

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЫЗРАНСКОЕ ВЫСШЕЕ ВОЕННОЕ АВИАЦИОННОЕ
УЧИЛИЩЕ ЛЁТЧИКОВ (ВОЕННЫЙ ИНСТИТУТ)

А.В. Смирнов, А.Г. Боровик

АВИАЦИОННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Учебное пособие

Допущено Учебно-методическим объединением ВВС в качестве учебного пособия для курсантов Сызранского высшего военного авиационного училища летчиков (военного института), обучающихся по специальности 240300 – «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения»

Сызрань 2007

ВВЕДЕНИЕ

Процессы, происходящие в оболочках нашей планеты (литосфере, гидросфере и атмосфере), изучаются многими науками. Одной из этих наук является метеорология – наука об атмосфере, окружающей земной шар. Она изучает физические процессы и явления, происходящие в атмосфере, в их неразрывной связи и взаимодействии с земной поверхностью и космической средой.

По практическому применению метеорология подразделяется на ряд прикладных дисциплин. Важнейшей из них является авиационная метеорология, изучающая метеорологические элементы и явления погоды с точки зрения их влияния на деятельность авиации и авиационную технику, а также занимающаяся разработкой и совершенствованием способов и форм метеорологического обеспечения полётов.

Главной задачей авиационной метеорологии является разработка вопросов обеспечения безопасности полётов, регулярности движения воздушных судов и эффективного применения авиационной техники в различных условиях погоды.

Задача «Авиационной метеорологии» как учебной дисциплины состоит в том, чтобы вооружить обучаемых знаниями по двум взаимосвязанным группам вопросов: как метеорологические величины и атмосферные явления влияют на полёты летательных аппаратов и как обеспечить безопасность, регулярность и экономичность полётов в метеорологическом отношении.

«Авиационная метеорология» как наука связана с рядом областей авиационных знаний, таких как: аэродинамика, воздушная навигация, космонавтика и т.д. Её связь с данными областями знаний вполне закономерна. Без неё нельзя глубоко понять физическую сущность влияния атмосферных условий на полёты летательных аппаратов, на деятельность авиации в целом.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА I. ОБЩИЕ СВОЙСТВА И СТРОЕНИЕ АТМОСФЕРЫ	7
1.1. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И СОСТАВ АТМОСФЕРЫ.	7
1.2. СТРОЕНИЕ АТМОСФЕРЫ И ЕЕ ХАРАКТЕРИСТИКА.	9
1.3. СТАНДАРТНАЯ АТМОСФЕРА.	11
ГЛАВА II. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АТМОСФЕРЫ И ЕЁ СОСТОЯНИЯ НА ПОЛЕТ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА.	13
2.1. ПОНЯТИЕ О МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИНАХ И ЯВЛЕНИЯХ ПОГОДЫ	13
2.2. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ НА ПОЛЁТ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА	14
2.2.1. Температура воздуха	14
2.2.2. Влажность воздуха	18
2.2.3. Атмосферное давление	20
2.2.4. Видимость	23
2.3. ВЛИЯНИЕ ВЕТРА НА ПОЛЁТ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА.	26
2.3.1. Силы, определяющие горизонтальное движение воздуха.	26
2.3.2. Ветер в слое трения и в свободной атмосфере.	29
2.3.3. Сдвиг ветра.	32
2.4. ОБЛАКА, ОСАДКИ И УСЛОВИЯ ПОЛЁТОВ В НИХ.	34
2.4.1. Облака.	34
2.4.2. Осадки.	40
2.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА МЕТЕОСЛУЖБЫ.	43
2.5.1. Технические средства метеослужбы, используемые для определения метеорологических величин.	43
2.5.2. Размещение технических средств метеослужбы на аэродроме.	46
ГЛАВА III. ОПАСНЫЕ ДЛЯ АВИАЦИИ ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ	49
3.1. ОПАСНЫЕ ДЛЯ АВИАЦИИ ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ НА АЭРОДРОМАХ ВЗЛЁТА, ПОСАДКИ И МАРШРУТАХ ПОЛЁТОВ.	49
3.1.1. Грозовая деятельность и электризация	50
3.1.2. Атмосферная турбулентность	53
3.1.3. Обледенение.	56
3.1.4. Густые дымки и туманы.	60
3.1.5. Метели и пыльные бури.	63
3.2. ОРНИТОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	64
3.3. ТРЕБОВАНИЯ РУКОВОДЯЩИХ ДОКУМЕНТОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЁТОВ В МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОМ ОТНОШЕНИИ.....	67
ГЛАВА IV. ОСНОВНЫЕ СИНОПТИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОЛЁТОВ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.	71

4.1. ВОЗДУШНЫЕ МАССЫ.	71
4.1.1. Общие сведения о воздушных массах	71
4.1.2. Термодинамическая и географическая классификация воздушных масс	72
4.1.3. Погода в устойчивой воздушной массе	76
4.1.4. Погода в неустойчивой воздушной массе	79
4.2. АТМОСФЕРНЫЕ ФРОНТЫ.	81
4.2.1. Общие сведения об атмосферных фронтах	81
4.2.2. Тёплый фронт	83
4.2.3. Холодные фронты	84
4.2.4. Фронты окклюзии и вторичные фронты	86
4.2.5. Перемещение и эволюция атмосферных фронтов.	89
4.3. БАРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ.	90
4.3.1. Общие сведения о барических системах	90
4.3.2. Стадии развития циклонов и антициклонов.....	92
4.3.3. Перемещение и эволюция барических систем.	98
4.3.4. Метеорологические условия полётов летательных аппаратов в различных барических системах и в зонах атмосферных фронтов.	100
ГЛАВА V. КАРТЫ ПОГОДЫ.	103
5.1. ВИДЫ И НАЗНАЧЕНИЕ КАРТ ПОГОДЫ.	103
5.2. НАНЕСЕНИЕ И ЧТЕНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ПРИЗЕМНЫХ КАРТАХ ПОГОДЫ.	104
5.3. НАНЕСЕНИЕ И ЧТЕНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ВЫСОТНЫХ КАРТАХ ПОГОДЫ	105
5.4. АЭРОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГРАММА И ЕЕ АНАЛИЗ	107
ГЛАВА VI. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОЛЁТОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ВЫСОТАХ И В РАЗЛИЧНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ РАЙОНАХ.	111
6.1. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОЛЕТОВ НА МАЛЫХ И ПРЕДЕЛЬНО МАЛЫХ ВЫСОТАХ.	111
6.2. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОЛЁТОВ НА СРЕДНИХ, БОЛЬШИХ ВЫСОТАХ И В СТРАТОСФЕРЕ.	114
6.3. ОСОБЕННОСТИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПОЛЁТОВ В ПУСТЫННОЙ МЕСТНОСТИ	115
6.4. ОСОБЕННОСТЬ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПОЛЁТОВ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ.	117
6.5. ОСОБЕННОСТИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПОЛЁТОВ В ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНАХ.	118
6.6. ОСОБЕННОСТИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПОЛЁТОВ В АРКТИКЕ.	119
ГЛАВА VII. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОЛЁТОВ И ИХ ОЦЕНКА ПО КАРТАМ ПОГОДЫ.	123
7.1. ПОНЯТИЕ О МЕТОДАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОГОДЫ.....	123
7.2. СТЕПЕНИ СЛОЖНОСТИ ПОГОДЫ	124
7.3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ ПОГОДЫ.	126

7.4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ ПОГОДЫ В ПОЛЁТЕ	127
7.5. АВИАЦИОННЫЕ ПРОГНОЗЫ ПОГОДЫ.	130
ГЛАВА VIII. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ И ОРНИТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛЁТОВ И ПЕРЕЛЁТОВ	133
8.1. ЗАДАЧИ И ОРГАНИЗАЦИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО И ОРНИТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЁТОВ.	133
8.2. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.	135
8.3. ВЕРТИКАЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ ПОГОДЫ ПО МАРШРУТУ	137
8.4. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ ПОГОДЫ.	138
8.5. ШТОРМОВОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	139
8.6. ВОЗДУШНАЯ И РАДИОЛОКАЦИОННАЯ РАЗВЕДКА ПОГОДЫ ...	140
8.7. ИНФОРМАЦИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИСКУССТВЕННЫХ СПУТНИКОВ ЗЕМЛИ	144
8.8. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ОЖИДАЕМЫХ МЕТЕОУСЛОВИЙ НА АЭРОДРОМЕ И ПО МАРШРУТУ ПОЛЕТОВ	145
8.9. ОСОБЕННОСТИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЁТОВ ПО МЕЖДУНАРОДНЫМ ВОЗДУШНЫМ ТРАССАМ	146
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.	149
ЛИТЕРАТУРА.	151
ОГЛАВЛЕНИЕ.	153

Учебное издание

Смирнов Алексей Владимирович
Боровик Александр Григорьевич

АВИАЦИОННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Учебное пособие

Редактор *Л.Б. Шаповалова*
Художественный редактор *Е.И. Намазова*
Технический редактор *Т.М. Артемова*
Старший корректор *О.И. Никишина*
Корректор *Л.А. Мельникова*
Компьютерная верстка *С.С. Андросук*