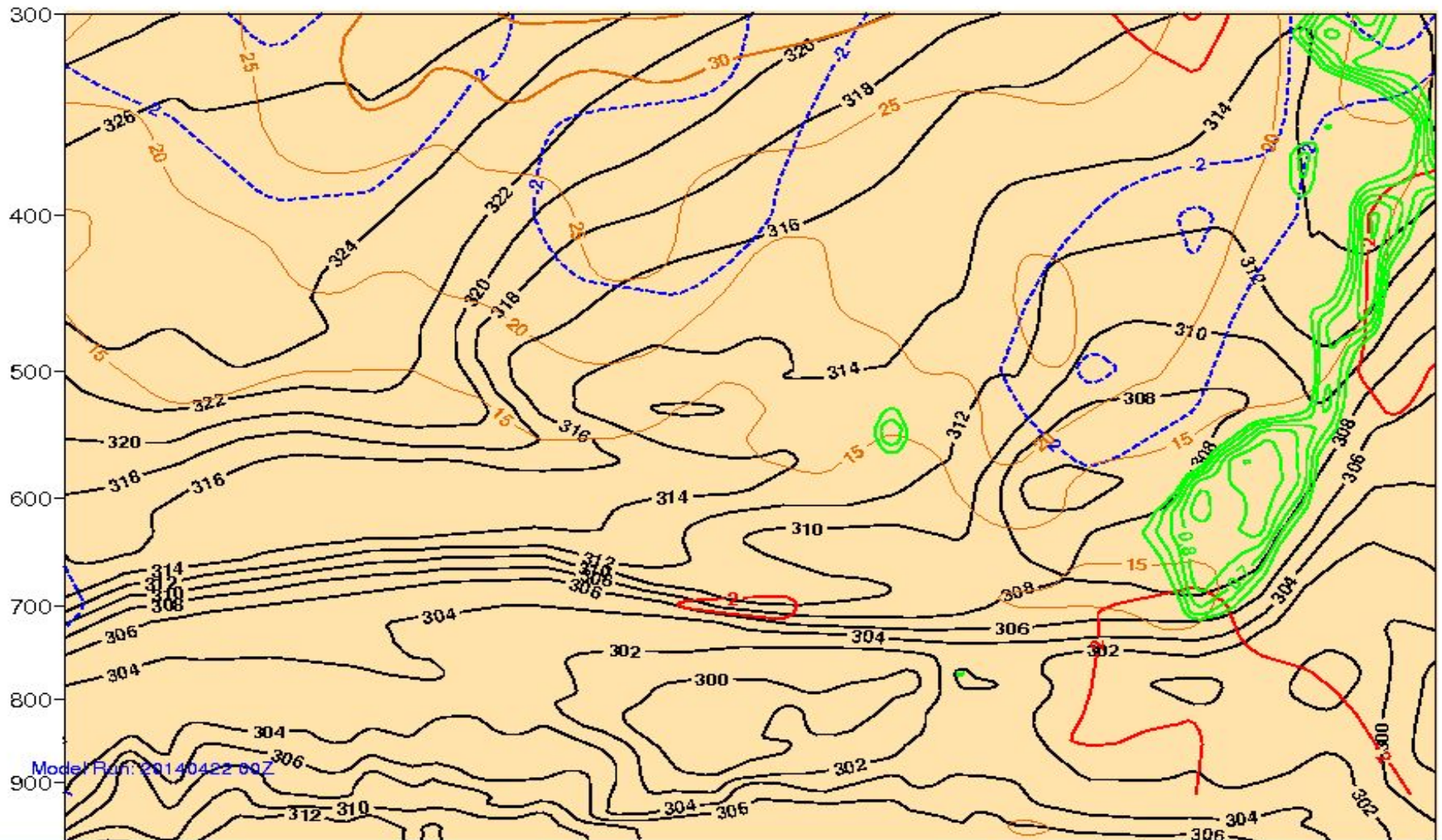


1. Прогноз положения Н и В, АФ, ВМ, по прогностическим картам давления, Т и АТ, расчеты скорости ветра, траекторий.
2. Ввод эмпирических поправок на трансформацию ВМ в зависимости от сезона и местных условий.
3. Учет данных МРЛ (для прогноза гроз и ливневых осадков), АД, вертик. Разрезом, снимки с ИСЗ.

# Вертикальный разрез атмосферы

Vertical Cross Section: 30N10W - 50N10W

Temperature Advection    Relative Humidity    Vorticity Advection    Potential Vorticity    Convergence/Divergence    Omega    Wind    Cloud Cover



# Методы составления среднесрочных и долгосрочных

ПП

- Интегрирование уравнений гидродинамики (Расчеты на основе разл. матем. числ моделей атмосферы) выдают средние значения  $T$ ,  $P$  и их аномалии, свойств  $VM$
- Статистические методы (некоторые характеристики используют как предикторы. Элементы рассчитывают с помощью уравнений множественной регрессии по архивным метеоданным – прогнозы муссонов в Индии и др.))
- Прогнозирование по аналогам: предполагают, что за сходной последовательностью процессов в текущий период (месяц) последует сходное развитие погоды в будущем
- Концепция смены типов циркуляции в пределах

# 3. Виды прогнозов погоды по срокам

- Краткосрочные – на 1-3 суток, авиационные – на 3 ч. (оправдываемость 90 - 95%).
- Прогнозы погоды на сутки уточняют сверхкраткосрочным (полусуточным) прогнозом (составляют не позднее 7 ч местного времени).
- Среднесрочные – 4-7 суток.
- Долгосрочные – на месяц или сезон.  
**Предсказуемость характера погоды не превышает 2 недели.**

# Оперативный прогноз погоды

- ОПП по аэродрому (радиус 10 км) на срок 6, 9 (разрабатывается каждые 3 часа) или 12, 18 и 24 ч (каждые 6 часов).
- Включает в след. последовательности: ветер у земли, видимость у земли, явления погоды, облачность (количество, форма, ВНГО), температура воздуха у Земли, обледенение или турбулентность (интенсивность, толщина слоя), верхняя граница облачности, закрытие гор, перевалов и др. препятствий облаками, ветер на высоте круга.



## 4. ТИПЫ АВИАЦИОННЫХ метеорологических прогнозов по назначению

- TAF (предполетный и в полете для зоны аэродрома, 6-30 ч)
- Прогноз для посадки «тренд» (для аэродрома, в полете, на 2 ч)
- Прогноз для взлета (Комплекс ВПП, предполетный)
- Прогнозы условий погоды по маршруту (Предполетный и в полете, сост-ся ВЦЗП)
- Информация SIGMET и AIRMET (этапы предполетный и в полете )
- Предупреждения по аэродрому, о сдвиге ветра
- Консультативная информация по вулканическому пеплу и тропическим циклонам (для соотв-х районов, для предполетного этапа и в полете)

## **4. 1. Прогноз по аэродрому: TAF**

**Составляются для этапа предполетной подготовки или полета**

- на срок от 6 до 30 ч включительно (определяется для каждого региона):**

**TAF с периодом действия менее 12 ч обычно выпускаются каждые 3 ч, а те, которые действуют в течение 12 ч и более, обычно выпускаются с шестичасовыми интервалами.**

- для зоны аэродрома (т. е. зоны в пределах радиуса примерно 8 км от контрольной точки аэродрома).**

## Прогноз по аэродрому: TAF (продолжение)

- соответствуют форме сводок METAR.
- включают информацию о приземном ветре, видимости, прогнозируемых особых явлениях погоды и облачности, а также о существенных изменениях этих элементов.
- Прогнозы облачности составляются для аэродрома и его окрестностей, т. е. зоны, расположенной в пределах радиуса примерно 16 км от контрольной точки аэродрома
- *Прогнозы по аэродрому подготавливаются аэродромными метеорологическими органами.*

TAF с коррективами обозначается как "TAF AMD"  
вместо "TAF"

*Пример.*

*Отмена TAF по YUDO:*

**TAF AMD YUDO 161500Z 16061624 CNL**

*Содержание сообщения:*

измененный TAF по Донлон/Международный\*,  
составленный в 15-00 UTC 16 числа данного месяца и  
отменяет ранее выпущенный TAF, действительный с 0600  
до 2400 UTC 16 числа данного месяца.

# Принятые термины ТАФ

- а) **ВЕСМГ** (сокращение от «*becoming*» - англ. становиться) – индекс изменения используют для описания ожидаемых изменений, в результате которых метеоусловия достигнут или превысят установленные пороговые значения ;
- б) **ТЕМРО** (сокращение от "*temporary*") – используется для описания временных изменений метеоусловий продолжительностью менее 1 ч в каждом случае, а в целом – менее половины периода прогноза. Для прогнозируемых изменений, превышающих эти критерии, следует использовать группу изменений "ВЕСМГ";

- с) **PROB** (сокращение от "probability") – с указанием процента (округленного до ближайшей величины, кратной десяти) **вероятность** возникновения определенного изменения или достижения определенной величины. При этом используются только PROB30 или PROB40, поскольку вероятность ниже 30 % в авиации считается незначительной в эксплуатационном отношении, а 50 % или более следует указывать, в зависимости от обстоятельств, как BECMG или TEMPO;

vis 1500m PROB30 12/14 800 m FG, (открытое сообщение)

1500 PROB30 1214 0800 FG (в кодовой форме TAF)

- d) **FM** (сокращение от "from") – следует использовать для указания самостоятельных периодов времени существования определенных условий погоды в рамках общего периода действия

## ПРИМЕР

- TAF YUDO 160000Z **16061624** 13005MPS 9000 BKN020 **BECMG** 16061608 **SCT015CB** BKN020 **TEMPO** 16081612 **17007G12MPS** 1000 **TSRA** **SCT010CB** BKN020 **FM**161230 **15004MPS** 9999 BKN020 **T25/1612Z** **TM02/1623Z**=

**Содержание прогноза:** прогноз TAF Донлон/международный\*, составленный в 0000 UTC 16 числа данного месяца и **действительный с 0600 UTC до 2400 UTC** 16 числа данного месяца; направление приземного ветра 130°; скорость ветра 5 м/с; видимость 9 км, разорванная облачность на высоте 600 м; **в период между 0600 UTC и 0800 UTC 16 числа данного месяца** рассеянные кучево-дождевые облака на высоте 450 м и разорванная облачность на высоте 600 м; **временами в период между 0800 UTC и 1200 UTC 16 числа данного месяца** направление приземного ветра 170°; скорость ветра 7 м/с с порывами до 12м/с; видимость 1000 м при грозе с умеренным дождем, **рассеянных кучево-дождевых облаках на высоте 300 м и разорванной облачности на высоте 600 м;** с 12-30 UTC 16 числа данного месяца направление приземного ветра 150°; скорость ветра 4 м/с; видимость 10 км или более; разорванная облачность на высоте 600 м; **максимальная температура воздуха 25 °С в 1200 UTC 16 числа данного месяца;** **минимальная температура воздуха –2 °С в 2300 UTC 16 числа данного месяца.**

## 4.2. Прогнозы на посадку (TREND)

- Прогнозы погоды для посадки предназначены для экипажей воздушных судов, следующих на аэродром и находящихся от него в пределах 1 часа полетного времени.
- содержат краткую информацию о любых ожидающихся в течение двух часов изменениях следующих одного или нескольких метеорологических элементов: приземного ветра, видимости, погоды и облачности;
- всегда прилагаются к местной регулярной или специальной сводке, а также к сводке METAR или SPECI;
- составляются для района аэродрома местными АМСГ ежечасно, а также по запросам диспетчеров и экипажей воздушных судов на период 2 часа.



# Используемые сокращения

- А) **BESMG** (сокращение от "becoming") метеоусловия достигнут или превысят установленные пороговые значения с постоянной или переменной скоростью изменения;
- б) **ТЕМРО** (сокращение от "temporary") – для описания временных изменений метеоусловий продолжительностью менее 1 ч в каждом случае, а в целом – менее половины периода прогноза.
- Эти индексы изменения используются в случае необходимости с сокращениями
- **FM** (обозначает «от» -"from"), **TL** (обозначает «до» -"until") и **AT** ("в" – словарное значение), после каждого из которых следует группа времени в часах и минутах. "FM" и "TL" используются с "BESMG" и "ТЕМРО" для характеристики периодов, в течение которых ожидаются изменения. "AT" используется с "BESMG", когда прогнозируется, что изменение произойдет в определенное время. Если прогнозируется, что изменение произойдет в течение двухчасового периода действия прогноза на посадку типа "тренд", период времени не указывается. Аналогично, если прогнозируется, что произойдет изменение, но время изменения неизвестно, используются только индексы изменения "BESMG« и "ТЕМРО".

# Пример

- **Местная регулярная сводка с прогнозом типа "тренд":**
- MET REPORT YUDO\* 221630Z WIND 240/5MPS VIS 600M RVR RWY 12 1000M MOD DZ FG CLD SCT 300M OVC 600M T17 DP16 QNH 1018HPA TREND BECMG TL1700 VIS 800M FG BECMG AT 1800 VIS 10KM NSW=

*Содержание обеих сводок с трендовой частью:*

регулярная сводка по аэропорту Донлон/международный\*, составленная в 1630 UTC 22 числа данного месяца; направление приземного ветра 240°; скорость ветра 5 м/с ; видимость (вдоль ВПП – в местной регулярной сводке; преобладающая видимость – в сводке METAR) 600 м; дальность видимости на ВПП в зоне приземления для ВПП 12 составляет 1000 м; умеренная морось и туман; рассеянные облака на высоте 300 м; сплошная облачность на высоте 600 м; температура воздуха 17 °С; температура точки росы 16 °С; QNH 1018 гПа; тенденция в течение следующих 2 ч: к 1700 UTC видимость 800 м в тумане; в 1800 UTC видимость 10 км или более и отсутствие особых явлений погоды.

\*видимость указ-ся вдоль ВПП – в местной регулярной сводке; преобладающая видимость – в сводке METAR)

# Пример

*Местная специальная сводка с прогнозом типа "тренд":*

- SPECIAL YUDO\* 151115Z WIND 050/26KT MAX37  
MNM10 VIS 1200M HVY TSRA CLD BKN CB 500FT T25  
DP22 QNH 1008HPA **TREND TEMPO TL1200 VIS 600M**  
**BECMG AT1200 VIS 8 KM NSW NSC**

специальная сводка по аэропорту Донлон/международный\*, составленная в 1115 UTC 15 числа данного месяца; направление приземного ветра 050°; скорость ветра 26 и 25 уз (средняя за 2 и 10 мин соответственно) с порывами 10–37 уз (в сводках SPECI минимальная скорость ветра не указывается); видимость 1200 м (вдоль ВПП – в местной специальной сводке); преобладающая видимость 3000 м (в SPECI) с минимальной видимостью 1200 м в северо-восточном направлении (информация об изменении направления включается только в сводки SPECI); гроза с сильным дождем; разорванные кучево-дождевые облака на высоте 500 фут; температура воздуха 25 °C; температура точки росы 22 °C; QNH 1008 гПа; **тенденция в течение следующих 2 ч: видимость** (вдоль ВПП – в местной регулярной сводке; преобладающая видимость – в сводке SPECI) **временами 600 м с 1115 до 1200 UTC; в 1200 UTC видимость** (вдоль ВПП – в местной регулярной сводке; преобладающая видимость – в сводке SPECI) **8 км, гроза прекращается и отсутствие особых явлений погоды и значительных облаков.**

- Если в течение 2 ч не ожидается значительных изменений ни одного из соответствующих элементов (приземный ветер, видимость, погода, облачность и др.), используется термин NOSIG, представляющий собой полный текст прогноза.

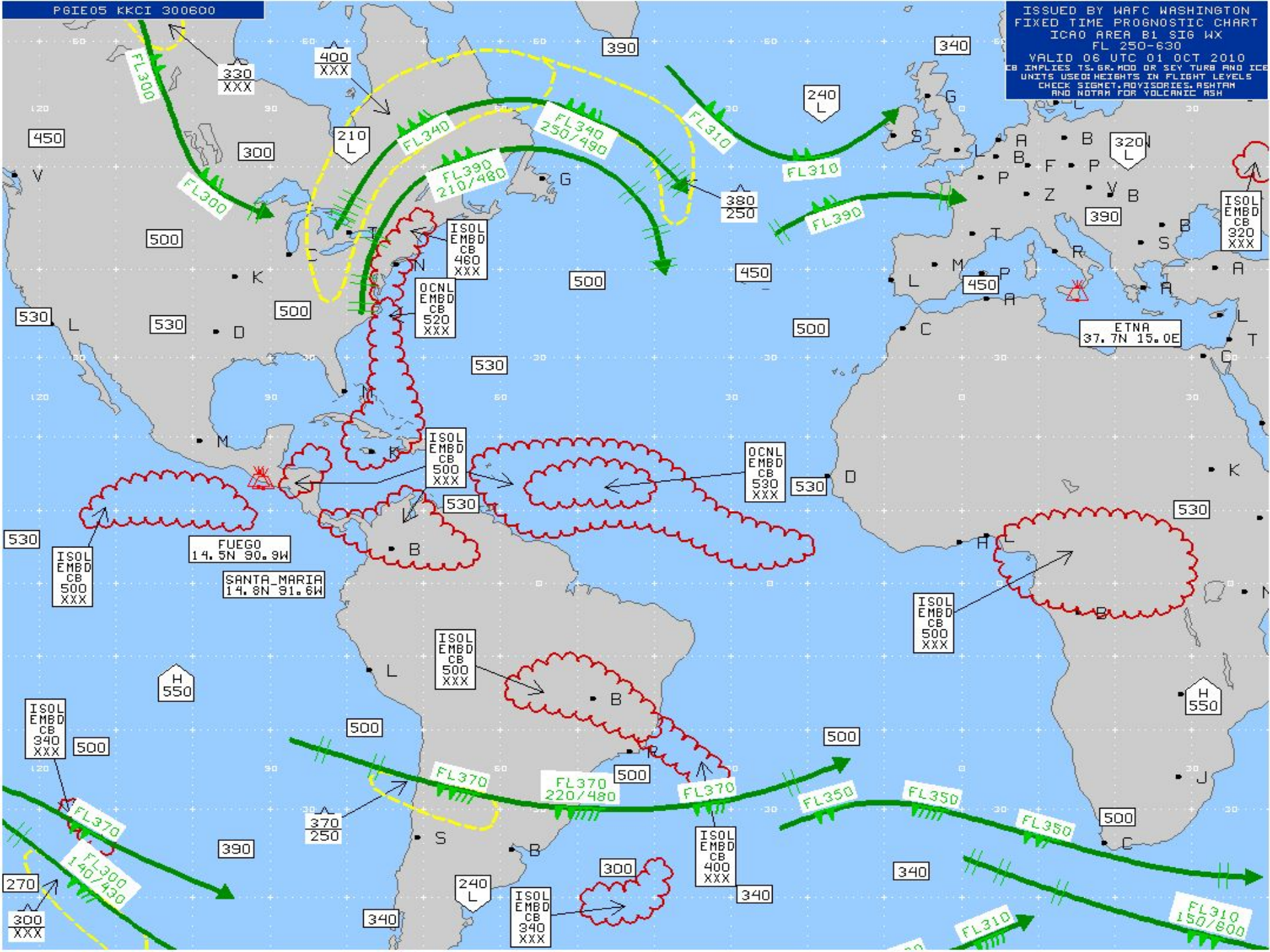
## 4.3. Прогнозы по воздушным трассам, местным воздушным линиям и маршрутам

- все прогнозы условий погоды по маршруту предоставляются ВЦЗП, за исключением прогнозов условий погоды по маршруту для полетов на малых высотах, которые подготавливаются на местном или региональном уровне метеорологическими органами.
- Прогнозы на высотах получают из ВЦЗП в цифровой форме и представляют пользователям в цифровой форме или в форме карт.
- Готовят четыре раза в сутки центрами ВЦЗП, действительны в течение 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33 и 36 часов с момента времени (0000, 0600, 1200 и 1800 UTC) поступления синоптических данных, на которых они основываются.

# Элементы прогноза

- a) ветер на высотах;
- b) температура воздуха на высотах;
- c) эшелон полета и температура тропопаузы;
- d) направление, скорость и эшелон полета максимального ветра;
- e) геопотенциальная абсолютная высота, эшелон полета;
- f) влажность воздуха на высотах,
- g) облачность, обледенение, турбулентность.

ISSUED BY WAFC WASHINGTON  
FIXED TIME PROGNOSTIC CHART  
ICAO AREA B1 SIG WX  
FL 250-630  
VALID 06 UTC 01 OCT 2010  
CB IMPLIES TS, GR, MOG OR SEV TURB AND ICE  
UNITS USED: HEIGHTS IN FLIGHT LEVELS  
CHECK SIGMET, ADVISORIES, ASHFAM  
AND NOTAM FOR VOLCANIC ASH



- Все **прогнозы метеорологических условий по маршруту** в форме карты и двоичной кодовой форме, составляемые ВЦЗП, выпускаются для установленного времени действия 0000, 0300, 0600, 0900, 1200, 1500, 1800 и 2100 UTC. Эти прогнозы следует использовать следующим образом:
- **Время действия (UTC) Период использования (UTC)**
- 0000                      2230–0130
- 0300                      0130–0430
- 0600                      0430–0730
- 0900                      0730–1030
- 1200                      1030-1330
- 1500                      1330-1630
- 1800                      1630-1930
- 2100                      1930-2230



## 4.4. Прогнозы особых явлений погоды по маршруту SIGWX

- Прогнозы SIGWX составляются центрами ВЦЗП четыре раза в день для фиксированного времени действия 0000, 0600, 1200 и 1800 UTC в бинарной форме;  
Центры ВЦЗП выпускают следующие прогнозы SIGWX:
  - а) прогнозы SIGWX высокого уровня для ЭП 250 – ЭП 630;
  - б) прогнозы SIGWX среднего уровня для ЭП 100 – ЭП 250 (от 700 до 350 мб) для ограниченных географических районов в соответствии с региональным аэронавигационным соглашением.

# Эшелоны полетов

- ЭП 50 (850 гПа), ЭП 320 (275 гПа),
- ЭП 100 (700 гПа), ЭП 340 (250 гПа),
- ЭП 140 (600 гПа), ЭП 360 (225 гПа),
- ЭП 180 (500 гПа), ЭП 390 (200 гПа),
- ЭП 240 (400 гПа), ЭП 450 (150 гПа),
- ЭП 270 (350 гПа), ЭП 530 (100 гПа).
- ЭП 300 (300 гПа),

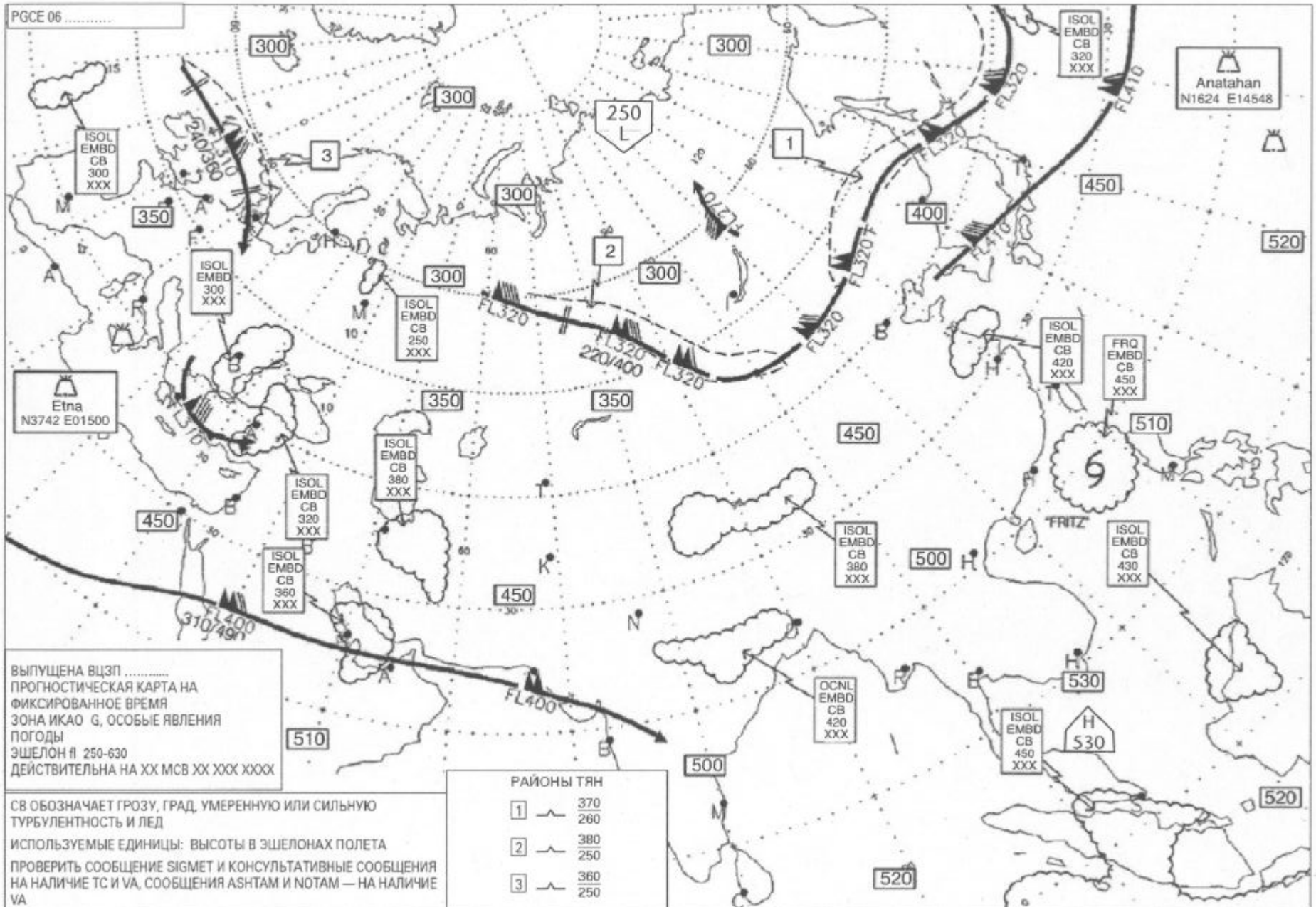
# Элементы SIGWX

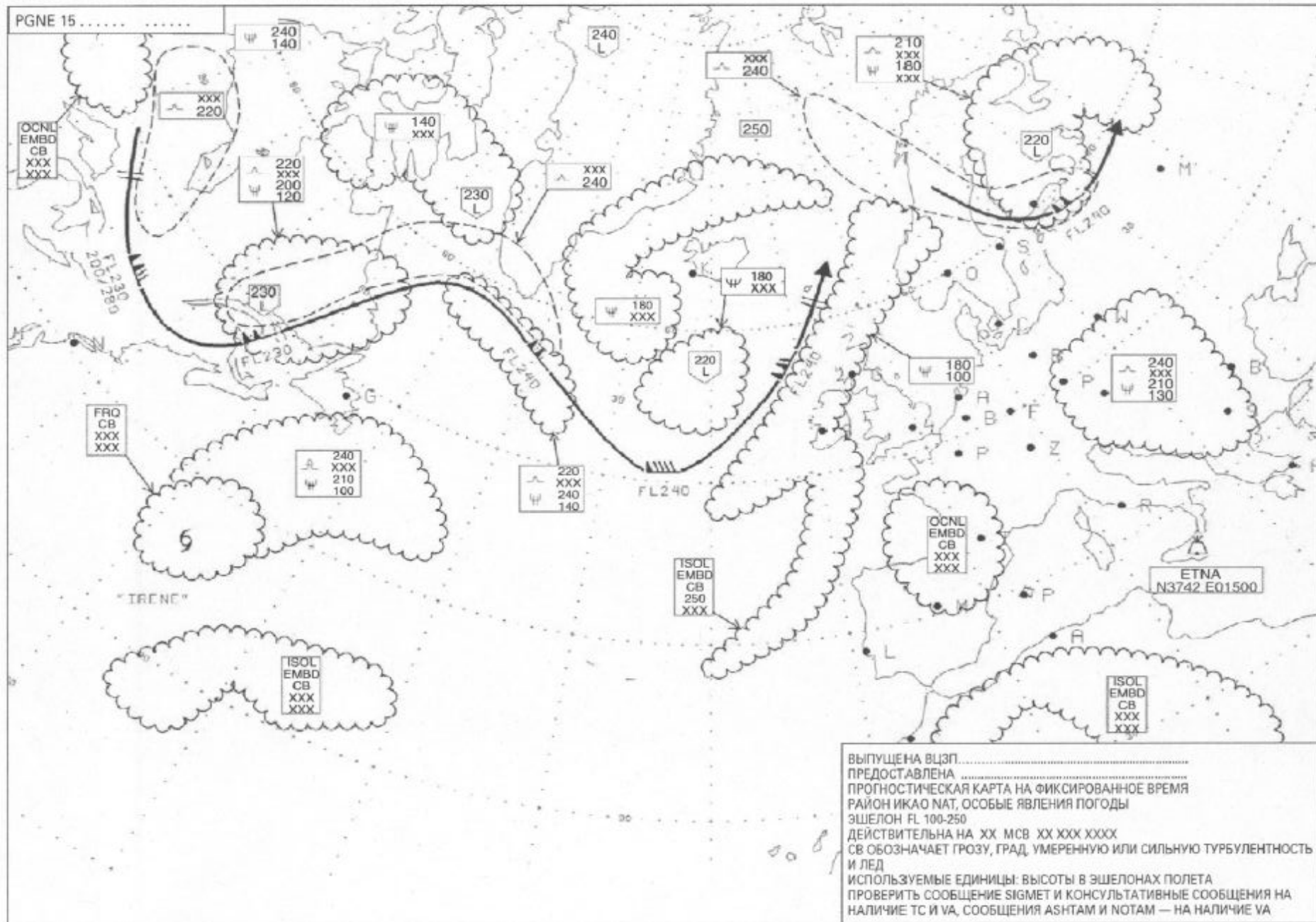
- а) тропические циклоны. ( *Максимальная 10-минутная скорость приземного ветра должна быть  $\geq 17$  м/с (34 уз)*);
- b) линии сильных шквалов;
- c) умеренная или сильная турбулентность (при наличии облачности или при ясном небе);
- d) умеренное или сильное обледенение;
- e) обложная песчаная/пылевая буря;
- f) кучево-дождевые облака (CB), связанные с явлениями, указанными выше в подпунктах а)–е);
- g) эшелон полета тропопаузы;
- h) струйные течения;
- i) информация о местах вулканических извержений, сопровождающихся выбросом облаков пепла,
- j) информация о месте аварийного выброса в атмосферу<sup>27</sup>

# КАРТА ОСОБЫХ ЯВЛЕНИЙ ПОГОДЫ (ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ)

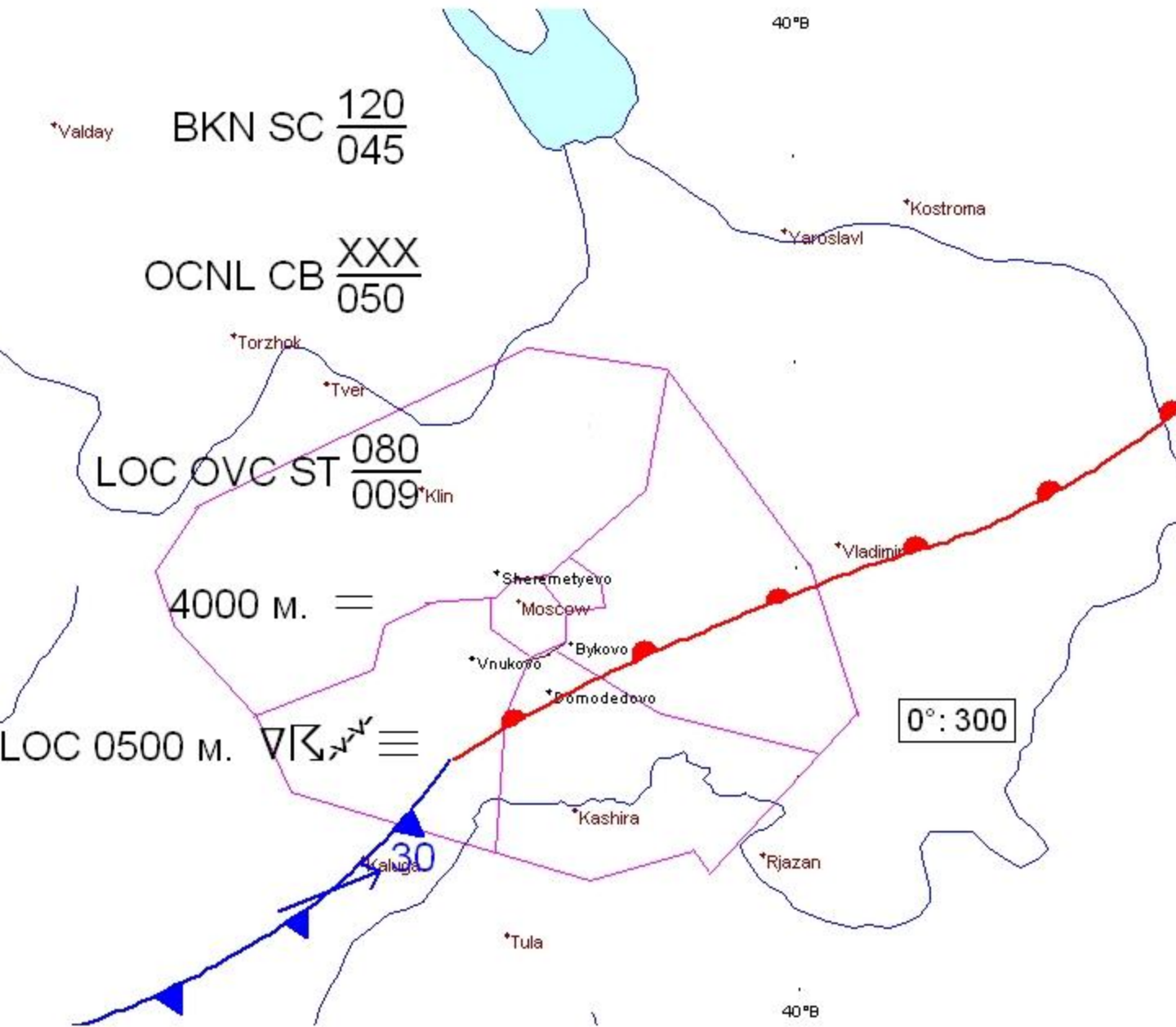
ОБРАЗЕЦ SWH

Пример — Полярная стереографическая проекция (с показом вертикальной протяженности струйного течения)





ВЫПУЩЕНА ВЦЗП.....  
 ПРЕДОСТАВЛЕНА.....  
 ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА НА ФИКСИРОВАННОЕ ВРЕМЯ  
 РАЙОН ИКАО NAT, ОСОБЫЕ ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ  
 ЭШЕЛОН FL 100-250  
 ДЕЙСТВИТЕЛЬНА НА XX МСВ XX XXX XXXX  
 СВ ОБОЗНАЧАЕТ ГРОЗУ, ГРАД, УМЕРЕННУЮ ИЛИ СИЛЬНУЮ ТУРБУЛЕНТНОСТЬ  
 И ЛЕД  
 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ЕДИНИЦЫ: ВЫСОТЫ В ЭШЕЛОНАХ ПОЛЕТА  
 ПРОВЕРИТЬ СООБЩЕНИЕ SIGMET И КОНСУЛЬТАТИВНЫЕ СООБЩЕНИЯ НА  
 НАЛИЧИЕ ТС И VA, СООБЩЕНИЯ ASHTAM И NOTAM — НА НАЛИЧИЕ VA



H (M)	D (°)	F (KM/H)	T
3000	250	60	00
2000	240	50	+0
1500	230	40	+0
1000	200	40	+0
600	190	30	+1
400	VRB	20	+1
300	VRB	20	+1

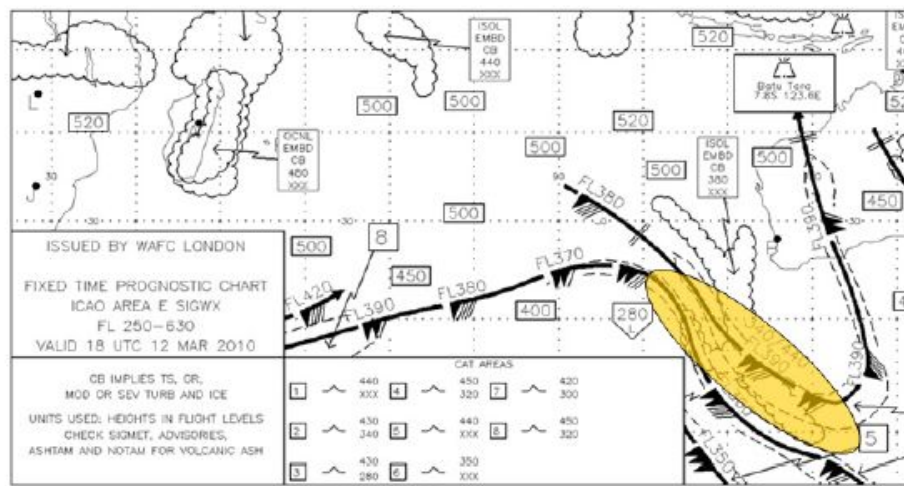
P MNM mmHg	753
QNH MNM HPA	1005

PGOC91 RUJVN  
 ФГБУ "ГАМЦ Росгидромета"

ОСОБЫЕ ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ  
 НИЖЕ 700 ГПА (FL 100)  
 ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА  
 НА 00 UTC 14.06.2012 г.

Символы  $\nabla$  CB включают умеренную или сильную турбулентность, обледенение, гр.  
 Используемые единицы: километры в час, высоты в десятках метров - нулевой изотермы над уровнем моря, нижней границы облачности над уровнем земли.

МАКАРОВА



## А ЕСЛИ ОШИБКА?

В целях оказания содействия ВЦЗП в поддержании постоянного контроля за их прогнозами SIGWX важной задачей метеорологических органов, получающих прогнозы ВСЗП, является уведомление соответствующих ВЦЗП о значительных расхождениях между прогнозами SIGWX и наблюдаемыми условиями.

Для передачи указанных уведомлений соответствующим ВЦЗП следует использовать AFTN (сеть авиационной фиксированной электросвязи), телетайпы, с АРМ телеграфиста, SITATEX.

- Административные сообщения открытым текстом, выходящие при обнаружении ошибки в выпускаемых прогнозах SIGWX (в кодовой форме BUFR и/или в виде карты PNG), внедрены ВЦЗП Лондона и ВЦЗП Вашингтона. Содержание таких административных сообщений (о допущенных ошибках и необходимые поправки) должно доводиться до сведения пользователей выпущенных ВСЗП прогнозов SIGWX на этапе предполетного планирования. Когда это касается конкретного полета, такая корректирующая информация может передаваться на борт воздушного судна в полете, однако это не является обязательным.



*Для справки!*

*Время суток (местное):*

*утро - с 5 до 10 ч;*

*первая половина дня - с 10 до 13;*

*вторая половина дня - с 13 до 17;*

*вечер - с 17 до 22;*

*первая половина ночи - с 22 до 1;*

*вторая половина ночи - с 1 до 5.*