

ПРОГНОЗЫ ПОГОДЫ В АВИАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ПЕРЕДАЧИ ПРОГНОЗОВ ПОГОДЫ В УСЛОВИЯХ АЭРОПОРТОВ И АЭРОДРОМОВ. METAR, ИНТЕРНЕТ И ДРУГИЕ ВИДЫ СПОСОБОВ ПЕРЕДАЧИ ПРОГНОЗОВ ПОГОДЫ

Дмитриева Татьяна Васильевна
инженер-метеоролог,
Университет «Синергия»

Weather forecasts in aviation and the use of modern methods of transmission of weather forecasts in airports and airfields. METAR, Internet and other types of weather forecast transmission methods

Dmitrieva Tatyana V.
meteorological engineer,
Synergy University

Аннотация. Настоящая статья посвящена анализу прогноза МПУ гражданской и экстремальной авиации в России, с использованием современных способов передачи данных в условиях аэропортов и аэродромов. Прогнозирование погоды для гражданской авиации и экспериментальной авиации это комплекс мероприятий, осуществляемый при помощи современного высокотехнологичного оборудования и программного обеспечения. Для принятия решения на вылет воздушного судна необходимо проанализировать погодные условия с позиции возможности выполнения безопасного полета. Для этого учитывается весь спектр имеющейся информации состоянии погодных условий в период проведения полета. Анализируется динамика процессов, протекающих в атмосфере в момент получения конкретных данных с синаптической прогнозируемостью на время полета по всему маршруту с использованием современных международных кодов SIGMET, METAR, TAF.

Abstract. This article is devoted to the analysis of the forecast of meteorological flight conditions of civil and extreme aviation in Russia, using modern methods of data transmission in the conditions of airports and airfields. Weather forecasting for civil aviation and experimental aviation is a set of activities carried out with the help of modern high-tech equipment and software. To make a decision on the departure of the aircraft, it is necessary to analyze weather conditions from the position of the possibility of performing a safe flight. To do this, take into account the full range of available information on the state of weather conditions during the flight. We analyze the dynamics of the processes occurring in the atmosphere at the time of receiving the specific data from synoptic predictability on the time of flight for the entire route with the use of modern international codes, SIGMET, METAR, TAF.

Ключевые слова: синоптический анализ, прогнозные карты, метеорологические полетные условия, международные метеорологические коды SIGMET, METAR, TAF.

Keywords: SYNOPTIC analysis, forecast maps, meteorological flight conditions, international meteorological codes SIGMET, METAR, TAF.

Введение. Подготовка и выполнения полетов в гражданской и экспериментальной авиации (ГиЭА) осуществляется на основании международных и федеральных правил, где прогнозирование метеорологических полетных условий (МПУ) является одной из главных задач решение которой уменьшает риск возможных негативных явлений снижающих обеспечение безопасности полета. Регулярность и своевременность предоставления метеорологических сведений воздушным судам в Российской Федерации осуществляется Росгидрометом, в том числе посредством рекомендаций Всемирной метеорологической организации (ВМО).

Настоящая статья посвящена анализу прогноза МПУ гражданской авиации в России, с использованием современных способов передачи данных в условиях аэропортов и аэродромов.

Основная часть. Прогнозирование погоды для гражданской авиации и экспериментальной авиации это комплекс мероприятий, осуществляемый при помощи современного высокотехнологичного оборудования и программного обеспечения (ПО). Структурными объединениями, реализовывающими подготовку и предоставление данных для ГиЭА, являются федеральные государственные бюджетные учреждения (ФГБУ) Росгидромета, имеющие в своем составе специальные авиационные метеорологические центры и авиационные метеорологические станции гражданские (АМЦ, МСГ). На сегодня в Росгидромете 257 АМЦ и АМСГ, которые размещаются в аэропортах Российской Федерации и входят в состав 10 федеральных государственных бюджетных учреждений (ФГБУ) Росгидромета.

С вводом в эксплуатацию автоматизированных АМЦ и МСГ повысились возможности метеорологических станций в аэропортах и на аэродромах по осуществлению постоянного наблюдения за фронтом погоды и передаче данных о высоте нижней границы облаков и их модификации, наличии гололеда или обледенения,

горизонтальной, наклонной и вертикальной видимости, атмосферном давлении, температуре и влажности, а также о скорости и направлении ветра. Периодичность отслеживания метеоданных сократилась в интервале 1,3,5 минут или 10 и 15. Возможности оборудования позволяют снимать с датчиков информацию практически в момент ее фиксации и передавать при помощи специального ПО авиа пользователям.

Для обработки данных МПУ и их анализа применяются комплексные вычислительные системы Росгидромета, на которых моделируются гидродинамические объекты в реальном времени, осуществляется анализ и прогнозирование погодных условий. Для эффективности прогноза используются базы всемирных прогнозных зональных центров, а также центров сейсмологии и вулканологии.

Метеорологическое обеспечение полетов (МОП) – это система, включающая комплекс действий, которые можно условно разделить на 4 блока: получение и передача метеорологических данных, разработку прогнозов МПУ и обеспечение пользователей авиации метеорологической информацией (рис. 1).



Рис. 1. Структура метеорологического обеспечения полетов.

Метеорологическое обеспечение полетов на аэродромах и в аэропортах непосредственно реализовывают специальные метеослужбы, прикрепленные на местах: метеорологические авиационные центры и станции АМЦ и АМСГ с синаптическое частью и без нее. Функции специализированных метеорологических органов с синоптической частью заключаются в следующем:

- осуществляют мониторинг за погодными условиями на аэродромах и аэропортах;
- составляют синоптические прогнозы погоды;
- при ухудшении погодных условий, составляют предупреждения по аэродрому или аэропорту для авиамаршрутов полетов;
- проводят консультации с экипажами по производству полетов;
- готовят полетную документацию для авиа потребителей по прогнозу метеоусловий;
- обучают и проводят инструктажи с персоналом и экипажами воздушных судов в компетенции метеонаблюдений;
- осуществляют техническое обслуживание метеорологического оборудования и приборов, в том числе ремонт, монтаж и демонтаж метеорологического оборудования;
- осуществляют контроль за информационной работой оперативных сетевых подразделений, прикрепленных к АМЦ;
- контролируют подачу метеорологической информации пользователям гражданской авиации;
- изучают и проводят мониторинг погодных условий закрепленной территории для составления климатических карт и описаний;
- составляют разделы метеорологического обеспечения в общих инструкциях по производству полетов на аэродромах и аэропортах;
- обеспечивают заинтересованные органы управления воздушным движением (УВД др.) информацией о сейсмической и вулканической деятельности, извержениям вулканов, образовании облаков или вулканического пепла;
- составляют информационные сводки с использованием международных метеорологических кодов SIGMET (Significant Meteorological) или AIRMET;
- передача информации по радиовещательным каналам УКВ, ATIS и VOLMET;
- передача метеорологической информации с помощью международного кода METAR (Meteorological Terminal Aviation Routine Weather Report).

Пример информационного сообщения с помощью кодов SIGMET и METAR представлено на рисунке 2.



Рис. 2. Пример информационного сообщения с помощью кодов SIGMET и METAR.

Что бы принять решение на вылет воздушного судна необходимо проанализировать погодные условия с позиции возможности выполнения безопасного полета. Для этого учитывается весь спектр имеющейся информации состоянии погодных условий в период проведения полета. Анализируется динамика процессов протекающих в атмосфере в момент получения конкретных данных с синхронизированной прогнозируемостью на время полета по всему маршруту.

все имеющиеся данные о состоянии погоды, определить характер и направление развития атмосферных процессов, которые приведут к изменению метео условий в период полета. При этом требуется разобраться не только в том, какие условия погоды наблюдаются в районе или по маршруту планируемого полета, но и определить, с чем связаны эти условия и как они могут в дальнейшем изменяться, т.е. представить их будущее состояние. Это можно сделать, проводя аэросиноптический анализ метеорологической обстановки.

Аэросиноптический анализ осуществляется методом сравнения и комплексной обработки блоков метеорологических данных, в таблице 1 представлены метеорологические блоки, которыми необходимо оперировать для получения аэросиноптического прогноза.

Табл. 1.

БЛОКИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ АЭРОСИНОПТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.

№ п/п	Метеорологические блоки информации для составления	Описание действий	Определения
	аэросиноптического анализа		
	Мониторинг погоды в атмосферных слоях.	Измерения и наблюдения	Приземные слои и высоты свободной атмосферы
	Карты фактической погоды	Составление синоптических карт	Приземные слои атмосферы и высоты в условиях полета
	Аэрологические диаграммы	Расчетно -графическое построение в установленные сроки: 00, 06, 12 и 18 часов UTC	температурно-ветровое зондирование атмосферы на высотах в условиях полета.
	Карты максимальных ветров	Радиозондирование в 00, 06, 12 и. 18 часов UTC	положение оси струйного течения (СТ)
	Карты тропопаузы (пространственное положение)	Радиозондирование в 00, 06, 12 и. 18 часов UTC	Давление гПа , температура °С, дефицит точки росы.
	Схемы радиолокационных метеорологических наблюдений	Составление карт с использованием	Скорость и направление ветра, перемещения облаков, в том числе

<p>Карты нефанализа</p> <p>Прогностические карты особых явлений</p> <p>Прогностические карты ветра и температуры воздуха</p>	<p>метеорологических локаторов</p> <p>Составление карт облачности по наблюдениям спутников</p> <p>Составление карт фронтального прогноза</p> <p>Составляются 4 раза в сутки 00, 06, 12 и 18.00 UTC</p>	<p>кучевая деятельность, образование циклонов, атмосферных фронтов.</p> <p>Основные показатели облачного покрова: границы, количество, структурные особенности.</p> <p>Отметки центров циклонов и антициклонов.</p> <p>Нанесение цифрами и условными знаками метеорологических сведений и данных синоптического анализа</p>
---	--	---

При сравнительном анализе аэросиноптических материалов с большей долей достоверности оценивается развитие процессов, протекающих в атмосфере, определяется генезис барических систем и продвижение воздушных фронтов, изменение воздушных масс.

При рассмотрении более детально способов передачи прогнозов погоды в условиях аэропортов и аэродромов, необходимо отметить, что существует несколько международных метеорологических кодов различной спецификации, таких как METAR, SPECI, TAF, SIGMET и др.

Международный авиационный метеорологический код METAR. С помощью данного метекода записывается фактическая или регулярная погода как в условиях аэродромов, так и на отдельно взятой автоматической метеостанции. Код METAR содержит данные о времени снятия сводки, конкретном месте, показателях видимости, скорости и направлении ветра, осадках, наличии облачности (в особенности в отношении кучевых облаков), атмосферном давлении, температуре ОС, дефицита точке росы. Главная информация сводки может также дополняться ближним синоптическим прогнозом.

Если интернациональный код METAR содержит записи о фактическом, текущем состоянии погодных условий, то код SPECI (aviation selected special weather report), записывает погодные изменения в условиях аэродрома или отдельно взятой автоматической метеостанции или специальные сводки.

Наблюдения проводятся регулярно и по специальным событиям. Основной объем работы выполняют автоматические метеорологические станции (АМС), рис. 3. АМС осуществляют сбор и основную обработку поступающих метеоданных, формируют сводку с учетом кодировки и передают пользователям авиации (УВД и др. заинтересованным лицам).

Мониторинг погодных явлений ведется регулярно в период выполнения полетов через каждые 0,5 часа снимает сводку текущего состояния погоды (код METAR) или изменения погодных условий, ухудшения по каким-либо показателям или улучшениям (код SPECI). В отсутствии выполнения полетов на аэродромах АМС снимают метео данные каждый час. При необходимости или по заданию УВД, сводки по кодам METAR или SPECI снимаются АМС при запрашивании сведений для составления прогнозного анализа динамики погодных явлений.



Рис. 3. Автоматическая метеорологическая станция, осуществляющая сбор и передачу метеорологических данных.

Формат метеосводок передаваемых АМЦ согласно международным правилам содержит следующие сведения:

- заголовок типа сводки METAR или SPECI;
- код индекса аэродрома;
- точное время наблюдения (МСК или UTC);
- скорость и направление ветра у поверхности земли;
- видимость и дальность видимости на ВПП или RVR (Runway Visual Range);
- текущая погода, ее проявления;
- количество, форма и высота нижней границы облаков;
- температура окружающего воздуха и точки росы;
- атмосферное давление относительно уровня моря QNH (Question Nautical Height) и относительно уровня расположения аэродрома QFES\$
- явления, предшествующие текущей погоде (Rew'w');
- прогноз для посадки воздушного судна (линия тренда), с учетом динамики явлений;
- дополнительные сведения RMK (наличие турбулентности, обледенения, гололеда, кучевых облаков, грозового фронта и др.). На рисунке 4 представлена схема кодировки METAR и SPECI.

Например:

- 25085G122KMН - направление ветра 250°, средняя скорость 85 км/ч, максимальная скорость (порывы) 122 км/ч;
- P49MPS - скорость ветра более 50 м/с и более;
- P99KT - скорость ветра более 100 узлов и более;
- P199KMН – скорость ветра более 200 км/ч.
- P (peak) – более(высшая точка, максимум).

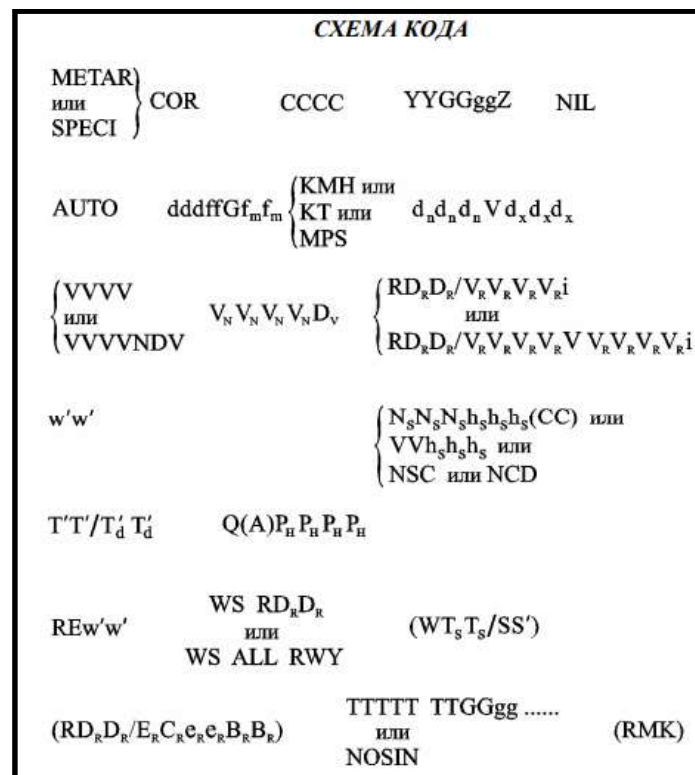


Рис. 4. Схема кодировки METAR и SPECI

Международный авиационный метеорологический код TAF (terminal aerodrome forecast). При помощи данного кода осуществляется прогноз погодных условий относительно аэродромов или аэропортов. Название TAF должно обязательно отображаться в начале прогнозной сводки. В сводке обязательно должны отображаться сведения ветре, видимости RVR, облачности, погодных явлений. Подбор групп кода содержит разное количество знаков, если какой-либо элемент кода не прогнозируется, то данные обозначения не вставляются в общую сводку.

Действие метеорологического прогноза TAF длится от 6 до 30 часов. Каждые 3 часа выводятся регулярные текущие прогнозы TAF.

Заключение.

Обеспечение метеорологической безопасности полетов ВС на протяжении всего следования маршрута, в том числе в условиях аэродромов и аэропортов поддерживается посредством международных метеорологических авиационных кодов всемирной метеорологической организации ВМО и ICAO – (International Civil Aviation Organization) международной организации гражданской авиации.

К основным метеорологическим кодам относятся METAR, SPECI, TAF и SIGMET, где METAR и SPECI – передают информацию считываемую АМС о фактической погоде на аэродроме и о ее изменениях в худшую или лучшую сторону; TAF – передает прогноз погоды по аэродрому; SIGMET – штормовое оповещение и предупреждение об опасных для авиации явлениях погоды.

При помощи кодирования погодных явлений , возможна передача метеорологической сводки текущей погоды и синоптических прогнозов непосредственно пользователям авиации на всем протяжении маршрута полета.