



**НАЦИОНАЛЬНАЯ  
АКАДЕМИЯ  
АВИАЦИИ**



**AZERBAIJAN AIRLINES**

# **Сбор и распространение авиационной метеорологической информации**

**Лектор: д.т.н., профессор Гусейнов Н.Ш.**

## Система спутниковой информации (SADIS)

Автоматизированная информационная система «МетеоЭксперт. Рабочая станция SADIS 2G» предназначена для приема, обработки, архивации и визуализации авиационной метеорологической информации, передаваемой по каналам спутниковой системы рассылки аэронавигационной информации второго поколения SADIS 2G, в том числе для подготовки предполётной документации синоптиком на вылетах и информационной поддержки авиационного синоптика прогнозиста.

## *Решаемые задачи*

прием данных в кодах OPMET, GRIB, BUFR, T4, PNG;

прием специальных сообщений о коррективах к картам, административных сообщений SADIS, консультативных бюллетеней о тропических циклонах и консультативных бюллетеней о вулканическом пепле, а также оповещение пользователя об их поступлении;

архивацию всей поступающей метеорологической информации на;

построение и печать прогностических карт по данным в коде GRIB;

построение и печать карт особых явлений SIGWX по данным в коде BUFR;

просмотр и печать карт в коде T4;

отображение и печать карт в формате PNG;

просмотр данных OPMET;

подготовка и печать бланков с авиационной метеорологической информацией;

отправка сообщений на ЦКС «МетеоТелекс» или АИС «МетеоСервер».

Карты GRIB

ОРМЕТ

Карты SIGWX

SADIS административные сообщения

Распределение вулканического пепла (Т4)

Сообщения о тропических циклонах

Коррективы к картам

Сообщения о вулканическом пепле

ASHTAMs, NOTAMs (вулкан . пепел)

Специальные AIREP



## Используемые данные

АИС «МетеоЭксперт. РС SADIS 2G» позволяет работать со всеми типами данных, передаваемых по каналам SADIS, которые включают в себя прогнозы Всемирной системы зональных прогнозов (ВЦЗП/WAFS) в цифровом формате, а также оперативную метеорологическую информацию ОРМЕТ в буквенно-цифровом формате. Состав прогнозов ВЦЗП определяется Приложением 3 «Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации» к Конвенции о международной гражданской авиации (глава 3 и приложение 2). Форматы определяются документом ВМО-№306 «Руководство по кодам».



## Метеорологическая информация, получаемая системой SADIS

1. Цифровые прогностические данные в узлах регулярной сетки (код GRIB) с шагом  $1,25$  на  $1,25^\circ$  на стандартных эшелонах полёта 050, 100, 140, 180, 240, 300, 340, 390, 450, 530 и 600 (850, 700, 600, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100 и 70 гПа соответственно) для

ветра;

температуры воздуха;

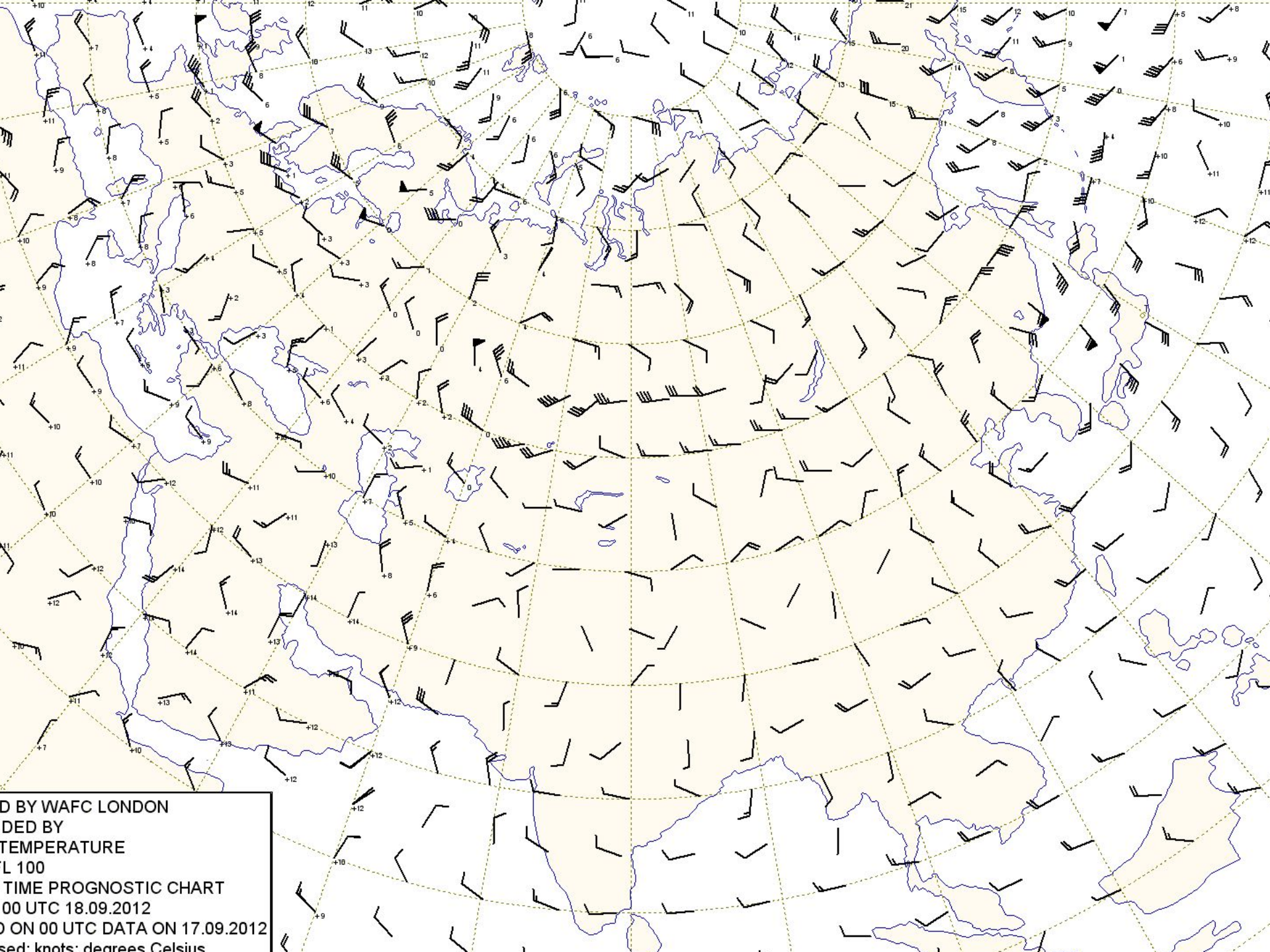
влажности воздуха;

геопотенциальной высоты над уровнем земли;

направления, скорости и высоты максимального ветра;

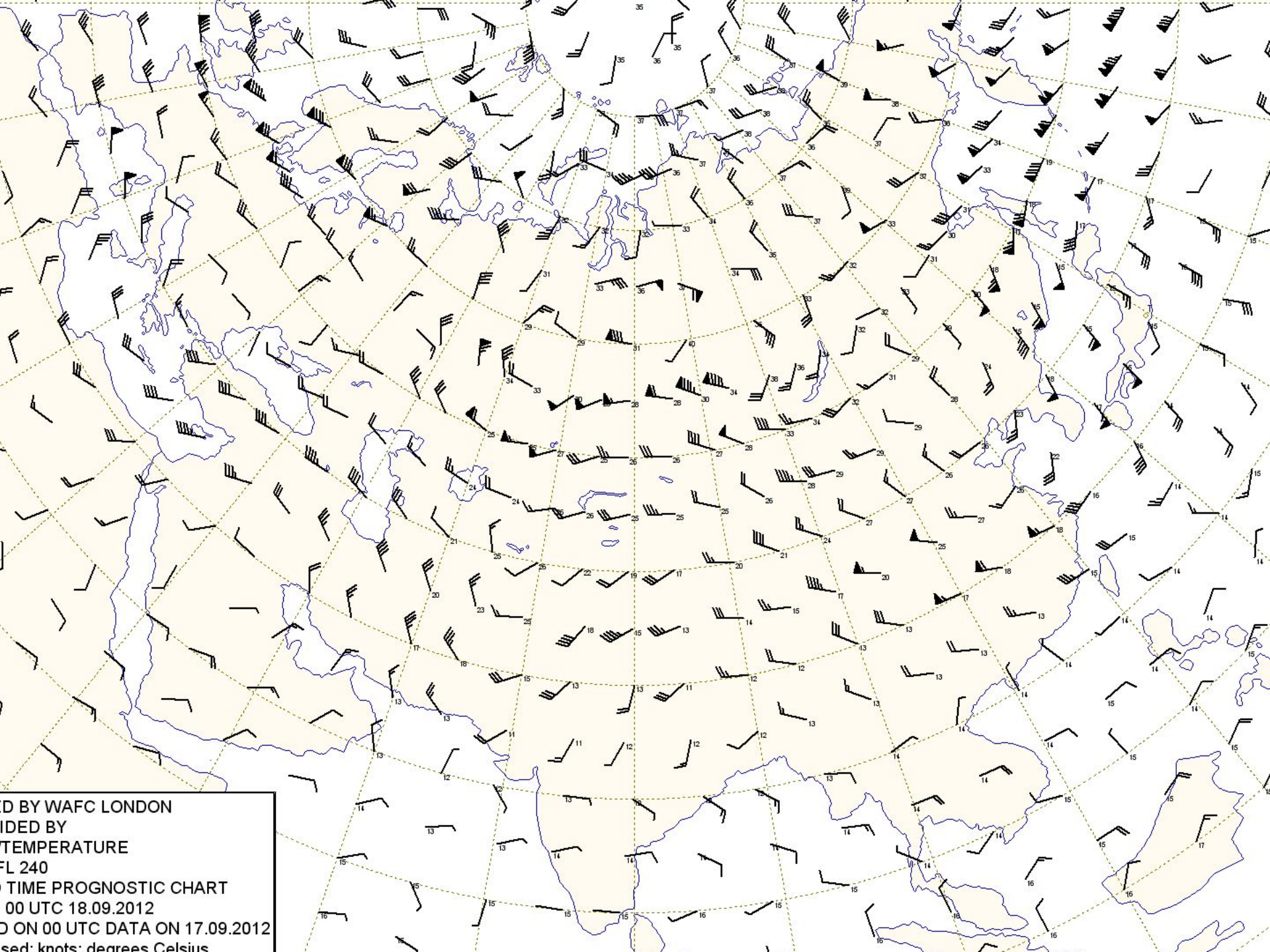
высоты и температуры тропопаузы.

Сроки прогноза составляют 06, 12, 18, 24, 30 и 36 часов. Данные обновляются 4 раза в сутки. Общий объём данных около 40 МБ в сутки.



D BY WAFC LONDON  
ED BY  
TEMPERATURE  
L 100  
TIME PROGNOSTIC CHART  
00 UTC 18.09.2012  
ON 00 UTC DATA ON 17.09.2012  
sed: knots; degrees Celsius





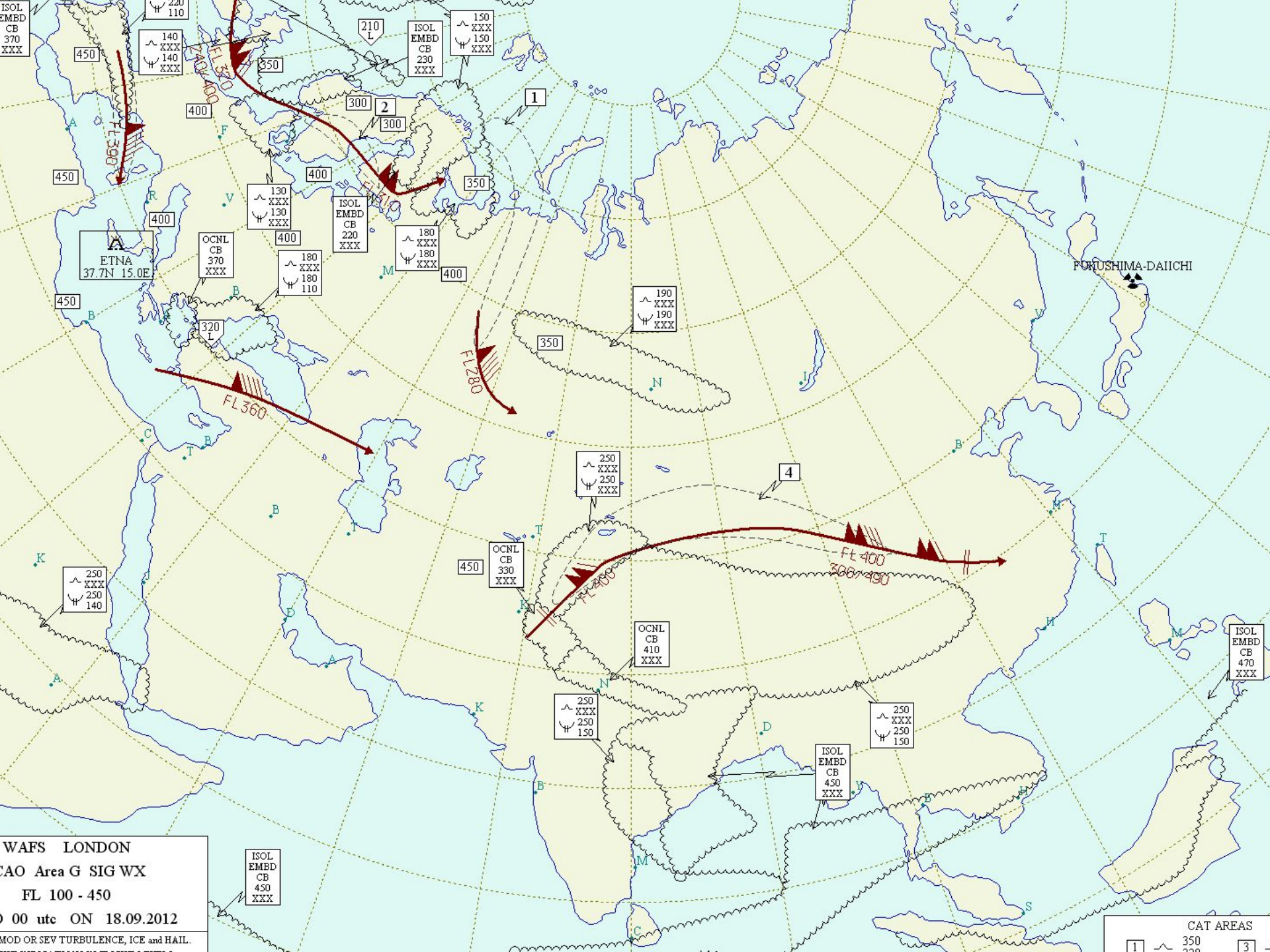
ISSUED BY WAFC LONDON  
PROVIDED BY  
TEMPERATURE  
FL 240  
TIME PROGNOSTIC CHART  
00 UTC 18.09.2012  
BASED ON 00 UTC DATA ON 17.09.2012  
Units: knots; degrees Celsius



2. Прогнозы особых явлений погоды SIGWX в бинарном универсальном формате представления метеорологических данных (код BUFR) на высоких и средних эшелонах полёта (ЭП 250 – ЭП 630 и ЭП 100 – ЭП 250). Прогнозируются следующие явления:

- маскированные СВ;
- турбулентность в ясном небе;
- высоты тропопаузы;
- тропические циклоны, песчаные бури, вулканические извержения и выбросы радиоактивного материала;
- струйные течения.

В соответствии с Поправкой 74 к Приложению 3 ИКАО прогноз фронтов не передаётся. Также прогнозы для средних эшелонов выпускаются ВЦЗП только для ограниченных районов в соответствии с региональным аэронавигационным соглашением.



WAFS LONDON  
 CAO Area G SIG WX  
 FL 100 - 450  
 00 utc ON 18.09.2012  
 MOD OR SEV TURBULENCE, ICE and HAIL.

CAT AREAS		
1	~	350
2	~	300
3	~	150

220  
110  
 140  
140  
XXX  
 450  
 400  
 350  
 300  
 300  
 130  
XXX  
130  
XXX  
 400  
 180  
XXX  
180  
110  
 OCNL  
CB  
370  
XXX  
 ETNA  
37.7N 15.0E  
 450  
 400  
 320  
 FL 360  
 250  
XXX  
250  
140  
 250  
XXX  
250  
130  
 OCNL  
CB  
330  
XXX  
 450  
 250  
XXX  
250  
130  
 ISOL  
EMBD  
CB  
450  
XXX  
 250  
XXX  
250  
150  
 ISOL  
EMBD  
CB  
470  
XXX

210  
L  
 ISOL  
EMBD  
CB  
230  
XXX  
 150  
XXX  
150  
XXX  
 180  
XXX  
180  
XXX  
 190  
XXX  
190  
XXX  
 250  
XXX  
250  
XXX  
 OCNL  
CB  
410  
XXX  
 250  
XXX  
250  
130  
 ISOL  
EMBD  
CB  
450  
XXX  
 250  
XXX  
250  
150

450  
 400  
 350  
 300  
 300  
 130  
XXX  
130  
XXX  
 400  
 180  
XXX  
180  
110  
 OCNL  
CB  
370  
XXX  
 ETNA  
37.7N 15.0E  
 450  
 400  
 320  
 FL 360  
 250  
XXX  
250  
140  
 250  
XXX  
250  
130  
 OCNL  
CB  
330  
XXX  
 450  
 250  
XXX  
250  
130  
 ISOL  
EMBD  
CB  
450  
XXX  
 250  
XXX  
250  
150  
 ISOL  
EMBD  
CB  
470  
XXX

210  
L  
 ISOL  
EMBD  
CB  
230  
XXX  
 150  
XXX  
150  
XXX  
 180  
XXX  
180  
XXX  
 190  
XXX  
190  
XXX  
 250  
XXX  
250  
XXX  
 OCNL  
CB  
410  
XXX  
 250  
XXX  
250  
130  
 ISOL  
EMBD  
CB  
450  
XXX  
 250  
XXX  
250  
150  
 ISOL  
EMBD  
CB  
470  
XXX

FUJUSHIMA-DAIICHI

3. Прогнозы особых явлений погоды SIGWX в подготовленном графическом виде в формате PNG в качестве резерва к данным в коде BUFR. Данные обновляются 4 раза в сутки.

- регулярные авиационные сводки погоды METAR;
- авиационные выборочные специальные сводки погоды SPECI;
- прогнозы по аэродрому TAF;
- информация, касающаяся явлений погоды на маршруте, которые могут повлиять на безопасность полетов воздушных судов SIGMET;
- информацию AIRMET;
- зональные прогнозы GAMET;

консультативные сообщения о вулканическом пепле и тропических циклонах;  
специальные донесения с бортов AIREP.

Данные передаются по мере поступления. Общий объём данных около 10 МБ в сутки.





## Автоматизированные фиксированные телекоммуникационные сети AFTN и AMHS

### Определение AFTN

AFTN – сеть авиационной фиксированной электросвязи, информационная сеть гражданской авиации.

AFTN – Aeronautical Fixed Telecommunication Network.

В официальных документах встречаются названия: АНС ПДиТС, АНФС ПДиТС – авиационная наземная федеральная сеть передачи данных и телеграфной связи.

*«Фиксированная» – подразумевает связь по проводам, в отличии от «подвижной электросвязи» по радио с экипажами ВС.*

## Назначение АФТН

Сеть АФТН используется органами управления воздушным движением и авиапредприятиями ГА (аэропорты, авиакомпании, агентства воздушных сообщений, метеорологическими службами и др.) для приема и передачи аэронавигационной и метеорологической информации, планов полётов (флайт-планов), оперативной информации о движении ВС и прочей производственной информации.

АФТН была разработана для управления воздушным движением. До факсов, электронной почты АФТН был единственным видом документированной скоростной системой связи для УВД. С точки зрения достоверности этот вид связи актуален и сейчас. Достоверность обеспечивается в первую очередь тем, что информация не передается по общедоступным каналам, таким, как Интернет, но по выделенным корпоративным каналам ГА. Также контролируется адрес(а) отправителя, который идентифицирует предприятие, службу, должностное лицо.



## Архитектура системы AMHS

Система обмена сообщениями AMHS была разработана с использованием передовых технологий как в области программного, так и аппаратного обеспечения. Система AMHS способна функционировать на различных операционных системах (UNIX, LINUX), а также на аппаратных платформах различных производителей, что делает систему более гибкой. Система обмена сообщениями AMHS построена на модульном принципе, что позволяет изменить набор компонентов системы по требованию заказчика или заменить отдельный компонент, например, в целях модернизации. Большое внимание при проектировании системы было уделено масштабируемости системы как по увеличению емкости системы (количества абонентов), так и по пропускной способности. Система обмена сообщениями AMHS полностью соответствует требованиям документов ИКАО 9705/9880.

## Система AMHS состоит из следующих компонентов:

Сервер сообщений УВД X.400 (Агент передачи сообщений и Хранилище сообщений)

Сервер каталогов ATN (Сервер каталогов X.500)

Сетевые стеки (WAN, LAN, ATN)

Шлюз AFTN/AMHS

Средства мониторинга и управления системой

Терминалы AMHS (Автоматизированные рабочие места AMHS)

Система обмена сообщениями AMHS, поставляемая фирмой «Монитор Софт», представляет собой решение на базе программного обеспечения фирмы ISODE. ISODE — это компания из Великобритании, специализирующаяся на разработке программного обеспечения. Компания имеет большой опыт по разработке и внедрению решений на базе протоколов X.400 и X.500 и является основным поставщиком программного обеспечения X.400 для других интеграторов AMHS систем в мире.

## Все программные продукты AMHS полностью покрывают все функциональные области ICAO SARPs:

ATN Каталог, отвечающий стандартам SARPs

Информация о маршрутизации хранится в службе каталогов X.500 Isode M-Vault, маршрутизация обеспечивается МТА X.400 Isode M-Switch / MS X.400 Isode M-Store.

МТА полностью соответствует требованиям Расширенного уровня обслуживания

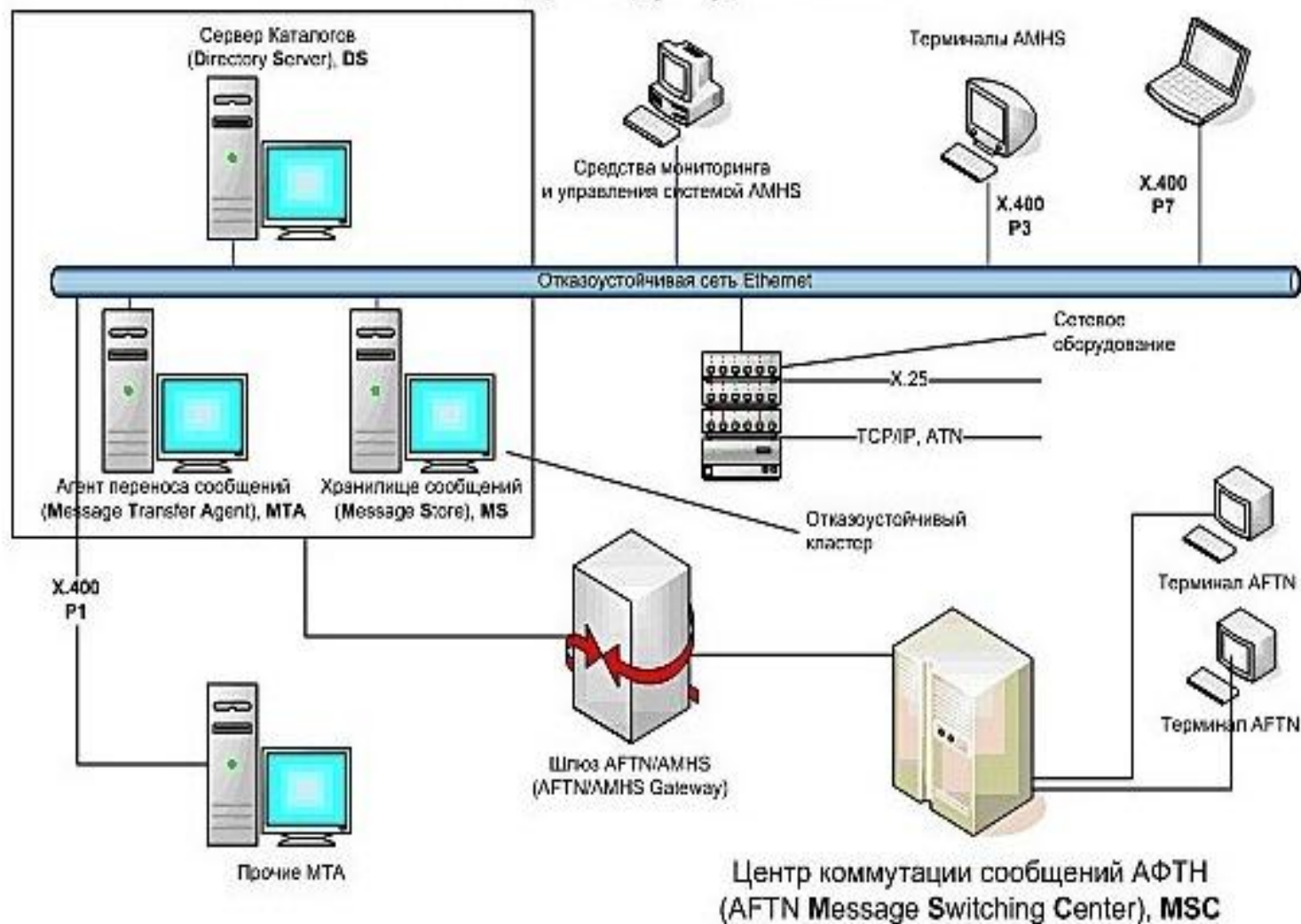
MS полностью соответствует требованиям Расширенного уровня обслуживания

Управление системой обеспечивает всю необходимую функциональность, заявленную в SARPs.



# Схема примера инфраструктуры AMHS

## Инфраструктура AMHS



# Системы радиовещания ATIS и VOLMET

Радиовещательные передачи ATIS (ATIS - служба автоматической передачи информации в районе аэродрома) предназначены для обеспечения экипажей ВС метеорологической и оперативной информацией об аэродроме, необходимой для принятия четкого решения о заходе, посадке или взлете.

Радиовещательные передачи ATIS ведутся в зависимости от особенностей организации УВД, интенсивности полетов, наличия средств связи на аэродроме:

- только для прилетающих ВС;
- только для вылетающих ВС;
- для прилетающих и вылетающих ВС на одном канале радиосвязи;
- для прилетающих и вылетающих ВС на двух отдельных каналах радиосвязи.



Радиовещательные передачи ATIS должны удовлетворять следующим требованиям:

- передаваться циклично и непрерывно;
- содержать данные только об одном аэродроме;
- обновляться не реже одного раза в 30 минут.

Система VOLMET предназначена для обеспечения экипажей ВС, находящихся в полете, метеорологической информацией по группе аэродромов в соответствии с федеральными и международными нормативными документами.

Прием метеотелексов из каналов АНС ПД и ТС ГА (AFTN) в форматах сводок METAR/SPECI, TAF, SIGMET.

Автоматическую обработку принятой информации и автоматическое формирование сводок VOLMET на русском и/или английском языках в виде:

непрерывного речевого информационного сообщения;

открытого текста сводки на экране монитора.

открытого текста сводки в линии связи.

Архивирование всех метеотелексов и сводок VOLMET для последующего просмотра.

## Официальные метеорологические сайты

1. <http://www.metoffice.gov.uk>
2. <http://www.eumetsat.int/Home/index.htm>
3. <http://www.eumetrain.org>
4. <http://www.sat24.com>
5. <http://www.eumetrain.org/eport/euro>
6. <http://ready.arl.noaa.gov>
7. <http://www.baseops.de>
8. <http://www.paris.icao.int>
9. <http://flightradar24.com>