МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(Росгидромет)

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РД
52.21.703–
2008

РУКОВОДСТВО
ПО ОБРАЗОВАНИЮ И ОБУЧЕНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ АВИАЦИОННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

МОСКВА
2008

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Агентство Росгидромета по специализированному гидрометобеспечению» (АНО «Метеоагентство Росгидромета»)

2 РАЗРАБОТЧИКИ:

М. В. Петрова (Генеральный директор АНО «Метеоагентство Росгидромета»)
В. Ф. Лалетина (руководитель темы)
Ю. Н. Нарышкина (ответственный исполнитель)
Т. М. Безрукова
Л. Г. Полянина
Э. М. Пахомова
Н. Г. Михайлова

3 СОГЛАСОВАН с УГМК Росгидромета 24.12.2007, ГОУ «ИПК Росгидромета» 04.12.2007, ФГУ ГАМЦ 02.12.2007, ГУ «НПО «Тайфун» 11.09.2008

4 УТВЕРЖДЕН исполняющим обязанности Руководителя Росгидромета И. А. Якубовым 12.09.2008

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ГУ «НПО «Тайфун» за номером РД 52.21.703 от 11.09.2008

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1	Область применения	1
2	Термины, определения и сокращения	1
3	Классификация персонала и требования к профессиональной подготовке	7
3.1	Классификация персонала в авиационной метеорологии	7
3.1.1	Цели классификации	7
3.1.2	Категории персонала	7
3.1.3	Продвижение по службе	8
3.1.4	Начальная квалификация инженера-метеоролога	8
3.1.5	Порядок проведения стажировки для получения допуска к работе	8
3.1.6	Уровни продвижения по службе для инженеров-метеорологов	8
3.1.7	Начальная квалификация техника-метеоролога	9
3.1.8	Уровни продвижения по службе для техников-метеорологов	9
3.1.9	Коллективизм и взаимозаменяемость	10
3.1.10	Постоянное обучение авиационных пользователей	11
3.2	Обязанности и требования к компетентности персонала, работающего в разных направлениях авиационной метеорологии	11
3.2.1	Общие положения	11
3.2.2	Обязанности и требования к компетентности инженера-метеоролога	12
3.2.3	Обязанности и требования к компетентности техника-метеоролога	13
3.2.4	Обязанности и требования к компетентности прибориста	14
3.2.5	Обязанности и требования к компетентности специалистов по информационным технологиям и обработке данных	14
3.3	Обязанности и требования к компетентности персонала, работающего в направлениях по метеорологическому обеспечению полетов воздушных судов	15
3.3.1	Общие положения	15
3.3.2	Менеджмент и администрирование	15
3.3.3	Образование и обучение персонала	16
3.3.4	Исследования и разработки	16
3.3.5	Экономическая метеорология и работа с заказчиком	17
4	Непрерывное образование и обучение	17
4.1	Общие положения	17
4.2	Организация учебного процесса	18
4.3	Основные понятия	18
4.4	Получение максимальной отдачи от НОО	20
4.5	Методы НОО	21
4.6	Тенденции применения НОО	23

4.7 Учебные планы 23

4.8 Курсы повышения квалификации 24

4.9 Набор персонала и зачисление на должность 25

4.10 Повышение квалификации преподавателей и руководящих кадров 26

5 Облет воздушных трасс метеорологами 26
5.1 Цель облета 26
5.2 Подготовка к облету, выполнение облета 26
5.3 Итоги облета 26

6 Программы обучения (повышения квалификации) персонала авиационных метеорологических подразделений 27
6.1 Требования к курсам повышения квалификации 27
6.1.1 Квалификационные требования 27
6.1.2 Требования к знаниям и профессиональным навыкам 27

6.2 Условия обучения 27
6.2.1 Содержание программ 27
6.2.2 Период обучения 27
6.2.3 Обеспечение учебного процесса 28

6.3 Программа обучения инженеров-метеорологов. Объем курса и виды учебной программы для инженеров-метеорологов 28

6.4 Программа обучения техников-метеорологов. Объем курса и виды учебной программы для техников-метеорологов 37

6.5 Программа обучения прибористов (специалистов по приборам и метеорологическому оборудованию). Объем курса и виды учебной программы для прибористов 42

Библиография 50

Введение

Руководство по образованию и обучению специалистов в области авиационной метеорологии (далее – руководство) разработано в рамках Ведомственной целевой программы (Аналитической программы ведомства) «Совершенствование метеорологического обеспечения гражданской авиации».

Руководство разработано в соответствии с рекомендациями о внедрении в практику национальных метеорологических служб публикации ВМО-№258 [1], подготовленного под руководством Группы экспертов Исполнительного Совета ВМО по образованию и подготовке кадров, Дополнения 1 к данному изданию [2], а также с учетом положений закона [3], Технического регламента [4], Приложения 1 [5] и Приложения 3 [6] к Конвенции о международной гражданской авиации.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Руководство по образованию и обучению специалистов в области авиационной метеорологии

Дата введения – 2009–01–01

1 Область применения

Настоящее руководство предназначено для использования в организациях Росгидромета и других ведомствах, выполняющих работы по образованию и обучению специалистов в области авиационной метеорологии.

Введение в практику настоящего руководства способствует внедрению международных принципов образования и подготовки персонала в области авиационной метеорологии, типовых программ обучения (повышения уровня квалификации), а также единой системы классификации метеорологического персонала для национальных метеорологических служб стран-членов Всемирной метеорологической организации (ВМО).

Настоящее руководство устанавливает требования к образованию и обучению (повышению квалификации), получению допуска к работе метеорологического персонала.

Руководящему составу авиационных метеорологических подразделений, преподавательскому и руководящему составу образовательных учреждений дополнительного профессионального образования (повышения квалификации), научно-исследовательских институтов, частных компаний, выполняющих работы в области метеорологического обеспечения гражданской авиации, необходимо скорректировать планирование и организацию учебных мероприятий в соответствии с требованиями настоящего Руководства.

2 Термины, определения и сокращения

2.1 В настоящем руководстве применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1.1 **авиационная метеорология:** Прикладная дисциплина, изучающая метеорологические условия деятельности авиации, влияние их на авиацию, формы метеорологического обеспечения авиации и способы ее защиты от неблагоприятных атмосферных воздействий.

2.1.2 **авиационный пользователь:** Эксплуатант, члены летного экипажа, органы обслуживания воздушного движения, органы поисково-спасательной службы, администрация аэропортов и другие частные и юридические лица или органы, использующие метеорологическую информацию в авиационных целях.

2.1.3 **аспекты человеческого фактора:** Принципы, применимые к процессам проектирования, сертификации, подготовки кадров, эксплуатационной деятельности и технического обслуживания в авиации и нацеленные на обеспечение безопасного взаимодействия между человеком и другими компонентами системы посредством надлежащего учета возможностей человека.

2.1.4 **аэродром:** Участок земли или акватория с расположенными на нем зданиями, сооружениями и оборудованием, предназначенный для взлета, посадки, руления и стоянки воздушных судов.

2.1.5 **безопасность полетов:** Состояние авиационной транспортной системы, при котором риск причинения вреда лицам или нанесения ущерба имуществу снижен до приемлемого уровня и поддерживается на этом либо более низком уровне посредством непрерывного процесса выявления источников опасности и контроля факторов риска.

2.1.6 **воздушное судно:** Летательный аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет взаимодействия с воздухом, отличного от взаимодействия с воздухом, отраженным от поверхности земли или воды.

2.1.7 **Всемирная метеорологическая организация;** ВМО: Метеорологическая организация, которая разрабатывает стандартные формы метеорологической документации, терминологию прогнозов погоды, цифровые, буквенные коды и способы передачи метеорологической информации, сроки производства наблюдений за погодой, требования к точности измерений характеристик погоды, к приборам и аппаратуре, используемой для этих целей.

2.1.8 **Всемирная система зональных прогнозов;** ВСЗП: Всемирная система, обеспечивающая предоставление в единообразной стандартизированной форме авиационных метеорологических прогнозов по маршруту всемирными центрами зональных прогнозов.

2.1.9 **Всемирный центр зональных прогнозов;** ВЦЗП: Метеорологический центр, предназначенный для подготовки и рассылки непосредственно государствам прогнозов особых явлений погоды, ветра и температуры на высотах в цифровой форме в мировом масштабе, используя соответствующие возможности авиационной фиксированной службы.

2.1.10 **диплом:** Документ об окончании высшего или среднего специального учебного заведения и присвоении соответствующей квалификации, а также о присвоении ученой степени и ученого звания.

2.1.11 **зональный прогноз; GAMET:** Зональный прогноз, составляемый открытым текстом с сокращениями для полетов на малых высотах, применительно к району полетной информации или его субрайону (подрайону) метеорологическим органом и передаваемый метеорологическим органам соседних районов полетной информации.

2.1.12 **инструктаж:** Устная консультация по фактическим и/или ожидаемым метеорологическим условиям.

2.1.13 **информация AIRMET:** Выпускаемая органом метеорологического слежения информация о фактическом или ожидаемом возникновении определенных явлений погоды по маршруту полета, которые могут повлиять на безопасность полетов воздушных судов на малых высотах.

2.1.14 **информация SIGMET:** Выпускаемая органом метеорологического слежения информация о фактическом или ожидаемом возникновении определенных явлений погоды по маршруту полета, которые могут повлиять на безопасность полетов воздушных судов.

2.1.15 **консультация:** Обсуждение с метеорологом или другим специалистом фактических и/или ожидаемых метеорологических условий, связанных с выполнением полета; обсуждение включает ответы на вопросы.

2.1.16 **корректив к прогнозу:** Частичное или полное исправление прогноза погоды, срок действия которого еще не начался или не закончился.

2.1.17 **маршрут полета:** Установленная для полетов воздушных судов часть воздушного пространства, ограниченная по высоте и ширине.

2.1.18 **метеорологическая информация:** Метеорологическая сводка, анализ, прогноз и любое другое сообщение, касающееся фактических или ожидаемых метеорологических условий.

2.1.19 **метеорологическая сводка:** Сообщение о результатах наблюдений за метеорологическими условиями, относящихся к определенному времени и месту.

2.1.20 **метеорологический орган:** Орган, предназначенный для метеорологического обеспечения авиационных пользователей.

2.1.21 **метеорологический спутник:** Искусственный спутник Земли (ИСЗ), проводящий метеорологические наблюдения и передающий результаты этих наблюдений на Землю.

2.1.22 **метеорология:** Наука об атмосфере – о ее строении, свойствах и протекающих в ней физических процессах, одна из геофизических наук (также используется термин «атмосферные науки»).

Примечание – Основными дисциплинами метеорологии являются динамическая, физическая, синоптическая метеорология и климатология. Как профессия, метеорология включает анализ и прогноз погоды, мониторинг и предсказание климата. В дополнение к физике, химии и динамике атмосферы, метеорология изучает влияние атмосферы на поверхность Земли, океаны и жизнь в целом. Существует ряд прикладных метеорологических дисциплин, как авиационная метеорология, медицинская метеорология и др., которые объединяются под общим названием прикладной метеорологии.

2.1.23 **метеорологическое обеспечение полетов ВС:** Метеорологическое обеспечение, которое заключается в своевременном предоставлении метеорологической информации авиационным пользователям, связанным с осуществлением или развитием гражданской авиации и международной аэронавигации, необходимой для выполнения их функций.

2.1.24 **метеорологический персонал:** Группа сотрудников национальной метеорологической службы, которые имеют официальную метеорологическую квалификацию метеоролога или техника-метеоролога.

2.1.25 **наблюдение (метеорологическое):** Оценка одного или нескольких метеорологических элементов.

2.1.26 **Национальная метеорологическая служба;** НМС: Структура, созданная для выполнения метеорологических и связанных с метеорологией функций и осуществляющая свою деятельность в государстве, правительство которого берет на себя ответственность за обеспечение безопасности, защиты и общего благосостояния своих граждан и выполнение международных обязательств в соответствии с Конвенцией ВМО.

2.1.27 **область деятельности:** Совокупность технически смежных видов работ, формирующих сравнительно независимую рабочую структуру или административную единицу в составе НМС, осуществляющих набор специализированных видов обеспечения для того, чтобы выполнить значительную часть общих задач НМС.

2.1.28 **образование:** Целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, общества, государства, сопровождающийся констатацией достижения гражданином (обучающимся) установленных государством образовательных уровней (образовательных цензов) [3].

2.1.29 **обучение без отрыва от производства:** Динамичный и непрерывный процесс познавания, включающий в себя гибкое отношение к учебным правилам, методам оценки знаний, учебным программам и методам преподавания, возможность совмещения учебы с работой, продолжающийся в течение периода активной трудовой деятельности.

2.1.30 **опасные для авиации явления погоды:** Особые явления погоды, достигающие или превышающие установленные критерии для безопасного производства полетов, указанные в Инструкции по метеорологическому обеспечению полетов на аэродроме, которые могут создать угрозу безопасности полетов и/или нанести материальный ущерб авиационной технике.

2.1.31 **орган обслуживания воздушного движения:** Общий термин, в соответствующих случаях означающий оперативные органы единой системы организации воздушного движения Российской Федерации, а также органы обслуживания воздушного движения (управления полетами) пользователей воздушного пространства, осуществляющие обслуживание воздушного движения (управление полетами) либо иную деятельность по использованию воздушного пространства (далее именуются - органы ОВД (управления полетами).

2.1.32 **предупреждение:** Информация о наличии, ожидаемом возникновении или усилении опасного для авиации явления погоды.

2.1.33 **прогноз (погоды):** Описание метеорологических условий, ожидаемых в определенный момент или период времени в определенной зоне или части воздушного пространства.

2.1.34 **профессиональная компетентность:** Обладание совокупностью профессиональных знаний и опыта (компетенций), а также положительного отношения к работе, требуемые для эффективного выполнения рабочих обязанностей в определенной области деятельности. Компетентность подразумевает не только умение выполнять работу, но также способность передавать и использовать знания и опыт в новых условиях.

2.1.35 **свидетельство:** Документ, официально подтверждающий какой-либо факт, имеющий юридическое значение, либо право лица (об окончании учебного заведения).

2.2 В настоящем руководстве применены следующие сокращения на русском языке:

АМИС	Автоматическая метеорологическая измерительная система
АМРК	Автоматизированный метеорологический радиолокационный комплекс
АМСГ	Авиационная метеорологическая станция (гражданская)
АМЦ	Авиационный метеорологический центр
БАМД	Банк авиационных метеорологических данных

ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВНГО	Высота нижней границы облаков
ВПП	Взлетно-посадочная полоса
ВС	Воздушное судно
ВСЗП	Всемирная система зональных прогнозов
ВЦЗП	Всемирный центр зональных прогнозов
ГАМЦ	Главный авиационный метеорологический центр
ГИС	Географическая информационная система
ГОУ ИПК	Государственное образовательное учреждение «Институт повышения квалификации»
ГСТ	Глобальная система телесвязи
ГУ ГРМЦ	Государственное учреждение «Главный радиометеорологический центр»
ДОТ	Дистанционные образовательные технологии
ИТ	Информационные технологии
КПК	Курсы повышения квалификации
КРАМС	Комплексная радиотехническая аэродромная метеорологическая станция
МРЛ	Метеорологический радиолокатор
НГЭА	Нормы годности к эксплуатации гражданских аэродромов
НОО	Непрерывное образование и обучение
НПР	Непрерывное профессиональное развитие
ОВД	Обслуживание воздушного движения
ОГ	Оперативная группа
ОМС	Орган метеорологического слежения
УВД	Управление воздушным движением

2.3 В настоящем руководстве применены следующие сокращения на английском языке:

AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunication Network	Авиационная фиксированная сеть электросвязи
AIRMET	AIRman's METeorological information	Выпускаемая органом метеорологического слежения информация о фактическом или ожидаемом возникновении определенных явлений погоды по маршруту полета, которые могут повлиять на безопасность полетов воздушных судов на малых высотах
ATIS	Automatic Terminal Information Service	Автоматическая аэродромная служба информации
BUFR	Binary Universal Form for the Representation of meteorological date	Двоичная универсальная форма для представления метеорологических данных

GIS	Geographic Information Systems	Географическая информационная система
GAMET	General Aviation METteorological forecast	Зональный прогноз, составляемый открытым текстом с сокращениями для полетов на малых высотах применительно к району полетной информации или его субрайону (подрайону) метеорологическим органом и передаваемый метеорологическим органам соседних районов полетной информации
GRIB	GRIdded Binary	Бинарный код (прогностические данные метеорологических элементов в узлах регулярной сетки)
GTS	Global Telecommunication System	Глобальная система телесвязи (в рамках ВМО)
IAVW	International Airways Volcano Watch	Служба слежения за вулканической деятельностью на международных авиатрассах
ICAO	International Civil Aviation Organization	Международная организация гражданской авиации
ISCS	International Satellite Communications System	Международная спутниковая система телесвязи (обеспечивается США)
METAR	METeorological Aerodrome Report	Метеорологическая сводка по аэродрому (код METAR)
MOR	Meteorogical Optical Range	Метеорологическая оптическая дальность
OPMET	OPerational METeorological information	Оперативная метеорологическая информация (данные)
QFE	Atmospheric pressure at the runway threshold (or at the aerodrome elevation)	Атмосферное давление на уровне порога ВПП (или аэродрома)
QNH	Atmospheric pressure at the aerodrome elevation corrected to the mean sea level according to standard atmosphere	Атмосферное давление на уровне аэродрома, приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере
RVR	Runway Visual Range	Дальность видимости на ВПП
SADIS	SAtellite DIstribution System	Спутниковая система рассылки метеорологических данных (обеспечивается Великобританией)
SIGMET	SIGnificant METeorological information	Выпускаемая органом метеорологического слежения информация о фактическом или ожидаемом возникновении определенных явлений погоды по маршруту полета, которые могут повлиять на безопасность полетов

		воздушных судов
SIGWX	SIGnificant Weather	Особые явления погоды
SPECI	SPECIal report	Специальная метеорологическая сводка (по аэродрому)
TAF	Terminal Aerodrome Forecast	Прогноз по аэродрому
TCAC	Tropical Cyclone Aadvisory Center	Консультативный центр по тропическим циклонам
TREND	TREND	Прогноз для посадки
VAAC	Volcanic Ash Advisory Center	Консультативный центр по вулканическому пеплу
VOLMET	Volume of meteorological information for aircraft in flight	Объем метеорологической информации для воздушных судов, находящихся в полете

3 Классификация персонала и требования к профессиональной подготовке

3.1 Классификация персонала в авиационной метеорологии

3.1.1 Цели классификации

3.1.1.1 Предлагаемая в настоящем руководстве система классификации персонала рекомендована ВМО, утверждена Исполнительным Советом ВМО на пятидесятой сессии (Женева, 1998 г.) и одобрена к применению с 1 января 2001 года Тринадцатым конгрессом ВМО (Женева, 1999 г.).

3.1.1.2 Цели настоящей системы классификации:

а) обеспечение общего понимания основных требований к квалификации персонала для осуществления функций в области метеорологии, прописанных в Конвенции ВМО;

б) содействие разработке унифицированных программ для образования и обучения персонала, осуществляющего эти функции;

в) содействие в обеспечении максимально достижимой степени единообразия правил, стандартов, процедур и организации, касающихся персонала, вспомогательных служб по всем вопросам, в которых такое единообразие будет содействовать аэронавигации и совершенствовать ее [7].

3.1.2 Категории персонала

Определены две категории персонала – профессионалы с высшим образованием и техники. Эти категории определяются следующим образом:

а) инженер-метеоролог (синоптик) – лицо, имеющее высшее образование с соответствующим уровнем знаний математики, физики, химии и вычислительной техники, и окончившее курс специальных программ для метеорологов;

б) техник-метеоролог – лицо, окончившее курс обязательных программ для техников-метеорологов.

3.1.3 Продвижение по службе

3.1.3.1 В каждой категории используются три уровня для продвижения персонала по служебной лестнице: начальный, средний и высший.

3.1.3.2 Любое повышение работника по службе основывается на приобретенном опыте работы и окончании соответствующих учебных мероприятий по повышению квалификации.

3.1.3.3 Отдельные работники каждой категории продвигаются по служебной лестнице от должностей с незначительным уровнем ответственности до должностей с более высоким уровнем ответственности, в том числе до должностей руководителей.

3.1.4 Начальная квалификация инженера-метеоролога

3.1.4.1 Все виды профессиональной подготовки инженера-метеоролога проводятся в высших учебных заведениях (университетах) и образовательных учреждениях дополнительного профессионального образования, имеющих лицензии и государственную аккредитацию.

3.1.4.2 Квалификация инженера-метеоролога присваивается по окончании высшего метеорологического образования.

3.1.4.3 Студенты учебных заведений, успешно завершившие обучение, получают дипломы государственного образца о соответствующем образовании, которые дают право приступить к стажировке.

3.1.5 Порядок проведения стажировки для получения допуска к работе

3.1.5.1 После окончания высшего учебного заведения (университета) и на основании приказа руководителя (директора) метеорологического органа, инженер-метеоролог проходит стажировку. Стажировка проводится в целях формирования и закрепления на практике профессиональных знаний, умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки. За каждым стажером закрепляется инструктор.

3.1.5.2 Продолжительность стажировки составляет от 3 до 9 месяцев. Началом стажировки является день издания приказа.

3.1.5.3 Период времени, используемый для получения специализации в области авиационной метеорологии, определяется в зависимости от предварительной метеорологической подготовки и опыта специалиста. Опытный инженер-метеоролог, имеющий другую специализацию, проходит примерно 60 ч обучения с последующей стажировкой от двух до шести недель под наблюдением инструктора.

3.1.5.4 Проверка теоретических знаний и практических навыков проводится непосредственными или вышестоящими начальниками в соответствии с технологией работы и должностной инструкцией специалиста.

3.1.6 Уровни продвижения по службе для инженеров-метеорологов

3.1.6.1 Основные обязанности инженеров-метеорологов включают составление и распространение авиационных прогнозов погоды и предупреждений об опасных для авиации явлениях и условиях погоды.

3.1.6.2 Основные обязанности для продвижения по службе инженеров-метеорологов при:

а) начальном уровне – только что приступившие к работе инженеры-метеорологи занимаются текущей работой, выполняемой под руководством старших и в сотрудничестве с другими специалистами. Определенная самостоятельность возможна в пределах установленного круга обязанностей;

б) среднем уровне – инженеры-метеорологи занимаются более широким спектром деятельности, чем при начальном уровне, и в более широком спектре ситуаций, которые могут быть сложными и нестандартными. Требуется способность интегрировано применять знания и профессиональные навыки, умение разрешать проблемы. Важны самостоятельность и ответственность. Приветствуется способность применять творческий подход к решению технических и административных проблем;

в) высшем уровне – от инженеров-метеорологов требуется компетентность в применении значительного диапазона фундаментальных принципов и сложных технологий в решении широкого круга проблем, часто непредсказуемого разнообразия и сложности. Требуется способность умело применять накопленные знания и профессиональный опыт при решении новых и нестандартных задач, чувство личной ответственности. В отдельных случаях требуется принять на себя ответственность за работу других сотрудников при анализе и планировании, контроле и оценке, обучении и переобучении; координации и руководстве работой отдельных подразделений.

3.1.7 Начальная квалификация техника-метеоролога

3.1.7.1 Существуют различные подходы при подготовке техников-метеорологов: от обязательного обучения в техникумах или колледжах с отдельными программами в области метеорологии, до простой профессиональной подготовки на рабочем месте для производства наблюдений и измерений.

3.1.7.2 Продолжительность стажировки дипломированного техника-метеоролога составляет от 2 до 4 месяцев под наблюдением инструктора.

3.1.7.3 Период времени, используемый для получения специализации в области авиационной метеорологии, определяется в зависимости от предварительной метеорологической подготовки и опыта специалиста. Опытный техник-метеоролог, имеющий другую специализацию, проходит примерно 30 ч обучения и обязательную стажировку от двух до четырех недель под наблюдением инструктора.

3.1.8 Уровни продвижения по службе для техников-метеорологов

3.1.8.1 Основные обязанности техников-метеорологов включают наблюдения за погодой, климатом и окружающей средой; оказание помощи инженерам-метеорологам в подготовке и распространении анализов, прогнозов, предупреждений и другой продукции. В авиационных метеорологических подразделениях также работают техники других специальностей – специалисты по электронике, обслуживанию приборов, различного оборудования и связи.

3.1.8.2 Основные обязанности техников-метеорологов для продвижения по службе при:

а) начальном уровне – выполнение повседневных и простых работ под наблюдением старших, часто совместно с другими членами коллектива и, как правило, не принимают самостоятельных решений. Обычно они специализируются на выполнении определенных видов работ, например, измерения, обработка данных и т.д.;

б) среднем уровне – помимо выполнения стандартных работ, привлечение техников-метеорологов к другим видам деятельности. Работа под руководством старших техников-метеорологов или инженеров-метеорологов;

в) высшем уровне – выполнение сложных работ технического и профессионального характера со значительной долей ответственности, включая ответственность за работу других техников-метеорологов. Требуется способность принимать решения по техническим вопросам и решать все технические проблемы в специализированных областях их деятельности.

Примечание – Для специалистов по электронике, обслуживанию приборов, различного оборудования и связи, имеющих высшее образование, устанавливаются соответствующие категория и уровни.

3.1.9 Коллективизм и взаимозаменяемость

3.1.9.1 Уровень начальной подготовки и последующее повышение квалификации инженеров-метеорологов существенно отличаются от соответствующих уровней техников-метеорологов. На практике некоторые техники-метеорологи высшего уровня могут выполнять работы с кругом обязанностей, аналогичным или даже шире того, которым руководствуются инженеры-метеорологи начального уровня. Однако знания и опыт техников-метеорологов больше ориентированы на оперативную работу, тогда как у инженеров-метеорологов акцент сделан на более глубокие теоретические знания и понимание поставленных задач.

3.1.9.2 Техники-метеорологи могут перейти в разряд инженеров-метеорологов после дополнительного образования и обучения, закончив высшее учебное заведение.

3.1.9.3 В процессе работы обе категории персонала должны повышать свои знания и профессиональный опыт в системе НОО, включая самоподготовку.

3.1.9.4 В авиационных метеорологических подразделениях часто инженеры-метеорологи и техники-метеорологи работают совместно, где они не только дополняют друг друга, но и вынуждены приспосабливаться к изменяющимся обстоятельствам и развивать свои способности. Возникает потребность расширять и углублять свои знания и опыт, а также вырабатывать способность адаптации, гибкости и самостоятельности в работе.

3.1.9.5 Приобретение соответствующих знаний и опыта является необходимым условием профессиональной компетентности и для того, чтобы:

а) справляться с физическими нагрузками и перегрузками, соблюдая правила охраны труда и личной гигиены;

б) эффективно обмениваться информацией и взаимодействовать друг с другом;

в) применять нестандартные методы в решении возникающих проблем;

г) справляться с одновременным решением нескольких задач;

д) учитывать знания и опыт других членов коллектива;

е) приобретать новые знания, опыт и понимание вопросов при изменении технологий, рабочих процедур, вида продукции;

ж) понимать влияние вклада отдельных сотрудников в выполнение национальных и международных обязательств.

3.1.10 Постоянное обучение авиационных пользователей

3.1.10.1 Способность авиационных пользователей четко понимать содержание прогностической продукции и полетной документации является важнейшим условием для безопасности полетов воздушных судов. Специалисты авиационных метеорологических подразделений должны участвовать в проведении курсов переподготовки пользователей по вопросам авиационной метеорологии, изменений в метеорологических кодах, информации SIGMET, прогностической продукции и т. д. Курсы должны проводиться на регулярной основе для всех авиационных пользователей – пилотов, диспетчеров и персонала по планированию полетов. Работники аэропорта, ответственные за расчистку снега и обслуживание пассажиров, также требуют регулярного обновления знаний по вопросам предупреждений и прогнозов, относящихся к сфере их деятельности.

3.1.10.2 Метеорологический персонал, привлекаемый к проведению курсов переподготовки авиационных пользователей, должен обладать способностью читать лекции доступным языком с использованием наглядной графической информации. Такая наглядная информация может изготавливаться централизованно, но специалисты должны быть способны сделать необходимые добавления и изменения для того, чтобы приспособить стандартные учебные материалы для определенных целей, например, с учетом местных потребностей или для специализированных групп пользователей. Следует поощрять обращение пользователей за специальными консультациями в случаях, когда стандартные брифинги или документация считаются недостаточными (экстремальные или необычные погодные условия, технические проблемы со стороны пользователей).

3.2 Обязанности и требования к компетентности персонала, работающего в разных направлениях авиационной метеорологии

3.2.1 Общие положения

3.2.1.1 Уровень обучения в большей степени определяется по результатам «выхода» учебного процесса (что *может* сделать обучаемый), чем по «входу» (чему *учат* обучаемого). Данный подход ведет к понятию компетентности – способности выполнять действия в профессиональной области на требуемом уровне. Таким образом «выходом» учебного процесса должно быть лицо, которое продемонстрировало требуемую компетентность по определенным элементам, определяющим качество работы.

3.2.1.2 Элементы, определяющие качество работы, включают:

а) круг обязанностей (обязанности формулируются в виде постановки специфических задач), закрепленных должностной инструкцией;

б) требуемые знания, понимание задачи;

в) профессиональное мастерство и опыт работы.

3.2.1.3 Оперативные обязанности и требования к компетентности персонала авиационных метеорологических подразделений предполагают дипломированного инженера-метеоролога и дипломированного техника-метеоролога, имеющих соответствующее подтверждение.

3.2.1.4 Работа в технических направлениях деятельности, связанных с приборами, наблюдениями и измерениями, обработкой, анализом и передачей данных, все более становится автоматизированной и традиционный количественный состав персонала уменьшается. Как инженеры-метеорологи, так и техники-метеорологи должны быть знакомы

с основными методами наблюдений и приборами, а также способны пользоваться компьютерными устройствами, программами обработки и распространения данных.

3.2.1.5 Инженер-метеоролог должен иметь четкие знания:

- синоптических процессов, приводящих к возникновению опасных для авиации явлений погоды;
- методов и средств для подготовки авиационных прогнозов погоды, предупреждений об опасных для авиации явлениях погоды;
- процедур подготовки и форматов, используемых для передачи прогностической продукции;
- методов и средств производства метеорологических наблюдений на аэродроме и составления сводок погоды.

3.2.1.6 Инженер-метеоролог отвечает за подготовку прогнозов для обеспечения полетов различных типов воздушных судов. При этом необходимо учитывать влияние, как на земле, так и в воздухе следующих опасных для авиации явлений и условий погоды:

- сильного ветра;
- ограниченной видимости;
- сильных ливневых осадков;
- грозы, града, шквала;
- смерча;
- кучево-дождевой и мощной кучевой облачности;
- обледенения;
- турбулентности;
- сдвига ветра (горизонтального и вертикального);
- сильных горных волн;
- сильных пыльных бурь;
- сильных песчаных бурь;
- вулканического пепла.

3.2.1.7 Инженер-метеоролог отвечает за прогнозы всех опасных явлений и условий, перечисленных выше, т.к. главная цель метеорологического обеспечения полетов воздушных судов – содействие безопасности полетов. Для анализа и прогноза опасных явлений в соответствующих районах прогнозирования необходимы знания в области климатологии опасных явлений с учетом географических факторов.

3.2.2 Обязанности и требования к компетентности инженера-метеоролога

3.2.2.1 Основные задачи деятельности в области авиационной метеорологии состоят в постоянном мониторинге погоды в определенной географической зоне; составлении и распространении авиационных прогнозов погоды, предупреждений по аэродрому, предупреждений о сдвиге ветра, информации SIGMET и AIRMET.

3.2.2.2 Главные обязанности инженера-метеоролога заключаются в следующем:

а) составлять и/или получать прогнозы, предупреждения и другую соответствующую информацию для аэродромов, районов полетной информации (районных центров), районов и маршрутов полетов;

б) осуществлять постоянный мониторинг за метеорологическими условиями над аэродромами, районами полетной информации (районными центрами), маршрутами полетов;

в) комплектовать полетную документацию, проводить инструктаж и/или консультации членов летного экипажа и/или прочего персонала, связанного с производством полетов;

г) взаимодействовать в рабочем порядке со службами ОВД.

3.2.2.3 Инженеру-метеорологу необходимо получить как общие, так и специальные навыки анализа и прогнозирования погоды по:

а) погодным явлениям, которые включают знание основных процессов, приводящих к возникновению опасных для авиации явлений погоды, умение их анализировать и прогнозировать; понимание влияния метеорологических условий на выполнение полетов воздушных судов на различных этапах;

б) мониторингу погоды, который включает анализ и интерпретацию синоптических карт, диаграмм и графиков, проведение комплексного диагноза, а также выполнение мониторинга погоды в режиме реального времени, используя для этого данные МРЛ и ИСЗ, контроль за развитием фактической погоды;

в) прогнозированию погоды, которое включает знание и умение применять принципы, методы и приемы прогнозирования погоды, понимание, интерпретацию и применение продукции, основанной на использовании моделей численных прогнозов погоды;

г) применению метеорологических кодов, которое включает знание авиационных метеорологических кодов, а также критериев, применяемых при составлении местных специальных сводок и сводок SPECI, коррективов к прогнозам TAF, TREND и GAMET; предупреждений, выполнению стандартных правил их использования;

д) интерпретации спутниковых и радиолокационных данных: умение интерпретировать спутниковые и радиолокационные изображения, включая анализ эволюции конвективных систем, фронтальных систем, расположение туманов/слоистых облаков, облачных слоев потенциально возможного обледенения, сдвига ветра и вулканического пепла;

е) профессиональному выполнению обязанностей на местах, пониманию и всесторонней оценке оперативных требований пользователей на местах;

ж) полетам воздушных судов, которые включают знания систем телесвязи, метеорологических аспектов планирования и производства полетов воздушных судов, процедур метеорологического обеспечения международной аэронавигации, служб воздушного движения, служб аэронавигационной информации;

и) взаимодействию с гражданской авиацией, которое включает знание руководящих принципов возмещения издержек гражданской авиации, взаимодействие в рабочем порядке со службами ОВД;

к) применению правил международных организаций, которые включают понимание функционирования ВСЗП и умение использовать продукцию ВЦЗП, понимание функционирования Международной службы слежения за вулканами на воздушных трассах (IAVW) и видов обслуживания, предоставляемых Консультативными центрами по вулканическому пеплу (VAAC).

3.2.3 Обязанности и требования к компетентности техника-метеоролога

3.2.3.1 Задачей деятельности техника-метеоролога является производство наблюдений за погодой в оперативном режиме (регулярные и специальные наблюдения).

3.2.3.2 Обязанности и требования к компетентности техника-метеоролога включают при:

а) приземных наблюдениях – проведение наблюдений за погодой, регистрацию параметров для составления сводок погоды, кодирование результатов наблюдений в стандартном формате, передачу закодированных сообщений;

б) наблюдениях за погодой – анализ наблюдений и умение выявлять вероятные значительные изменения погоды над аэродромом, знание и понимание явлений погоды, характерных для данного района, слежение за возможными изменениями погоды в районе аэродрома;

в) предупреждениях об опасных явлениях погоды – умение определять опасные для авиации явления погоды и их возможное влияние на производство полетов ВС, разбираться в основных прогнозах погоды и оценивать предполагаемые изменения погоды в районе аэродрома, предупреждать дежурного инженера-метеоролога и пользователей о наблюдаемых изменениях погоды в зоне ответственности;

г) распространении продукции – распространение данных наблюдений, рассылка сообщений пользователям, ответы на запросы пользователей.

3.2.4 Обязанности и требования к компетентности прибориста

3.2.4.1 Задачей деятельности прибористов является руководство и контроль за работой сети наблюдений; подбор и стандартизация метеорологических приборов и методов наблюдений, калибровка, техническое обслуживание и ремонт метеорологических приборов.

3.2.4.2 Обязанности и требования к компетентности прибориста при техническом обслуживании включают:

а) проведение регламентного обслуживания метеорологических приборов и другого оборудования;

б) обеспечение работы автоматизированных метеорологических станций;

в) выполнение других соответствующих технических работ.

3.2.5 Обязанности и требования к компетентности специалистов по информационным технологиям и обработке данных

3.2.5.1 Задача деятельности специалистов, работающих в направлении информационных технологий и обработки данных, состоит в сборе и обработке поступающих данных наблюдений, составлении комплекта данных для анализа погоды и прогнозирования, специальных комплектов данных для архивации, обслуживании соответствующих технических средств и систем.

3.2.5.2 Главные обязанности и требования к компетентности инженера по программному обеспечению включают по:

а) оборудованию и программному обеспечению – знание основных видов оборудования, компонентов программного обеспечения и средств коммуникации;

б) обработке данных – применение стандартных методов для обработки, контроля качества и анализа ошибок от различных источников входных данных, данных ручных и автоматических наблюдений, данных радиолокаторов и спутников;

в) формированию метеорологических данных – знание основных операций, используемых для формирования полей метеорологических переменных, используя усвоение данных от различных датчиков и платформ;

г) манипуляции метеорологических данных – манипуляция и обработка метеорологических данных включает сбор, организацию, управление и хранение информации; способность эксплуатировать системы передачи данных;

д) использованию международной системы телесвязи – знание назначения международной метеорологической системы телесвязи и требований Технического регламента ВМО при организации такой системы;

е) совершенствованию ИТ систем – помощь в работах по модернизации компьютерных и телекоммуникационных систем, используемых для обработки и передачи метеорологической информации.

3.3 Обязанности и требования к компетентности персонала, работающего в направлениях по метеорологическому обеспечению полетов воздушных судов

3.3.1 Общие положения

Определенный уровень знаний в области авиационной метеорологии требуется как от персонала, занятого оперативной авиационной метеорологической деятельностью, руководящего состава, так и персонала, работающего с авиационным пользователем.

3.3.2 Менеджмент и администрирование

3.3.2.1 Задача деятельности персонала, работающего в направлении менеджмента и администрирования, состоит в руководстве, контроле и направлении основной деятельности с целью оптимального использования имеющихся людских, технических и финансовых ресурсов.

3.3.2.2 Обязанности и требования к компетентности персонала (руководителя и инспектора по работе авиационной метеорологической сети) включают по:

а) принципам управления – знание и понимание принципов руководства и администрирования, применяемых для организации оперативной, научной и технической работы;

б) работе руководителя – знание организации оперативной деятельности, умение ставить цели и задачи подразделениям, контроль исполнения поставленных задач, предвидение проблемы и разработка планов для их решения, принятие эффективных решений и рассмотрение альтернативных возможностей;

в) управлению ресурсами – эффективное управление людскими и финансовыми ресурсами; распределение времени, планирование продвижения по службе и постоянное повышение квалификации персонала;

г) коллективизму в работе – активное участие в работе коллектива, понимание требований и разработка принципов сотрудничества с внутренними и внешними потребителями;

д) руководству коллективом – обеспечение руководства, эффективное взаимодействие с коллективом, способность к мотивации, умение расположить к себе сотрудников и найти с ними общий язык, положительное отношение к новаторству;

е) погоде и климату – знание специфических явлений погоды и климатологии заданного района.

3.3.2.3 Участие руководителя и администраторов в планировании и осуществлении программ постоянного повышения квалификации персонала является необходимым.

3.3.3 Образование и обучение персонала

3.3.3.1 Задача деятельности персонала, работающего в направлении образования и обучения, состоит в организации обучения и повышении профессионализма персонала, обучении потребителей в использовании авиационной метеорологической информации.

3.3.3.2 Обязанности и требования к компетенции инструктора, научного работника и профессорско-преподавательского состава включают при:

а) определении требований к обучению - разработку требований к организации обучения и повышению квалификации, индивидуальных требований к повышению образования, планирование и разработку стратегии обучения персонала для авиационных метеорологических подразделений;

б) планировании обучения - составление программы планового обучения и повышения квалификации, планирование обеспечения учебных процессов материальными средствами и оборудованием;

в) преподавании - осуществление программ обучения и повышения квалификации, понимание необходимости использования новых методов преподавания, включая современные технические средства;

г) оценке обучения - проверку результатов и эффективности учебных процессов, оценку успехов, включая результаты повышения компетенции отдельных лиц;

д) наличии метеорологических знаний - постоянное совершенствование научных знаний в области авиационной метеорологии.

3.3.4 Исследования и разработки

3.3.4.1 Задача деятельности персонала, работающего в направлении исследований и разработок, состоит в организации прикладных научных исследований и разработок с целью постоянного совершенствования будущих работ, обеспечения и развития новых идей в метеорологической науке и технике.

3.3.4.2 Обязанности и требования к компетентности научных сотрудников в области авиационной метеорологии, исследователей и разработчиков включают при:

а) получении профессиональной специализации - всестороннее знание специальности на уровне национального эксперта или консультанта, демонстрирование способности к повышению квалификации в течение всего периода трудовой деятельности, применение в работе научных методов, научных исследований и изобретений, способность находить, идентифицировать и отбирать научную информацию;

б) изучении вычислительной техники - знание, понимание и использование программ математического обеспечения, повышение профессиональных знаний в области программирования и вычислительных систем;

в) применении исследований и разработок - включение результатов научных исследований в оперативную работу авиационных метеорологических подразделений, разработка новых видов продукций и технологий в соответствии с современными требованиями ВМО и ИКАО, проведение исследований и содействие решению проблемных вопросов в области авиационного метеорологического прогнозирования;

г) применению творческих способностей при решении проблем - применение творческого и независимого мышления, признание и поощрение творческих способностей, рационалистического анализа и новаторского подхода к решению сложных проблем у других членов коллектива, обладание высокой степенью эрудированности при анализе проблем и способностью использовать достижения науки и техники при их решении;

д) изучении погоды и климата – знание и понимание погодных и климатических явлений в пределах от местного до глобального масштаба;

е) образовании, обучении и преподавании – при необходимости оказание помощи в осуществлении программ непрерывного образования и обучения.

3.3.5 Экономическая метеорология и работа с заказчиком

3.3.5.1 Задача деятельности персонала, работающего с заказчиком в направлении экономической метеорологии, состоит в планировании, рекламировании и продаже авиационных метеорологических данных, информации и другой продукции с учетом настоящих и планируемых требований конечных пользователей. Типичные направления работ требуют специалистов в области авиационной метеорологии по вопросам экономики, маркетинга и выполнения требований заказчика.

3.3.5.2 Обязанности и требования к компетентности персонала включают при:

а) осуществлении маркетинга – знание и понимание основных методов, техники и процедур маркетинга, других альтернативных методов, способствующих сбыту и продаже продукции, стандартных пакетов программ исследования рынка и используемых баз данных;

б) расчетах экономической выгоды – понимание функционирования рынка авиационной метеорологической продукции, работы моделей принятия решения, исследований рынка и возможных технологий оценки для определения экономической выгоды;

в) выполнении договорных правил – понимание договорных обязательств и процедур, юридических последствий для авиационных метеорологических организаций в случае не выполнения контракта;

г) осуществлении рационализаторства – демонстрирование предпринимательского взгляда и новаторского подхода при анализе проблем и использовании технических методов при их решении, применение принципов маркетинга;

д) при управлении ресурсами - разработка и руководство проектами (программами) и ведение учета финансовых и материальных ресурсов;

е) демонстрировании коммуникабельности – проявление способности к установлению личных отношений, особенно при обмене информацией и представлении продукции, разрешении жалоб и спорных вопросов;

ж) выполнении требований заказчика – знание диапазона потребностей заказчика и возможных ограничений с тем, чтобы правильно реагировать и представлять их требования;

и) понимании природных явлений – знание принципов авиационной метеорологии и основных региональных явлений погоды.

4 Непрерывное образование и обучение

4.1 Общие положения

4.1.1 Прогресс является естественным процессом для всех организаций. Примеры факторов прогресса, влияющих на деятельность авиационных метеорологических подразделений:

а) возрастающее использование достижений науки и техники, приводящее к улучшению качественных и количественных показателей результатов наблюдений наземных и космических систем;

б) широкое использование автоматизированных рабочих мест, позволяющее отображать и манипулировать метеорологической информацией;

в) лучшее понимание процессов, происходящих в атмосфере и океанах, широкое использование численных методов и моделей прогнозирования;

г) увеличивающееся применение новых видов данных, моделей, исследований и методов прогнозирования, приводящее к появлению новых видов продукции и обеспечения, приносящих пользу потребителям;

д) увеличивающееся давление со стороны правительства в переходе к коммерческой деятельности и/или системе возмещение расходов.

4.1.2 В последние несколько десятилетий скорость, с которой метеорологические подразделения должны перестраиваться, резко возросла в результате быстрого развития информационных технологий, систем телесвязи и глобализации.

4.1.3 Так как прогресс является естественным процессом и касается как организаций, так и отдельных граждан, желательно его планирование, вместо того, чтобы просто реагировать на критические ситуации. Это требует культуры образования и самосовершенствования в организации. Результатом является гибкая и отзывчивая рабочая сила, которая может положительно реагировать на изменения, а также активно способствовать претворению их в жизнь.

4.2 Организация учебного процесса

4.2.1 Существует стратегическая выгода для организации, способной быть в гармонии с изменяющимися технологиями. Необходимость для организации перестраиваться в этом направлении приводит к понятию «обучающаяся организация». Некоторые отличительные черты «обучающейся организации»:

– работники ищут возможности для обучения;

– подготовка кадров в центре внимания;

– совершенствование знаний каждого работника является нормой;

– поощряется коллективная работа;

– отсутствуют бюрократические порядки;

– обсуждаются ошибки в целях их исключения.

4.2.2 Для того, чтобы организация стала обучающейся, необходимо полное изменение в культуре отношения к вопросу. Необходимо рассматривать множество факторов. Они касаются таких вопросов, как стратегия и видение будущего, практика администрирования и исполнения, распределение обязанностей и потоков информации.

4.3 Основные понятия

4.3.1 Образование – процесс познавания, при котором передача систематизированных знаний, умений, навыков и развитие критического мышления являются основными целями. Процесс образования во все большей степени фокусируется на процессе, посредством которого ученик узнает, понимает и приобретает способность аккумулировать знания и понимание в определенной области. Организованный и систематизированный процесс образования может быть разделен на две части: «формальное образование» и «неформальное образование».

4.3.2 Формальное образование – образование, получаемое на регулярной и хорошо организованной основе.

4.3.3 Неформальное образование – образование, получаемое после завершения формального образования.

4.3.4 Непрерывное образование – процесс познавания после завершения формального образования при поступлении на работу. Непрерывное образование может быть получено различными путями (например, краткосрочные курсы, практические семинары, конференции) и обычно нацелено на удовлетворение специфических требований обучаемого и/или организации, где данный человек работает. Непрерывное образование состоит, в основном, из неформального образования, хотя формальное образование иногда может играть определяющую роль.

4.3.5 Обучение (или подготовка кадров) – планируемый процесс направленного познания в целях достижения определенных профессиональных показателей.

Обучение может модифицировать сумму знаний, приобретенный опыт и отношение к работе. Обучение концентрируется на передаче профессиональных навыков и технических способностей (т.е. способность определенным способом решать поставленную задачу). На практике сложно дать четкое различие между непрерывным образованием и обучением, и имеет смысл рассматривать их как две взаимодополняющие стороны одного познавательного процесса, направленного на совершенствование профессиональных знаний. Соответственно, их комбинация называется непрерывным образованием и обучением (НОО). НОО обычно направлено на оказание помощи в совершенствовании профессиональных навыков отдельных работников и нацелено на более качественное выполнение отдельных видов работ, а также в случае изменения уровня ответственности или смены профессии.

4.3.6 Компетентность – это способность выполнять рабочие обязанности в определенной области на требуемом профессиональном уровне.

4.3.7 Развитие – процесс, который содействует росту и потенциалу отдельного работника или стимулирует их. Он включает в себя как профессиональное развитие (изменение уровня знаний и практического опыта), так и развитие личности (изменение отношений и характерных черт).

Для организации очень важно, чтобы была признана роль обучения и развития. Без развития отдельных личностей организация не сможет с максимальной эффективностью использовать свой наиболее важный компонент – сотрудников, в ней работающих.

4.3.8 Непрерывное профессиональное развитие (НПР) – планомерное приобретение знаний, опыта, навыков, и совершенствование личных качеств, необходимых для выполнения профессиональных обязанностей в течение периода трудовой деятельности.

Важным компонентом НПР часто является тщательно спланированная смена должностей сотрудниками внутри организации для того, чтобы они развивали различные виды знаний на основании практического опыта. Этот процесс может быть введен в организациях разработкой соответствующей кадровой политики.

НПР и НОО тесно связаны и разница между ними совершенно незначительна. Можно отметить два аспекта НПР, которые приносят пользу как отдельным работникам, так и организации:

а) сотрудники приобретают современные навыки и знания, помогающие им в повседневной работе;

б) сотрудники приобретают навыки, которые ценны для их продвижения по службе и мобильности.

4.3.9 Обучение без отрыва от производства – процесс, в результате которого отдельные работники продолжают участвовать в формальных и неформальных учебных мероприятиях в течение всего периода их трудовой деятельности.

Самым главным в этом процессе является то, что он признает необходимость как всестороннего развития самой личности, так и повышение профессиональной квалификации. Целью является то, чтобы каждый работник стремился к полному раскрытию своего потенциала.

4.3.10 Методы НОО – совокупность приемов практического или теоретического освоения программ НОО.

4.4 Получение максимальной отдачи от НОО

4.4.1 Инвестирование в процесс НОО является целесообразным для организации, так как:

а) заполняет разрыв в профессиональных знаниях при отсутствии персонала требуемой квалификации;

б) увеличивает эффективность производства;

в) дает возможность применять новые технологии и приемы работы;

г) измененяет общую культуру организации;

д) обеспечивает механизм для регулярного обновления знаний и опыта;

е) дает возможность внедрить новых сотрудников в методы работы;

ж) улучшает моральное состояние сотрудников и удовлетворенность работой;

и) дает возможность оценить личный вклад сотрудников в общую деятельность организации.

4.4.2 От организации требуется руководство НОО для того, чтобы:

– деятельность в области НОО полностью отвечала потребностям организации в обучении и задачам производства;

– оценивать затраты на НОО.

4.4.3 Важность НОО:

а) сокращает разрыв между формальным образованием и требованиями к профессиональным знаниям;

б) повышает уровень компетентности, организаторские способности, улучшает отношения в коллективе;

в) увеличивает личный вклад в производство;

г) повышает уровень квалификации и, следовательно, оплаты труда;

д) ведет к самосовершенствованию;

е) расширяет кругозор за пределами выполняемой работы, позволяет переходить на другие виды работ, улучшает производственные перспективы;

ж) обеспечивает профессиональное признание.

4.4.4 Важно, чтобы организация использовала приобретенные посредством НОО знания и профессиональный опыт работников. В противном случае возникает разочарование и спад морального уровня работников.

4.5 Методы НОО

4.5.1 Прежде, чем принять программу НОО, необходимо:

а) определить место проведения, которое может отсутствовать в данном районе. Следовательно, затраты становятся решающим фактором при определении способа организации НОО;

б) принять решение, каким образом будет проходить контроль отдельного работника во время его участия в НОО. Решение будет зависеть от программы НОО, личных качеств и квалификации отдельных работников;

в) выбрать технологию преподавания. Некоторые виды НОО требуют технологий преподавания высокого уровня. Поэтому должно приниматься во внимание наличие дорогостоящих средств преподавания и уровень знаний отдельных работников.

4.5.2 Имеется широкий выбор методов, которые могут быть использованы для организации процесса НОО:

а) инструктаж – инструктор дает указания до и после выполнения определенной работы;

б) конференция/семинар – участие в работе конференции, регулярно проводимых (не реже 1 раза в месяц) теоретического и/или практического семинара (технической учебы) с целью получения новых знаний, повторения и/или обмена опытом;

в) обучение с помощью компьютера – интерактивное использование учебных материалов, имеющихся в компьютере;

г) курсы – обучение в группе, проводимое преподавателем (инструктором);

д) направленное чтение – индивидуальная программа изучения рекомендованной учебной литературы;

е) наблюдение – наблюдения за стажером на рабочем месте;

ж) временная работа – плановый перевод на временное выполнение определенной работы;

и) самообразование – структурированное обучение с использованием технической литературы и учебников;

к) моделирование – проработка гипотетической ситуации, связанной с выполняемой работой;

л) обучение с использованием видеотехники – обучение с использованием видеокассет.

4.5.3 Выбор определенного метода зависит от:

– желаемого результата обучения;

– сильных и слабых сторон метода;

– наличия учебных материалов;

– метода обучения, предпочитаемого персоналом;

– наличия времени для обучения.

4.5.4 В таблице 1 представлено влияние различных методов НОО на приобретение знаний и опыта:

Таблица 1 – Приобретение персоналом знаний и опыта при применении различных методов НОО

Метод НОО	Характеристика метода НОО	Место проведения	Приобретение	
			знаний	опыта
Инструктаж	Хороший способ приобретения навыков работы Требуется участие преподавателя/ инструктора Стажеры должны открыто обсуждать области деятельности, в которых они не достаточно компетентны	На рабочем месте	Да	Да
Конференция/ семинар (техническая учеба)	Значительно дополняет другие программы НОО Тенденция для участников быть пассивными Может быть стимулирующим и расширяющим кругозор мероприятием	Вне рабочего места	Да	Нет
Обучение с помощью компьютера	Может содержать как инструктивную, так и иллюстративную информацию Изучение может проводиться в свободное от работы время Стоимость оборудования и программного обеспечения может быть высокой Для закрепления приобретенных навыков необходимо применение дополнительных программ Содержание может не отражать потребности организации	Вне рабочего места	Да	Нет
Курсы повышения квалификации	Полезны, когда одна и та же программа требуется для нескольких человек Требуют принятия во внимание ограниченность во времени и рабочие обязательства отдельных участников Требуют предварительной подготовки Требуют освобождения участников от работы	Вне рабочего места	Да	Да
Направленное чтение	Хороший метод приобретения новых знаний Необходимость поддержания другими видами деятельности для закрепления приобретенных знаний Может быть не привлекательным для людей, предпочитающих другие методы обучения	Вне рабочего места	Да	Нет
Наблюдение	Хороший способ практического применения теоретических знаний Полезно, когда стажер хочет ознакомиться с новыми методами работы на практике, прежде чем использовать их в оперативной работе Необходимо взаимопонимание стажера и «наблюдателя»	На рабочем месте	Да	Да

Окончание таблицы 1

Метод НОО	Характеристика метода НОО	Место проведения	Приобретение	
			знаний	опыта
Временная работа	Может обеспечить хорошую возможность для расширения кругозора Цели должны быть четко определены Необходимо эффективное представление на должность	На рабочем месте	Да	Да
Самообразование	Хороший способ приобретения новых знаний Для того, чтобы быть эффективным, учебный материал должен быть хорошо сформирован и учитывать процесс усвоения знаний персоналом Обычно требуется консультация в использовании материалов	Вне рабочего места	Да	Нет
Моделирование	Хороший способ показать практическое решение проблем Может быть использовано для проверки знаний без риска для практического применения Сложные виды моделирования требуют длительного времени на подготовку и использование	Вне рабочего места	Нет	Да
Обучение с помощью видео	Может быть быстрым способом обучения Может быть использовано индивидуально или группой Видеоматериалы могут быть дорогими и различного качества	Вне рабочего места	Да	Нет

4.6 Тенденции применения НОО

При разработке любой программы НОО необходимо принимать во внимание:

– потребности и культуру организации;

– разницу между настоящим уровнем компетенции сотрудников и тем, который понадобится в будущем;

– наличия и пригодности различных методов НОО.

4.7 Учебные планы

4.7.1 Учебные программы НОО основываются на анализе требований организации. В результате анализа определяются цели организации, и соответствующие программы включаются в учебные планы, например:

– повышение способности инженеров-метеорологов работать в качестве консультантов;

– улучшение понимания мезомасштабных процессов;

– обеспечение эффективного использования данных спутниковых и/или метеорологических радиолокационных систем;

– повышение точности прогнозов.

4.7.2 В учебном плане необходимо отразить стратегию и наметить мероприятия для ее осуществления. Также следует дать оценку требуемых ресурсов. Например, стратегия включает обучение всех прогнозистов использованию новых спутниковых и радиолокационных систем в течение двух последующих лет. Соответствующее мероприятие может включить разработку компьютерной программы для обучения на рабочих местах. Альтернативно, может быть принято решение организовать для прогнозистов соответствующие краткосрочные курсы и провести их централизованно или на рабочем месте.

4.8 Курсы повышения квалификации

4.8.1 Целью повышения квалификации является обновление теоретических и практических знаний специалистов в связи с повышением требований к уровню квалификации и необходимостью освоения современными методами решения профессиональных задач.

4.8.2 Повышение квалификации организуется в образовательных учреждениях дополнительного профессионального образования (повышения квалификации), например, ГОУ ИПК, и образовательных учреждениях высшего и среднего профессионального образования, которые реализуют программы дополнительного образования (повышения квалификации).

4.8.3 Право на образовательную деятельность возникает у образовательного учреждения с момента выдачи ему соответствующей лицензии в соответствии с приказом [8].

Лицензирование деятельности образовательного учреждения по новым для него образовательным программам производится независимо от наличия у него лицензии на ведение образовательной деятельности по другим образовательным программам. Перечень новых образовательных программ включается в приложение к действующей лицензии согласно положению [9].

4.8.4 Государственная аккредитация осуществляется на основании заявления образовательного учреждения и заключения по его аттестации в соответствии с положением [10].

4.8.5 Лицензирование и аккредитация структурных подразделений осуществляются в составе высших и средних учебных заведений.

4.8.6 Повышение квалификации проводится по мере необходимости, но не реже одного раза в 5 лет в течение всей трудовой деятельности работников. Периодичность прохождения специалистами повышения квалификации устанавливается руководителем (директором) метеорологического органа.

4.8.7 Тенденция организации долгосрочных фундаментальных курсов с использованием больших финансовых затрат сменилась на:

а) ограничение фундаментального обучения и переход на методы, дающие необходимые знания и опыт, требуемые сегодня и в недалеком будущем;

б) применение программ НОО, позволяющих работникам обновлять и совершенствовать свою компетентность по мере необходимости.

4.8.8 Образовательные программы курсов повышения квалификации инженеров-метеорологов разрабатываются, утверждаются и реализуются государственным образовательным учреждением на основании Типовых программ, утвержденных Росгидрометом.

4.8.9 Образовательное учреждение может использовать дистанционные образовательные технологии (ДОТ) при наличии у него руководящих, педагогических работников и учебно-вспомогательного персонала, имеющих соответствующий уровень подготовки, и специально оборудованных помещений с соответствующей техникой, позволяющих реализовывать образовательные программы с использованием ДОТ.

4.8.10 Целью использования ДОТ образовательным учреждением является предоставление обучающимся возможности освоения образовательных программ непосредственно по месту жительства обучающегося.

4.8.11 Правила использования ДОТ образовательными учреждениями при реализации образовательных программ профессионального образования установлены Порядком [11].

4.8.12 Специалисты авиационных метеорологических подразделений курсы повышения квалификации по специальности и английскому языку проходят по специальной программе.

4.8.13 Специалистам с высоким уровнем подготовки по английскому языку разрешается сдавать экзамены за курс повышения квалификации по английскому языку экстерном.

4.8.14 В целях совершенствования языковой подготовки и обмена опытом авиационные метеорологи могут направляться в зарубежные учебные центры.

4.9 Набор персонала и зачисление на должность

4.9.1 Набор соответствующих кадров является основным моментом процесса получения квалифицированной рабочей силы. Помимо учета знаний, интеллекта и соответствия должности, необходимо оценивать индивидуальность и мотивирующие факторы.

4.9.2 В настоящее время важно набирать инженеров-метеорологов, которые имели бы:

– высокий уровень компетентности;

– умение работать в коллективе;

– способность положительно реагировать на изменения.

4.9.3 Правильное зачисление на должность является важным в разработке подхода к профессиональному развитию отдельного работника с самого начала его производственной карьеры. Зачисление на работу должно отражать права и обязанности, связанные с профессиональным развитием и дать ясное представление о том, каким образом использовать имеющиеся возможности НОО.

4.10 Повышение квалификации преподавателей и руководящих кадров

4.10.1 Для того, чтобы программы НОО были максимально эффективны, важно, чтобы руководители и преподавательский состав имели соответствующую квалификацию и необходимые знания:

– предметов, включенных в программы НОО;

– особенностей в подходе к обучению взрослых людей;

– систематического подхода к обучению – определение потребностей в обучении, планирование обучения, разработка методов преподавания, оценка результатов.

4.10.2 Руководящие работники все в большей степени играют ключевую роль в ориентировании и обеспечении деятельности в области непрерывного образования и обучения. Поэтому руководящие работники также нуждаются в соответствующем обучении, иначе преимущества НОО не окажут значительного влияния на качественные показатели производственной деятельности.

5 Облет воздушных трасс метеорологами

5.1 Цель облета

5.1.1 Облет воздушных трасс, маршрутов и районов авиационных работ инженерами-метеорологами осуществляется при наличии договора с авиационной компанией в целях:

а) изучения характерных особенностей метеорологических условий на воздушных трассах, маршрутах и в районах авиационных работ;

б) обмена опытом с метеорологическими органами других аэродромов, ознакомления с новыми технологиями в целях повышения квалификации;

в) оказания организационной и методической помощи метеорологическим органам прикрепленных аэродромов;

г) обучения авиационного пользователей производству метеорологических наблюдений и оказания необходимой помощи в организации наблюдений.

5.1.2 Выполнение облета воздушных трасс специалистам авиационных метеорологических подразделений оформляется как служебная командировка. Время облета считается рабочим временем.

5.1.3 В аэропорту прибытия специалист докладывает о цели прибытия начальнику авиационного метеорологического подразделения и выполняет свое задание под его контролем.

5.2 Подготовка к облету, выполнение облета

При подготовке к облету инженер-метеоролог:

– знакомится с географическим и климатическим описанием авиатрассы (маршрута);

– прослушивает перед вылетом вместе с экипажем консультацию дежурного инженера-метеоролога;

– оценивает при взлете, посадке и во время полета метеорологические условия.

5.3 Итоги облета

5.3.1 На основании наблюдений, проведенных в полете, и бортовой погоды, полученной от экипажа, инженер-метеоролог проводит анализ и оценку оправдываемости прогнозов, входящих в полетную документацию.

5.3.2 По окончании командировки по облету воздушной трассы (маршрута) инженер-метеоролог составляет письменный отчет о проделанной работе.

6 Программы обучения (повышения квалификации) персонала авиационных метеорологических подразделений

6.1 Требования к курсам повышения квалификации

6.1.1 Квалификационные требования

Курсы обучения (повышения квалификации) проводятся для специалистов, освоивших обязательные программы в специальных учебных заведениях, имеющих диплом о профессиональном образовании и опыт работы в метеорологических подразделениях, занятых непосредственно выпуском авиационной продукции и метеорологическим обеспечением полетов ВС.

6.1.2 Требования к знаниям и профессиональным навыкам

6.1.2.1 Предлагаемые программы обучения (повышения квалификации) базируются на знаниях, полученных в специальных учебных заведениях.

6.1.2.2 Программы обучения для специалистов в области авиационной метеорологии являются типовыми, в которых объем курса и глубина изучения материала максимально определены в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке и компетентности на современном уровне. Программы не являются исчерпывающими и могут дополняться или изменяться в зависимости от предъявляемых требований заинтересованной стороны.

6.2 Условия обучения

6.2.1 Содержание программ

6.2.1.1 Состав тем и период обучения для каждой отдельной группы авиационных специалистов определен структурой программы. Структуры учебных программ представлены в виде учебно-тематического плана по различным разделам авиационной метеорологии.

6.2.1.2 Программы, используемые на курсах повышения квалификации, должны составляться с учетом современных требований к обучению и обновляться по мере необходимости с появлением новых направлений и технологий в организации метеорологического обеспечения полетов ВС.

6.2.2 Период обучения

6.2.2.1 Время, необходимое для повышения квалификации в области авиационной метеорологии, зависит главным образом от предварительной подготовки и опыта отдельного слушателя или группы слушателей.

6.2.2.2 Рекомендуемое количество учебных часов по дисциплинам, практическим занятиям, зачетам и экзаменам может корректироваться в зависимости от профессиональной подготовки слушателей. Степень владения знаниями и навыками по различным направлениям (предметам) слушателей может определяться путем тестирования в начале курсов. Подготовка к тестированию проводится будущими слушателями самостоятельно. Результаты тестирования рассматриваются как доказательство соответствия требованиям к профессиональным знаниям.

6.2.2.3 Обучение проводится с отрывом от производства при продолжительности учебного дня 6 – 8 ч аудиторных занятий.

6.2.3 Обеспечение учебного процесса

6.2.3.1 Процесс обучения состоит из лекций, семинаров и практических занятий. Обучаемые на период обучения обеспечиваются методическими пособиями, учебной литературой, раздаточными информационными материалами и другой необходимой документацией (образцами авиационных метеорологических сводок и прогнозов, копиями соответствующих карт и др.).

6.2.3.2 После прослушивания лекций обучаемым рекомендуется посещение аэродромного метеорологического органа и/или другого объекта (Метеоагентство Росгидромета, ФГУ ГАМЦ, ГУ «Гидрометцентр России», ГУ ГРМЦ) для обмена опытом, ознакомления с новыми направлениями и технологиями.

6.2.3.3 Контроль знаний и навыков осуществляется путем промежуточного тестирования, по окончании обучения – комплексным зачетом и/или тестом/экзаменом.

6.3 Программа обучения инженеров-метеорологов. Объем курса и виды учебной программы для инженеров-метеорологов

6.3.1 Инженеры-метеорологи, направляемые на курсы повышения квалификации, должны владеть теоретическими знаниями по следующим направлениям:

– физика атмосферы;
– общая метеорология;
– динамическая метеорология;
– синоптическая метеорология;
– климатология;
– аэрология;
– спутниковая метеорология;
– радиолокационная метеорология;
– нормативные и руководящие документы, регламентирующие метеорологическое обеспечение полетов ВС.

6.3.2 Типовая учебная программа для инженеров-метеорологов, план которой приводится в таблице 2, рассчитана для обучения на курсах повышения квалификации в течение двух недель и составляет 74 ч при режиме занятий 6-8 ч в день.

6.3.3 Типовая учебная программа предусматривает изучение вопросов влияния параметров атмосферы на полеты воздушных судов, метеорологических явлений и условий погоды, имеющих особое значение для авиации, их диагноз и прогнозирование. Рассматриваются вопросы использования современной метеорологической информации и технологий, автоматизации и компьютеризации при метеорологическом обеспечении

авиационных пользователей. Программа состоит из 17 разделов, в которые входят соответствующие темы согласно таблице 3. По окончании занятий предусматривается контроль знаний специалистов в виде экзамена/тестирования.

Таблица 2 – План типовой учебной программы для инженеров-метеорологов

Порядковый номер	Наименование разделов	Рекомендуемое количество часов по видам занятий			Всего часов
		Лекции	Практика	Вид контроля	
1	Основы аэродинамики	2	–	Зачет	2
2	Влияние физических характеристик атмосферы на взлет, полет и посадку самолета и вертолета	4 ч 30 ин	–	Тест 30 мин	5
3	Метеорологические явления и условия погоды, имеющие особое значение для авиации. Диагноз и прогнозирование	15	2	Экзамен / Тест 1 ч	18
4	Всемирная система зональных прогнозов и метеорологические органы	2	–	Зачет	2
5	Метеорологические наблюдения и прогнозы. Сводки METAR/SPECI, прогнозы TAF и GAMET. Верификация TAF	3 ч 30 мин	2	Экзамен / Тест 30 мин	6
6	Информация SIGMET и AIRMET	1 ч 30 мин	30 мин	Зачет	2
7	Современные аэросиноптические материалы	5	1	Зачет	6
8	Полетная документация. Информация для органов обслуживания воздушного движения	3	–	Зачет	3
9	Авиационная климатология	2	–	Зачет	2
10	Авиационные происшествия и инциденты, связанные со сложными метеорологическими условиями	4	–	Зачет	4
11	Требования к метеорологическому оборудованию аэродромов	3	–	Зачет	3
12	Технические требования к связи. Распространение метеорологической информации	2	–	Зачет	2
13	Автоматизированное рабочее место метеоролога	2	3	Зачет	5
14	Лицензирование и сертификация	3	–	Зачет	3
15	Экономические аспекты авиационного метеорологического обеспечения	2	–	Зачет	2
16	Нормативно-методическая база	3	–	Зачет	3

Окончание таблицы 2

Порядковый номер	Наименование разделов	Рекомендуемое количество часов по видам занятий			Всего часов
		Лекции	Практика	Вид контроля	
17	Посещение Лаборатории зональных прогнозов Гидрометцентра России, ГАМЦ, др. учреждений, выполняющих работы в области метеорологического обеспечения гражданской авиации	–	6	–	6
	Всего	56 ч 30 мин	15 ч 30 мин	2 ч	74

Т а б л и ц а 3 – Структура учебной программы для инженеров-метеорологов

Порядковый номер	Состав тем по разделам
1	**Основы аэродинамики**
1.1	Аэродинамика самолета на различных этапах производства полета
1.2	Динамика полета. Горизонтальный полет самолета. Этапы взлета и посадки воздушного судна
2	**Влияние физических характеристик атмосферы на взлет, полет и посадку самолета и вертолета**
2.1	Стандартная атмосфера и ее использование в авиационной деятельности
2.2	Барометрический способ определения высоты полета. Использование радио- и барометрического высотомеров при производстве полетов ВС
2.3	Принцип эшелонирования самолетов. Стандартная, абсолютная, относительная и истинная высота полета самолета. Безопасная высота полета, ее определение
2.4	Влияние температуры и плотности воздуха
2.4.1	Влияние температуры и плотности воздуха на взлетные и посадочные характеристики ВС. Длина разбега самолета при взлете и длина пробега самолета при посадке
2.4.2	Учет влияния температуры воздуха на показания барометрического высотомера и указателя воздушной скорости, потолок самолета и скорость полета. Учет отклонения температуры воздуха от стандартного значения при определении потолка самолета
2.4.3	Изменчивость температуры воздуха на больших высотах. Приземные и приподнятые инверсии температуры и их влияние на характеристики набора высоты ВС
2.5	Влияние параметров ветра
2.5.1	Влияние скорости и направления ветра на взлет и посадку ВС, на путевую скорость. Эквивалентный ветер
2.5.2	Струйные течения в атмосфере и их аэронавигационное значение
2.5.3	Зависимость дальности и времени полета от режима ветра по маршруту. Оптимальные режимы полета самолета с учетом ветра. Определение маршрута с наименьшей продолжительностью полета
3	**Метеорологические явления и условия погоды, имеющие особое значение для авиации. Диагноз и прогнозирование**
3.1	Ветер

Продолжение таблицы 3

Порядковый номер	Состав тем по разделам
3.1.1	Профиль ветра в нижних слоях атмосферы. Слой трения: «поверхностный пограничный слой», «слой Экмана». Особенности параметров ветра в нижнем слое атмосферы. Прогноз ветра на высоте круга. Прогноз ветра в приземном слое до уровня круга над аэродромом по методу В.Г. Глазунова
3.1.2	Сдвиг ветра. Влияние сдвига ветра на взлет, посадку и полет воздушных судов на малых высотах. Характеристики сдвига ветра
3.1.3	Метеорологические условия и явления, способствующие возникновению сдвига ветра на малых высотах. Сдвиг ветра у поверхности земли при прохождении атмосферных фронтов. Сдвиг ветра при инверсиях температуры в нижних слоях атмосферы и мезоструйных течениях
3.1.4	Визуальные признаки возможного присутствия сдвига ветра в атмосфере. Расчет сдвига ветра. Фронты порывов
3.1.5	Обнаружение сдвига ветра с помощью МРЛ, метеорологических ИСЗ
3.1.6	Обеспечение авиации данными о сдвигах ветра в нижнем слое атмосферы
3.2	Видимость
3.2.1	Преобладающая видимость. Видимость в авиационных целях. Видимость на различных этапах захода на посадку. Метеорологическая дальность видимости (МДВ). Метеорологическая оптическая дальность (MOR)
3.2.2	Дальность видимости на ВПП (RVR). Методика и средства определения RVR. Прогноз RVR, необходимость и возможности его реализации
3.2.3	Прогноз видимости. Синоптический метод, прогноз видимости при дымках и туманах (метод Н.В Петренко). Прогноз видимости в осадках, метелях, пыльных и песчаных бурях. Использование МРЛ для прогноза видимости в ливневых осадках, в снежных зарядах
3.2.4	Прогноз метеорологических явлений, значительно ухудшающих видимость: а) прогноз радиационного тумана по методам А.С. Зверева, Н.В. Петренко, П.К Душкина; б) прогноз адвективного тумана по методу Н.В Петренко и С.В. Некрасова
3.3	Облачность
3.3.1	Основные факторы, обуславливающие формирование и эволюцию низкой облачности и ограниченной видимости при различных синоптических условиях
3.3.2	Условия полетов в различных формах облачности, во фронтальных облаках, в зонах осадков
3.3.3	Прогноз низкой облачности: - методы А.К. Лутченко, Е.И. Гоголевой; - графические, разработанные сотрудниками ГАМЦ; - метод А.В. Ткаченко (прогноз изменения высоты нижней границы низких слоистообразных облаков на срок до 6 ч); - прогноз фронтального тумана и расчет нижней границы фронтальной облачности по графикам В.М. Ярковой
3.4	Особые явления погоды

Продолжение таблицы 3

Порядковый номер	Состав тем по разделам
3.4.1	Грозы, классификация и условия их образования Методы прогнозирования гроз: а) на основе адиабатической теории атмосферных процессов: методы Н.В. Лебедевой, Уайтинга (Вайтинга), А.В. Фатеева, А. Симиля; б) с учетом неадиабатических факторов: методы И.А. Славина, Фауста; в) синоптико-физико-статистический: метод Б.Е.Пескова; г) комплексный: метод Г.Д. Решетова; д) для горных районов: метод Г.Л. Соснина; е) прогноз ночных гроз: метод Р.А. Ягудина
3.4.2	Прогноз града: метод Г.Д. Решетова
3.4.3	Прогноз шквала: метод Б.Е.Пескова и А.И.Снитковского
3.4.4	Прогноз ливневых осадков. Условия формирования кучево-дождевой облачности и особенности выпадения ливневых осадков при различных синоптических ситуациях. Использование данных спутниковых и радиолокационных наблюдений для прогноза осадков и гроз
3.5	Обледенение воздушных судов
3.5.1	Физическая сущность обледенения
3.5.2	Метеорологические условия обледенения Атмосферные явления, способствующие возникновению обледенения Водность и форма облаков, температура окружающего воздуха, синоптические условия обледенения – атмосферные фронты
3.5.3	Классификация обледенения: типы обледенения: - виды и формы отложения льда на самолете и вертолете; - интенсивность обледенения и ее зависимость от микрофизической структуры облаков, режима полета, скорости и конфигурации корпуса воздушного судна; - интенсивность и степень обледенения
3.5.4	Процесс обледенения самолета в зависимости от температуры, размера капель, содержания водяного пара. Влияние обледенения на аэродинамические и летные характеристики самолетов и вертолетов. Вероятность обледенения воздушных судов при разных метеорологических условиях и в разные сезоны года. Возникновение обледенения в двигателе во время полета
3.5.5	Виды наземного обледенения ВС и условия их возникновения. Гололед. Кристаллическая изморозь, иней, твердый налет. Замерзающие (переохлажденные) осадки. Обледенение ВПП
3.5.6	Методы диагностики и прогнозирования обледенения: а) при отсутствии данных радиозондирования (К.Г. Абрамович, И.А. Горлач); б) по данным температурно-ветрового зондирования (Годске); в) прогноз гололеда (Руководство по краткосрочным прогнозам погоды, ч.1 и Методические письма ГАМЦ)
3.6	Турбулентность
3.6.1	Условия возникновения, виды атмосферной турбулентности и влияние на полет воздушного судна. Аэросиноптические условия возникновения турбулентности. Виды атмосферной турбулентности: механическая, термическая, динамическая

Продолжение таблицы 3

Порядковый номер	Состав тем по разделам
3.6.2	Пространственно-временные характеристики атмосферной турбулентности: повторяемость турбулентных зон в пространстве, их размеры, интенсивность, продолжительность существования. Влияние мезоструйных течений на развитие турбулентности в нижнем слое атмосферы. Гравитационные волны, спутная струя Турбулентность: - при ясном небе; - в различных формах облаков; - связанная с конвективной деятельностью; - на атмосферных фронтах; - горной волны (пограничного слоя и высокого уровня); - в области тропопаузы; - в струйных течениях
3.6.3	Перегрузка и болтанка, возникающие при полете в турбулентной атмосфере
3.6.4	Расчетные методы прогноза турбулентности: - графический метод по данным температурно-ветрового зондирования; - метод комплекса критериев
3.7	Электризация воздушных судов Опасность поражения самолетов разных типов электрическими разрядами. Электризация самолетов и анализ метеорологических условий, благоприятных для её возникновения
3.8	Тропические циклоны. Понятие «тропический циклон». Климатология возникновения тропического циклона. Пространственная структура и структура облачности в тропическом циклоне
3.9	Вулканический пепел. Географическое распределение потенциально опасных вулканических зон. Влияние продуктов извержения на воздушное судно. Наблюдения за вулканической деятельностью и сообщение о ней
4	**Всемирная система зональных прогнозов и метеорологические органы**
4.1	Всемирные центры зональных прогнозов
4.1.1	Функции и основные задачи
4.1.2	Глобальные прогнозы ветра и температуры воздуха на высотах
4.1.3	Прогнозы особых явлений погоды (SIGWX)
4.2	Аэродромные метеорологические органы. Назначение и функции аэродромных метеорологических органов (АМЦ, АМСГ, ОГ)
4.3	Органы метеорологического слежения. Назначение и функции органов метеорологического слежения (ОМС)
4.4	Консультативные центры по вулканическому пеплу (VAAC). Функции VAAC. Границы ответственности VAAC для районов РФ
4.5	Консультативные центры по тропическим циклонам (ТСАС)

Продолжение таблицы 3

Порядковый номер	Состав тем по разделам
5	**Метеорологические наблюдения и прогнозы. Сводки METAR/SPECI, прогнозы TAF и GAMET. Верификация TAF**
5.1	Порядок, методы и средства наблюдений за фактической погодой на аэродроме
5.2	Местные регулярные сводки и местные специальные сводки. Сводки METAR и SPECI. Прогнозы TREND
5.3	Прогнозы TAF
5.3.1	Формат и правила составления TAF
5.3.2	Технология и методика автоматизированной оценки оправдываемости TAF. Факторы совместимости групп между собой и параметров внутри группы
5.3.3	Ошибки, допускаемые при составлении METAR, SPECI, TAF
5.4	Прогнозы GAMET. Формат и правила составления GAMET
6	**Информация SIGMET и AIRMET**
6.1	Информация SIGMET
6.1.1	Требования к информации SIGMET. Правила составления сообщений
6.1.2	Структура и формат сообщений
6.1.3	Международные мониторинги тестовых SIGMET сообщений и участие органов метеорологического слежения РФ в проводимых мониторингах
6.1.4	Ошибки, допускаемые при составлении оперативных и тестовых SIGMET сообщений
6.2	Информация AIRMET
6.2.1	Требования к информации. Правила составления сообщений
6.2.2	Структура и формат сообщений
7	**Современные аэросиноптические материалы**
7.1	Фактические и прогностические карты абсолютной топографии. Анализ карт относительной топографии. Анализ тропопаузы. Анализ карт максимального ветра. Прогноз вертикальных движений на уровне 850, 700, 500 гПа
7.2	Аэрологическая диаграмма и ее использование для анализа стратификации и вычисления различных термогигрометрических характеристик атмосферы. Информация AMDAR
7.3	Использование спутниковых снимков в ТВ и ИК диапазоне спектра. Определение барических образований, фронтальных систем, струйных течений, туманов по данным ИСЗ.
7.4	Информация МРЛ, передача и получение. Комплексные радарные карты
8	**Полетная документация. Информация для органов обслуживания воздушного движения**
8.1	Информация, входящая в полетную документацию. Обеспечение метеорологической информацией экипажей вылетающих ВС. Инструктаж и/или консультация членов летного экипажа и/или прочего персонала, связанного с производством полетов
8.2	Метеорологические аспекты планирования полетов. Предполетное планирование. Виды, объем и методы представления информации
8.3	Координация между метеорологическими органами и органами ОВД

Продолжение таблицы 3

Порядковый номер	Состав тем по разделам
9	**Авиационная климатология**
9.1	Аэродромные климатологические сводки и таблицы
9.2	Составление климатических описаний аэродромов и воздушных трасс
10	**Авиационные происшествия и инциденты, связанные со сложными метеорологическими условиями**
10.1	Анализ авиационных происшествий и инцидентов, связанных с неблагоприятными метеорологическими условиями Анализ недостатков метеорологического обеспечения полетов, повлекших авиационные происшествия и/или инциденты
10.2	Порядок и технология расследования авиационных происшествий и инцидентов. Метеорологическая документация, представляемая при расследовании авиационных происшествий/инцидентов Международные стандарты и рекомендуемая практика – Приложение 13 к Конвенции о международной гражданской авиации «Расследование авиационных происшествий и инцидентов»
11	**Требования к метеорологическому оборудованию аэродромов**
11.1	Требования к составу и техническим характеристикам метеорологического оборудования
11.2	Требования к размещению пунктов наблюдения и метеорологического оборудования относительно ВПП
11.3	Обзор современного метеорологического оборудования отечественного и зарубежного производства, используемых на авиационных метеорологических станциях РФ
12	**Технические требования к связи. Распространение метеорологической информации**
12.1	Конкретные требования к связи
12.2	Распространение метеорологической информации на аэродроме
12.3	Требования к составу метеорологической информации, средствам отображения и их размещению на аэродроме
12.4	Распространение метеорологической информации в районе аэродрома через радиовещательные передачи ATIS, а также передачи ОВЧ-диапазона другого типа
12.5	Распространение метеорологической информации через радиовещательные передачи VOLMET
12.6	Распространение метеорологической информации с использованием AFTN и GTS Технология работы БАМД Росгидромета и узлов связи. Штормовое кольцо
12.7	Международная система спутниковой связи Распространение продукции ВСЗП и OPMET данных посредством SADIS (Лондон) и ISCS (Вашингтон)
12.8	Новые технологии, используемые в метеорологических системах телесвязи: «Митра», «Митра-Мультилинк», UniMAS» и интернет-технологии
13	**Автоматизированное рабочее место инженера-метеоролога**
13.1	Использование персональных компьютеров и соответствующего программного обеспечения
13.2.	Географическая информационная система метеорологического обеспечения ГИС-метео, автоматизированная информационная система (АИС) МетеоЭксперт

Продолжение таблицы 3

Порядковый номер	Состав тем по разделам
13.2.1	Базы данных. Архивы. Приемы анализов и прогнозов погоды различной заблаговременности
13.2.2	Применение технологии ГИС-метео для отображения метеорологических полей, поступающих в кодах GRIB и BUFR. Создание карт ветра/температуры на высотах и карт особых явлений погоды (SIGWX)
13.2.3	Построение вертикальных разрезов атмосферы вдоль трассы полета ВС
13.2.4	Использование методов прогнозирования метеорологических величин и явлений погоды
14	**Лицензирование и сертификация**
14.1	Инспекторские проверки
14.2	Лицензирование
14.3	Система добровольной сертификации услуг авиационного метеорологического обеспечения
15	**Экономические аспекты авиационного метеорологического обеспечения**
15.1	Основные экономические вопросы по возмещению расходов на метеорологическое обеспечение гражданской авиации
15.2	Виды метеорологической продукции, предаваемые потребителю на коммерческой основе
15.3	Юридическая и методическая стороны договорных отношений
15.4	Договорные цены и тарифы на авиационное метеорологическое обеспечение
15.5	Оценка экономической эффективности метеорологического обеспечения гражданской авиации
15.6	Оформление документов
16	**Нормативно-методическая база**
16.1	Нормативные документы Наставление по метеорологическому обеспечению гражданской авиации (НМО ГА-95); Коды METAR, SPECI, TAF; Руководство по SIGMET; РД 52.21.680-2006 Руководство по определению дальности видимости на ВПП (RVR); РД 52.21.692-2007 Требования к составлению климатического описания аэродрома; Федеральные авиационные правила по производству полетов, организации воздушного движения в части вопросов метеорологического обеспечения гражданской авиации
16.2	Документы ICAO и ВМО Приложение 3 к Конвенции о международной гражданской авиации «Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации»; Doc. 8896-AN/893/5 ICAO «Руководство по авиационной метеорологии»; Doc. 9328 ICAO «Руководство по практике наблюдения за дальностью видимости на ВПП и передачи сообщений о ней»; Doc. 9377 ICAO «Руководство по координации между органами обслуживания воздушного движения, службами аэронавигационной информации и авиационными метеорологическими службами»;

Окончание таблицы 3

Порядковый номер	Состав тем по разделам
	Doc. 9691 ICAO «Руководство по облакам вулканического пепла, радиоактивных осадков и токсических химических веществ»; Doc. 9766-AN/968 ICAO «Справочник по службе слежения за вулканической деятельностью на международных трассах»; Циркуляр ICAO 186-AN/122 «Сдвиг ветра»; ВМО–№ 8 «Руководство по метеорологическим приборам и методам измерений»; ВМО–№ 49 Технический регламент; ВМО–№731 «Руководство по системам метеорологических наблюдений и распространения информации на аэродромах»; ВМО–№732 «Руководство по практике метеорологических подразделений, обслуживающих авиацию»; ВМО–№782 Сборник по использованию кодов. «Аэродромные сводки и прогнозы»
17	Посещение Лаборатории зональных прогнозов Гидрометцентра России, ГАМЦ, др. учреждений, выполняющих работы в области метеорологического обеспечения гражданской авиации

6.4 Программа обучения техников-метеорологов. Объем курса и виды учебной программы для техников-метеорологов

6.4.1 Специалисты, направляемые на курсы повышения квалификации, должны владеть теоретическими знаниями по следующим метеорологическим дисциплинам:

– метеорология;

– элементы синоптической метеорологии;

– климатология;

– аэрология;

– метеорологические приборы и их эксплуатация;

– нормативные и руководящие документы, регламентирующие метеорологическое обеспечение полетов ВС.

6.4.2 Приведенная ниже Типовая учебная программа, план которой приведен в таблице 4, рассчитана на обучения на курсах повышения квалификации в течение 1 недели и составляет 36 ч при режиме занятий 6-7 ч в день.

6.4.3 Типовая учебная программа предусматривает изучение метеорологического оборудования и наблюдений, метеорологических явлений погоды, имеющих особое значение для авиации, кодирования, передачи и архивирования метеорологической информации. Типовая учебная программа состоит из 7 разделов, в которые входят соответствующие темы согласно таблице 5. По окончании занятий предусматривается контроль знаний специалистов в виде экзамена/тестирования.

Т а б л и ц а 4 – План типовой учебной программы для техников-метеорологов

Порядковый номер	Наименование разделов	Рекомендуемое количество часов по видам занятий			Всего часов
		Лекции	Практика	Вид контроля	
1	Организация метеорологического обеспечения полетов ВС. Метеорологическое оборудование аэродромов	2	–	Зачет	2
2	Метеорологические наблюдения	13	4	Экзамен / Тест 1 ч	18
3	Метеорологические сводки и коды	3	1 ч 30 мин	Экзамен / Тест 30'	5
4	Требования к связи. Распространение метеорологической информации	2	–	Зачет	2
5	Современные технологии	1	2	Зачет	3
6	Нормативно-методическая база	1	–	Зачет	1
7	Посещение АМЦ/АМСГ	–	5	–	5
	Всего	22	12 ч 30 мин	1 ч 30 мин	36

Т а б л и ц а 5 – Структура учебной программы для техников-метеорологов

Порядковый номер	Состав тем по разделам
1	**Организация метеорологического обеспечения полетов ВС. Метеорологическое оборудование аэродромов**
1.1	Аэродромные метеорологические органы Основные положения. Задачи и функции аэродромных метеорологических органов
1.2	Требования нормативных документов к метеорологическому оборудованию Состав оборудования в зависимости от категорий аэродромов. Размещение пунктов наблюдения и приборов относительно ВПП
1.3	Автоматические метеорологические измерительные системы (АМИС)
1.3.1	Состав оборудования, входящих в АМИС
1.3.2	Типы АМИС (КРАМС, КРАМС-2 АРМ, КРАМС-4; АМИС-РФ; АМИС-1; AWOS)
2	**Метеорологические наблюдения**
2.1	Общие требования
2.1.1	Организация метеорологических наблюдений на аэродроме. Единство метеорологических измерений
2.1.2	Исчисление времени. Международное скоординированное время, поясное время. Сроки метеорологических наблюдений
2.1.3	Измерение и/или оценка метеорологических элементов. Регистрация и запись

Продолжение таблицы 5

Порядковый номер	Состав тем по разделам
2.2	Ветер
2.2.1	Условия образования приземного ветра: сила барического градиента, сила Кориолиса, сила трения, центробежная сила
2.2.2	Наблюдения за параметрами ветра. Методы, средства, единицы измерения параметров ветра. Осреднение. Суточный ход. Местные ветры
2.2.3	Воздействие ветра на взлетно-посадочные характеристики ВС
2.2.4	Сдвиг ветра. Влияние сдвига ветра на полеты ВС. Визуальные признаки возможного присутствия сдвига ветра в атмосфере
2.2.5	Турбулентность: виды и условия, благоприятствующие её возникновению
2.3	Видимость
2.3.1	Видимость (преобладающая видимость, видимость в авиационных целях). Методы и средства ее определения
2.3.2	Метеорологическая дальность видимости (МДВ). Визуальные наблюдения за МДВ днем, в темное время суток. Ориентиры видимости. Рекомендации к производству наблюдений за МДВ. Наблюдения за МДВ на аэродромах с недостаточным количеством ориентиров видимости. Шкала оценки МДВ по плотности воздушной дымки. Характеристики МДВ при различных условиях и высоте расположения глаз наблюдателя над поверхностью земли. Точность определения (оценки) МДВ. Инструментальные наблюдения за видимостью. Основные физические принципы инструментального определения видимости
2.3.3	Метеорологическая оптическая дальность (MOR) и её измерение. Принцип и точность измерения трансмиссометрами. Приборы прямого и обратного рассеяния Средства измерения MOR: импульсные фотометры, «Пеленг СФ-01», ИДВ «Mitras», и нефелометры (FD-12, FD-12P)
2.4	Дальность видимости на ВПП (RVR)
2.4.1	Понятие RVR. Определение (расчет) RVR с использованием инструментальных и визуальных средств измерений видимости (MOR) для аэродромов, оборудованных различными светосигнальными системами. Интенсивность огней ВПП
2.4.2	Точность определения RVR. Зависимость дальности видимости от различных метеорологических параметров
2.4.3	Влияние видимости (дальности видимости на ВПП) на производство полетов. Видимость на различных этапах захода на посадку
2.5	Метеорологические явления и условия погоды, имеющие особое значение для авиации
2.5.1	Виды, описание и наблюдения за атмосферными явлениями
2.5.2	Осадки. Классификация и виды осадков. Типы осадков по физическим и синоптическим условиям образования, характеру выпадения. Условия их выпадения: - образование дождя и снега, переохлажденные осадки; - образование крупы и града; - взаимосвязь различных форм облачности с осадками; - определение интенсивности осадков
2.5.3	Явления, связанные с конвекцией - грозы, условия возникновения гроз, классификация гроз; - явления, связанные с грозовым облаком: град, шквал, смерч, виды молний; - средства определения грозовой деятельности

Продолжение таблицы 5

Порядковый номер	Состав тем по разделам
2.5.4	Классификация туманов. Переохлажденный туман
2.5.5	Наземное обледенение, виды отложений. Гололедные явления. Условия их образования. Интенсивность обледенения. Атмосферные явления и формы облачности, определяющие вероятность обледенения
2.5.6	Влияние метеорологических явлений на производство полетов, состояние ВПП
2.6	Облачность
2.6.1	Международная классификация облаков. Образование разных форм и видов облаков, взаимные их переходы. Состав облака. Характеристики облаков
2.6.2	Особенности образования и эволюции кучево-дождевой облачности, её опасность для авиации. Облачность, связанная с грозовой деятельностью. Стадии развития грозового облака. Опасность грозовых облаков для полетов
2.6.3	Методы и средства наблюдений за облачностью. Эмпирические формулы для определения высоты нижней границы облачности
2.6.4	Облака, как признак погоды
2.7	Наблюдения за температурой и влажностью воздуха
2.7.1	Виды, устройство и принцип действия термометров. Источники погрешностей. Поправки, физический смысл ввода поправок в измеренные величины. Поверка термометров
2.7.2	Температурный градиент. Суточный ход. Единицы измерения. Определение характеристик температуры
2.7.3	Характеристики влажности воздуха. Средства и методы измерения. Устройство и принцип действия
2.8	Наблюдения за атмосферным давлением
2.8.1	Понятие стандартной атмосферы, её параметры. Изменение атмосферного давления с высотой. Вертикальный градиент давления. Барическая ступень. Барометрическая формула Лапласа и её применение при решении различных задач
2.8.2	Средства измерения, их устройство, принцип действия, правила установки и обслуживания
2.8.3	Поправки, вводимые в вычисление давления. Физический смысл вводимых поправок
2.8.4	Единицы измерения атмосферного давления, перевод из одних единиц в другие. Приведение давления к уровню моря
2.8.5	Давление QNH и QFE, их расчет
2.8.6	Влияние атмосферного давления на полет ВС. Ошибки в отсчете давления и их влияние на безопасность полета
3	**Метеорологические сводки и коды**
3.1	Местные регулярные и местные специальные сводки, распространение сводок
3.2	Метеорологические коды
3.2.1	Международные метеорологические авиационные коды METAR, SPECI, TAF. Формат и содержание сводок. Факторы совместимости групп кода между собой и параметров внутри группы
3.2.2	Код КН-01 (SYNOP). Формат и содержание сводок. Правила кодирования

Продолжение таблицы 5

Порядковый номер	Состав тем по разделам
4	**Технические требования к связи. Распространение метеорологической информации**
4.1	Конкретные требования к связи
4.2	Распространение метеорологической информации на аэродроме. Координация между метеорологическими органами и органами ОВД
4.3	Средства отображения метеорологической информации. Места установки и состав информации, передаваемой на средства отображения
4.4	Распространение метеорологической информации в районе аэродрома через радиовещательные передачи ATIS, а также передачи ОВЧ-диапазона другого типа
4.5	Распространение метеорологической информации через радиовещательные передачи VOLMET
4.6	Система сбора, обработки и распространения метеорологической информации по AFTN и GTS. Технология работы с БАМД Росгидромета. Штормовое кольцо
4.7	Международная система спутниковой связи. Распространение продукции ВСЗП и OPMET данных посредством SADIS (Лондон) и ISCS (Вашингтон)
5	**Современные технологии**
5.1	Автоматизированное рабочее место техника–метеоролога. Использование персональных компьютеров и соответствующего программного обеспечения
5.2	Создание архивов метеорологических данных
5.3	Новые технологии, используемые в метеорологических системах телесвязи: «Митра», «Митра-Мультилинк», UniMAS» и интернет-технологии
6	**Нормативно-методическая база**
6.1	Нормативные документы Наставление по метеорологическому обеспечению гражданской авиации (НМО ГА-95); Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, ч. I «Метеорологические наблюдения на станциях» -Л.; Гидрометиздат, 1985; Изменение №1 к Наставлению гидрометеорологическим станциям и постам «Метеорологические наблюдения на станциях» -Л.; Гидрометиздат, 1997; Коды METAR, SPECI, TAF; Руководство по SIGMET; РД 52.21.680-2006 Руководство по определению дальности видимости на ВПП (RVR); РД 52.21.692-2007 Требования к составлению климатического описания аэродрома
6.2	Документы ICAO и ВМО Приложение 3 к Конвенции о международной гражданской авиации «Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации»;

Окончание таблицы 5

Порядковый номер	Состав тем по разделам
	Doc. 8896-AN/893/5 ICAO «Руководство по авиационной метеорологии»; Doc. 9328 ICAO «Руководство по практике наблюдения за дальностью видимости на ВПП и передачи сообщений о ней»; Doc. 9377 «Руководство по координации между органами обслуживания воздушного движения, службами аэронавигационной информации и авиационными метеорологическими службами»; Doc. 9691 ICAO «Руководство по облакам вулканического пепла, радиоактивных осадков и токсических химических веществ»; Doc.9766-AN/968 ICAO «Справочник по службе слежения за вулканической деятельностью на международных трассах»; Циркуляр ICAO 186-AN/122 «Сдвиг ветра»; ВМО–№ 49 Технический регламент; ВМО–№ 8 «Руководство по метеорологическим приборам и методам измерений»; ВМО–№731 «Руководство по системам метеорологических наблюдений и распространения информации на аэродромах»; ВМО–№732 «Руководство по практике метеорологических подразделений, обслуживающих авиацию»; ВМО–№782 Сборник по использованию кодов «Аэродромные сводки и прогнозы»
7	**Посещение АМЦ/АМСГ** Ознакомление с технологией работы техников-метеорологов с новыми АМИС и метеорологическими приборами, их принципом действия

6.5 Программа обучения прибористов (специалистов по приборам и метеорологическому оборудованию). Объем курса и виды учебной программы для прибористов

6.5.1 Специалисты по приборам и метеорологическому оборудованию, направляемые на курсы повышения квалификации, должны знать электротехнику, автоматику и телемеханику, основы вычислительной техники, измерительную технику, установку и эксплуатацию приборов, поверку приборов, основы программного обеспечения.

6.5.2 Основное образование персонала, занятого эксплуатацией и обслуживанием метеорологического оборудования на аэродромах, может быть отличным от образования инженера-приборист гидрометеорологического профиля и должно быть дополнено специальными курсами переподготовки по дисциплинам: «Метеорологические приборы и установки», «Установка и эксплуатация метеорологических приборов, их поверка и ремонт».

6.5.3 Типовая учебная программа для прибористов, темы которой приведены в таблице 6, рассчитана на обучения на курсах повышения квалификации в течение двух недель и составляет 80 ч при режиме занятий 6-8 ч в день.

6.5.4 Типовая учебная программа предусматривает изучение вопросов по организации и проведению метеорологических наблюдений и измерений метеорологических величин, технических и эксплуатационных требований к метеорологическому оборудованию аэродромов гражданской авиации, автоматизированных метеорологических измерительных

систем, др. технических средств, их сертификацию и эксплуатацию. Типовая учебная программа состоит из 6 разделов, в которые входят соответствующие темы согласно таблице 7. По окончании занятий предусматривается контроль знаний специалистов в виде экзамена/тестирования.

Т а б л и ц а 6 – План типовой учебной программы для прибористов

Порядковый номер	Наименование тем	Рекомендуемое количество часов по видам занятий			Всего часов
		лекции	практика	Вид контроля	
1	Организация метеорологических наблюдений и измерений метеорологических величин на аэродромах гражданской авиации	2	–	Зачет	2
2	Основы измерительной и вычислительной техники, используемой для измерения метеорологических величин на аэродромах гражданской авиации	2	–	Зачет	2
3	Технические и эксплуатационные требования к метеорологическому оборудованию аэродромов гражданской авиации	3	–	Зачет	3
4	Правила эксплуатации метеорологического оборудования	13	18	Экзамен / Тест 1 ч	32
5	Методы и средства измерения метеорологических величин	16	17	Экзамен / Тест 1 ч	34
6	Метеорологические радиолокаторы и автоматизированные метеорологические радиолокационные комплексы	3	2	Зачет	5
7	Новые технические средства	1	–		1
8	Метрологическое обеспечение	1	–	Зачет	1
	Всего	41	37	2	80

Т а б л и ц а 7 – Структура учебной программы для прибористов

Порядковый номер	Состав тем по разделам
1	**Организация метеорологических наблюдений и измерений метеорологических величин на аэродромах гражданской авиации**
1.1	Особенности метеорологических наблюдений на аэродромах гражданской авиации. Репрезентативность измерений метеорологических величин при обеспечении взлета и посадки воздушных судов с учетом класса аэродрома
1.2	Сбор и распространение метеорологической информации авиационным пользователям
1.3	Краткий обзор отечественных и зарубежных технических средств для измерения метеорологических величин на аэродромах. Автоматизация метеорологических наблюдений (измерений)

Продолжение таблицы 7

Порядковый номер	Состав тем по разделам
1.4	Перечень нормативной документации в части требований, предъявляемых к метеорологическому оборудованию аэродромов. Правила и техника безопасности при обслуживании метеорологического оборудования
2	**Основы измерительной техники, используемой для измерения метеорологических величин. Основы вычислительной техники**
2.1	Преобразователи, основанные на измерении электрического сопротивления
2.2	Термоэлектрические и магнитоэлектрические преобразователи
2.3	Фотоэлектрические (оптоэлектрические) преобразователи
2.4	Усилители электрических сигналов
2.5	Мостовые измерительные схемы
2.6	Измерительные потенциометры
2.7	Программируемые электроизмерительные приборы
2.8	Радиолокация
3	**Технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к метеорологическому оборудованию аэродромов гражданской авиации**
3.1	Общие требования: - условия эксплуатации (климатика); - дистанционность передачи измерительных сигналов и метеорологической информации; - электромагнитная совместимость; - линии связи; - техника безопасности при обслуживании метеорологического оборудования; - эксплуатационная документация; - подготовка персонала
3.2	Требования к диапазону и точности измерения, допустимой погрешности к средствам измерения метеорологических параметров: - видимости; - высоты нижней границы облаков (вертикальной видимости); - параметров приземного ветра; - атмосферного давления; - температуры и влажности воздуха
3.3	Требования к составу и размещению метеорологического оборудования на аэродромах
3.4	Требования к составу, времени передачи и средствам отображения метеорологической информации
3.5	Требования к автоматизированным метеорологическим измерительным системам (АМИС)
3.6	Требования к метеорологическим радиолокаторам (МРЛ) и автоматизированным метеорологическим радиолокационным комплексам (АМРК)
4	**Правила эксплуатации метеорологического оборудования**

Продолжение таблицы 7

Порядковый номер	Состав тем по разделам
4.1	Приемка и ввод метеорологического оборудования аэродромов в эксплуатацию
4.2	Эксплуатация метеорологического оборудования Ведение учета технического обслуживания, наработки изделий, отказов. Ведение формуляров на изделия
4.3	Текущий ремонт. Средний ремонт. Капитальный ремонт
4.4	Техническая экспертиза изделий метеорологического оборудования, выработавших ресурс. Продление ресурса (срока службы) метеорологических приборов. Наступление предельного состояния и прекращение эксплуатации
5	**Методы и средства измерения метеорологических величин**
5.1	Видимость: общие сведения, методы и средства её определения
5.1.2	Метеорологическая дальность видимости (МДВ). Ориентиры видимости. Наблюдения за МДВ на аэродромах в различное время суток
5.1.3	Метеорологическая оптическая дальность (MOR). Принципы измерения MOR с использованием трансмиссометра (фотометра) и измерителя прямого рассеяния (нефелометра) Отечественные и зарубежные средства измерения MOR: - фотометры типа ФИ-1, ФИ-2, ФИ-3; - трансмиссометры типа Mitras, Flamingo, Пеленг СФ-01, LT-31; - приборы прямого рассеяния FD-12/FD-12P и Fumosens и другое сертифицированное оборудование
5.1.4	Установка и размещение приборов относительно ВПП. Их устройство. Принцип работы. Технические характеристики и условия эксплуатации. Поверка. Характерные неисправности и методы их устранения
5.1.5	Дальность видимости на ВПП (RVR). Инструментальный метод определения яркости фона с использованием датчика яркости фона LM11, LM21. Визуальный RVR. Расчетный метод определения RVR с использованием результатов измерения MOR, яркости фона и силы света огней ВПП аэродромной светосигнальной системы. Таблицы определения RVR и автоматизированный пересчет в системе АМИС
5.2	Облачность. Наблюдения за облачностью. Высота нижней границы облаков (вертикальная видимость)
5.2.1	Основные принципы и методы измерения высоты нижней границы облаков и вертикальной видимости: - триангуляционный; - светолокационный, лазерный; - шаропилотный и др.
5.2.2	Средства измерения: - светолокационные измерители высоты нижней границы облаков ИВО, ИВО-1М, РВО-1, РВО-2М, ДВО ДВО-2 и другое сертифицированное оборудование; - лазерные измерители высоты нижней границы облаков (вертикальной видимости): CT25K, CL-31, Пеленг СД-01-2000, ДОЛ-1

Продолжение таблицы 7

Порядковый номер	Состав тем по разделам
5.2.3	Установка и размещение приборов относительно ВПП. Их устройство. Принцип работы. Технические и эксплуатационные характеристики. Техническое обслуживание. Текущий ремонт. Поверка. Характерные неисправности и методы их устранения
5.3	Ветер. Общие сведения. Ветер и его характеристики. Единицы измерения величин
5.3.1	Методы и средства измерения параметров ветра Автономные измерители типа М63М-1, ИПВ-01, Wind 30, Пеленг СФ-03. Датчики параметров ветра систем АМИС типа М-127, WAA/WAV-151 и другое сертифицированное оборудование
5.3.2	Установка и размещение приборов относительно ВПП. Их устройство. Принцип работы. Технические и эксплуатационные характеристики. Техническое обслуживание. Текущий ремонт. Поверка. Характерные неисправности и методы их устранения
5.4	Атмосферное давление. Общие сведения
5.4.1	Единицы атмосферного давления. Приведение измеренного атмосферного давления к уровню порога ВПП и к среднему уровню моря. Вычисление QFE, QNH
5.4.2	Методы измерения атмосферного давления
5.4.3	Средства измерения атмосферного давления: - ртутные барометры СР-А и СР-Б; - анероиды БАММ и М-67; - авиационный барометр DPA 21; - датчики атмосферного давления серии РТВ- 210; - цифровые барометры серии РТВ 220; - датчик атмосферного давления КРАМС-2 (ДД); - барометр БРС-1М и другие сертифицированные приборы
5.4.4	Установка и размещение приборов относительно ВПП. Их устройство. Принцип работы. Технические и эксплуатационные характеристики. Техническое обслуживание. Текущий ремонт. Поверка. Характерные неисправности и методы их устранения
5.5	Температура и влажность воздуха. Общие сведения. Единицы температуры воздуха Температурные шкалы. Температурные эталоны
5.5.1	Методы (принципы) измерения температуры и влажности воздуха
5.5.2	Приборы для измерения температуры и влажности воздуха: - психрометр станционный; - психрометры аспирационные; - психрометрический датчик температуры и влажности КРАМС-2 (ДТВВ); - гигрометр волосной МВ-1; - датчик температуры и влажности воздуха HMP-45D. Калибратор влажности HMK Установка и размещение приборов. Их устройство. Принцип действия. Техническое обслуживание. Текущий ремонт. Поверка. Характерные неисправности и методы их устранения

Продолжение таблицы 7

Порядковый номер	Состав тем по разделам
5.6	Автоматизированные метеорологические измерительные системы (АМИС). Общие сведения. Назначение. Типы АМИС (КРАМС-М1, КРАМС-2АРМ, КРАМС-4, АМИС-РФ, АМИС-1, ПЕЛЕНГ СФ-09, АМИС-ЛОМО и др. сертифицированные системы)
5.6.1	Принцип работы АМИС Специальное программное обеспечение
5.6.2	Состав и размещение на аэродроме (конфигурация): - первичных измерительные преобразователей (датчиков); - центрального устройства; - средств отображения и регистрации Измерительные каналы: видимости, яркости фона, ВНГО, параметров ветра, атмосферного давления, температуры и влажности воздуха, и возможности расширения количества измерительных каналов
5.6.3	Операционные системы (Windows-2000, Windows-XP и др.). Специальное программное обеспечение. Технические и эксплуатационные характеристики. Эксплуатационная документация
5.6.4	Техническое обслуживание. Текущий ремонт. Поверка. Продление ресурса
6	**Метеорологические радиолокаторы и автоматизированные метеорологические радиолокационные комплексы**
6.1	Назначение, область применения и решаемые задачи
6.2	Метеорологический радиолокатор МРЛ-5
6.3	Доплеровские радиолокаторы. Устройство и принцип действия. Технические и эксплуатационные характеристики. Сантиметровые и миллиметровые диапазоны длин волн
6.4	Автоматизированные метеорологические радиолокационные комплексы (АМРК). Автоматизированный метеорологический радиолокационный комплекс «МетеоЯчейка». Комплектность и структура. Программное обеспечение. Технические и эксплуатационные характеристики. Техническое обслуживание. Проверка и калибровка АМРК Автоматизированный метеорологический радиолокационный комплекс «Метеор-МетеоЯчейка». Принцип работы. Режимы работы. Устройство. Установка и размещение составных частей комплекса. Технические и эксплуатационные характеристики. Техническое обслуживание и текущий ремонт
7	**Новые технические средства** Назначение и область применения. Их устройство. Принцип работы. Технические и эксплуатационные характеристики. Техническое обслуживание - «Митра», «Митра-Мультилинк»; - UniMAS» и интернет-технологии - Автоматизированная информационно-измерительная система «МетеоТрасса». - Грозопеленгатор TSS928™. - Профайлер нижнего слоя атмосферы LAP®-3000

Окончание таблицы 7

Порядковый номер	Состав тем по разделам
8	Метрологическое обеспечение
8.1	Нормативные документы - Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ; - Положение о метрологической службе Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, утв. приказом Росгидромета от 24.09.97 г. №117
8.2	Метрологические службы
8.2.1	Главные задачи метрологической службы Росгидромета
8.2.2	Служба главного метролога в центральном аппарате Росгидромета
8.2.3	Головная организация метрологической службы Росгидромета ГУ «НПО «Тайфун»»
8.2.4	Базовые организации метрологической службы Росгидромета (ГГО, ГГИ и др.)
8.2.5	Метрологические службы УГМС, ЦГМС
8.2.6	Метрологические службы научно-исследовательских учреждений и предприятий
8.3	Государственный метрологический надзор
8.3.1	Органы Государственной метрологической службы, выполняющие поверку
8.3.2	Организация и порядок проведения поверки средств измерения
8.4	Сертификация средств измерений. Поверка и калибровка
8.5	Перечень средств измерений и измерительных систем, входящих в состав метеорологического оборудования, подлежащих поверке. Виды поверок. Места поверки. Содержание работ по поверке измерительных систем
8.6	Поверка средств измерений, измерительных систем, входящих в состав метеорологического оборудования аэродромов
9	Учебный материал: - Метеорологическое оборудование аэродромов и его эксплуатация. Институт радарной метеорологии. - СПб., Гидрометеоиздат, 2003; - Датчик видимости FS11. Руководство пользователя, M010087en-A, Vaisala; 2003; - Измеритель дальности видимости ФИ-3. Руководство по эксплуатации, Ю-34.12.209РЭ, Открытое акционерное общество «ЛОМО», 2003; - Трансмиссометр LT31. Руководство пользователя. M 210667 EN-A, Vaisala, 2004; - Облакомер CL31. Руководство пользователя. M210482 РИ-В, Vaisala, март 2005г.; - Измеритель параметров ветра ИПВ-01. Руководство по эксплуатации. ЯТКИ. 416136.008 РЭ, М., 2006; - Дальномер облаков лазерный ДОЛ-1 Руководство по эксплуатации, ОАО «ЛОМО», 2003; - Цифровые барометры серии PTB210 с последовательным выводом. Руководство пользователя. U344 ru-1.1, Vaisala, 2001; - Методическое пособие «Применение информации автоматизированного комплекса «Метеор-МетеоЯчейка» при метеорологического обеспечении полетов воздушных судов на аэродроме «Пулково», Метеоагентство, ИРАМ, М, 2006

Библиография

[1] ВМО-№258 «Руководящие принципы образования и обучения персонала в области метеорологии и оперативной гидрологии», 1998

[2] ВМО-№258 «Руководящие принципы образования и обучения персонала в области метеорологии и оперативной гидрологии». Дополнение 1 «Требования к подготовке и квалификации авиационного метеорологического персонала», 2006

[3] Закон Российской Федерации «Об образовании» от 10 июля 1992 № 3266-1

[4] ВМО-№ 49 Технический регламент, том II, [С.3.1]

[5] Приложение 1 к Конвенции о международной гражданской авиации «Выдача свидетельств авиационному персоналу»

[6] Приложение 3 к Конвенции о международной гражданской авиации «Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации»;

[7] Конвенция о международной гражданской авиации, ИКАО, 2000

[8] Приказ Минобразования РФ «О лицензировании высших учебных заведений и образовательных учреждений дополнительного профессионального образования по образовательной программе дополнительного профессионального образования» от 20 ноября 2003 г. № 4323

[9] Положение о лицензировании образовательной деятельности, утв. Постановлением Правительства РФ от 18 октября 2000 г. № 796

[10] Положение о государственной аккредитации образовательных учреждений, реализующих программы профессиональной переподготовки специалистов» и приказ Минобразования РФ «Об утверждении Положения о государственной аккредитации образовательных учреждений, реализующих программы профессиональной переподготовки специалистов» от 23 сентября 1996 г. № 113

[11] Порядок использования дистанционных образовательных технологий, утв. приказом Министерства образования и науки РФ «Об использовании дистанционных образовательных технологий» от 06 мая 2005 г. № 137

[12] Положение о метрологической службе Федеральной службе России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (введено в действие с 01.01.1998 г. приказом Росгидромета от 24.09.1997 г. № 117)

Ключевые слова: руководство по образованию и обучению, специалисты в области авиационной метеорологии, инженер-метеоролог, техник-метеоролог, персонал, подразделение, подготовка, знания, уровень, обязанности и требования к компетентности, профессиональный опыт, приборы, наблюдения, явления погоды, аэродром, прогноз погоды, программа подготовки, курсы повышения квалификации, методы.

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номер страницы				номер документа	Подпись	Дата	
	измененной	замененной	новой	аннулированной			внесения изменения	введения изменения

gost.e-ecolog.ru