

---

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ  
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
(РОСГИДРОМЕТ)**

---

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель руководителя Росгидромета

В.Н. Дядюченко

« 22 » ноября 2011 г.



**ПРОГРАММА  
ПОДГОТОВКИ БОЙЦОВ РАКЕТНЫХ ПУНКТОВ  
ВОЕНИЗИРОВАННЫХ СЛУЖБ ПО АКТИВНОМУ  
ВОЗДЕЙСТВИЮ НА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И  
ДРУГИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**

Нальчик  
Издательство «Печатный двор»  
2011

## Предисловие

- 1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Высокогорный геофизический институт» Росгидромета
- 2 РАЗРАБОТЧИКИ М.Т. Абшаев, д-р физ.-мат. наук, проф.;  
А.М. Абшаев, канд. физ.-мат. наук, доц.;  
Х-М.Х. Байсиев, канд. техн. наук, доц.;  
А.М. Малкарова, канд. физ.-мат. наук, доц.
- 3 СОГЛАСОВАН с Управлением геофизического мониторинга, активных воздействий и государственного надзора (УГМАВ) Росгидромета 22.11.2011
- 4 УТВЕРЖДЕН Заместителем Руководителя Росгидромета 22.11.2011
- 5 ВЗАМЕН Программа подготовки бойцов ракетных и артиллерийских пунктов воздействия военизированных служб по активному воздействию на гидрометеорологические процессы. – 1986 г.

## Содержание

<b>1 Область применения</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>2 Термины, определения и сокращения</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>3 Общие положения</b> . . . . .	<b>2</b>
<b>4 Программа курсов по подготовке бойцов ПВ</b> . . . . .	<b>3</b>
4.1 Учебный план курсов по подготовке бойцов ПВ . . . . .	3
4.2 Расчет продолжительности курсов по подготовке бойцов ПВ . . . . .	3
4.3 Детальный учебный план курсов по подготовке бойцов ПВ . . . . .	5
4.4 Подготовка бойцов, проработавших на ПВ два года и более . . . . .	11
4.5 Подготовка бойцов ПВ, принятых в период сезона ПГЗ . . . . .	11
<b>5 Список учебно-методической литературы</b> . . . . .	<b>12</b>
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Сведения о российской автоматизированной ракетной технологии противоградовой защиты . . . . .	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Организация труда бойцов ПВ . . . . .	18
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Порядок организации и проведения тренировок бойцов ПВ . . . . .	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Методика обучения бойцов ПВ . . . . .	22



---

# Программа подготовки бойцов ракетных пунктов воздействия Военизированных служб по активному воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы

---

Дата введения – 2012-01-01

## 1 Область применения

Настоящая программа определяет содержание, порядок и методику подготовки бойцов ракетных пунктов воздействия (ПВ), осуществляющих активное воздействие на градовые процессы с целью защиты сельскохозяйственных культур от градобитий.

Программа рекомендуется в качестве базовой для применения в Военизированных службах по активному воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы (ВС) Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет).

## 2 Термины, определения и сокращения

2.1 В настоящей программе применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1.1 **активное воздействие на градовый процесс;** АВ: Преднамеренное изменение естественного хода градового процесса с целью предотвращения града путем химического или иного искусственного воздействия.

2.1.2 **градобитие:** Нанесение градом повреждений сельскохозяйственным культурам, флоре, фауне, постройкам и другим объектам.

2.1.3 **объект воздействия**; ОВ: Облако, параметры которого соответствуют критериям засева с целью прерывания или предотвращения выпадения града.

2.1.4 **противоградовая защита**; ПГЗ: Комплекс организационно-технических мероприятий, осуществляемых с целью защиты посевов, флоры, фауны, теплиц и других объектов от градобитий.

2.2 В настоящей программе применены следующие сокращения:

**АСУ** – автоматизированная система управления МРЛ, обработки радиолокационной информации и управления противоградовыми операциями;

**ВВ** – взрывчатые вещества;

**ВС** – Военизированная служба по активному воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы Росгидромета;

**КП** – командный пункт, с которого осуществляют управление АВ;

**МРЛ** – метеорологический радиолокатор;

**ПВ** – пункт воздействия – ракетный пункт, с которого проводят АВ;

**ПГИ** – противоградовое изделие (противоградовая ракета);

**ПУ** – пусковая установка для пуска противоградовых ракет;

**ТО** – техническое обслуживание;

**УКВ** – ультракороткие волны.

### **3 Общие положения**

3.1 Настоящая программа предусматривает подготовку бойцов ПВ по вопросам, касающимся их деятельности, включая необходимый минимум знаний по организации и проведению ПГЗ; назначение, технические характеристики и устройство, применяемых технических средств; правила эксплуатации и безопасности их применения.

3.2 Материально-техническое обеспечение курсов подготовки бойцов ПВ включая:

- учебно-тренировочные макеты ПГИ типа «Алазань-6», «Алазань-9», «Ас» и «Алан-3»;
- ПУ применяемых типов («ТКБ-040», «Элия-МР» и «Элия-2»);
- средства УКВ радиосвязи применяемого типа («Kenwood», «VERTEX», «Motorola», «Yaesu», «Alinco» и др.);
- аккумуляторы применяемого типа;
- руководящие документы, регламентирующие организацию и проведение ПГЗ (РД 52.37.601, РД 52.37.615 и РД 52.37.710);
- учебные плакаты;
- технические описания и инструкции по эксплуатации ПУ, ПГИ и средств связи.

3.3 Метод проведения занятий – классно-групповые и практические занятия на ежегодных курсах.

## **4 Программа курсов по подготовке бойцов ПВ**

4.1 **Учебный план курсов по подготовке бойцов ПВ** представлен в таблице 1.

4.2 **Расчет продолжительности курсов по подготовке бойцов ПВ** представлен в таблице 2.

Таблица 1

Наименование дисциплин, разделов, тем	Количество часов	В том числе	
		лекционных	практических
<b>Общая подготовка</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
<b>Специальная подготовка</b>	<b>125</b>	<b>76</b>	<b>49</b>
1 Состав и назначение ракетных противорадиолокационных комплексов	2	2	-
2 Противорадиолокационные изделия (ПРИ)	8*	5*	3*
3 Ракетные противорадиолокационные пусковые установки (ПУ):	61*	32*	29*
4 Порядок эксплуатации противорадиолокационных комплексов	31	24	7
5 Средства радиосвязи и порядок их эксплуатации	8	4	4
6 Метеорологические наблюдения на ПВ	5	3	2
7 Организация работы на ПВ	10	6	4
<b>Всего учебных часов</b>	<b>131</b>	<b>82</b>	<b>49</b>
<b>Прием зачетов и допуск к работе</b>	<b>0,5 ч на одного бойца</b>		
*Примечание - Предусматривается изучение применяемых типов ПРИ и ПУ.			

Таблица 2

Виды подготовки бойцов ПВ	Количество учебных часов в день	Количество учебных дней	Всего количество учебных часов
Подготовка бойцов в межсезонный период на центральных базах ВС, базах отрядов и ПВ	7	19	131
Подготовка бойцов, проработавших два года и более	7	3	21
Подготовка бойцов, принятых в период сезона ПГЗ	7	4	28

4.3 **Детальный учебный план курсов по подготовке бойцов ПВ** представлен в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование дисциплин, разделов, тем	Количество часов	В том числе	
		лекционных	практических
<b>ОБЩАЯ ПОДГОТОВКА</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-
<b>1 Сведения о противорабовых работах в Российской Федерации и за рубежом</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-
1.1 Справка об истории развития ПГЗ в мире и Российской Федерации	1	1	-
1.2 Организация ПГЗ в Российской Федерации	1	1	-
<b>2 Сведения о технологиях ПГЗ</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-
2.1 О методах и технических средствах ПГЗ	1	1	-
2.2 Об эффективности ПГЗ	1	1	-
<b>3 Сведения о взрывчатых веществах (ВВ)</b>		<b>2</b>	-
3.1 Типы ВВ, содержащихся в ПГИ	1	1	-
3.2 Правила хранения и обращения с ВВ	1	1	-
<b>СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА</b>	<b>125</b>	<b>76</b>	<b>49</b>
<b>1 Состав и назначение ракетных противорабовых комплексов</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-
<b>2 Противорабовые изделия (ПГИ)</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
2.1 Маркировка и укупорка ПГИ	2	1	1
2.2 Устройство, принцип действия и технические характеристики ПГИ «Алазань-6» и «Алазань-9» с реактивным стартом	3	2	1
2.3 Устройство, принцип действия и технические характеристики ПГИ «Ас» и «Алан-3» с активно-реактивным стартом	3	2	1
<b>3 Ракетные противорабовые пусковые установки (ПУ)</b>	<b>61*</b>	<b>32*</b>	<b>29*</b>
3.1 Назначение, типы и основные технические характеристики ПУ, сравнительная таблица	2	2	-

Продолжение таблицы 3

Наименование дисциплин, разделов, тем	Количество часов	В том числе	
		лекционных	практических
<b>3.2 Состав, устройство и порядок эксплуатации ПУ «ТКБ-040»</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>9</b>
3.2.1 Опорно-поворотное устройство	1	1	-
3.2.2 Пакет направляющих, порядок их размещения и нумерации	2	1	1
3.2.3 Стопорное устройство и порядок регулировки усилия срыва ПГИ	2	1	1
3.2.4 Пульт пуска ПГИ	2	1	1
3.2.5 Аккумуляторная батарея	2	1	1
3.2.6 Устройство площадки, порядок монтажа и заземления ПУ на позиции	2	1	1
3.2.7 Порядок горизонтирования и ориентирования ПУ	2	1	1
3.2.8 Микровыключатель и порядок регулировки углов блокировки пусковых цепей	2	1	1
3.2.9 Порядок заряжания и разряжания ПУ	2	1	1
3.2.10 Порядок наведения ПУ и пуска ПГИ	2	1	1
<b>3.3 Состав, устройство и порядок эксплуатации ПУ «Элия-МР»</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>9</b>
3.3.1 Опорно-поворотное устройство	1	1	1
3.3.2 Сменные пакеты направляющих, порядок размещения и нумерации направляющих	2	1	1
3.3.3 Стопорное устройство и порядок регулировки усилия срыва ПГИ	2	1	1
3.3.4 Пульт пуска ПГИ	2	1	1
3.3.5 Аккумуляторная батарея	2	1	1
3.3.6 Устройство площадки, порядок монтажа и заземления ПУ на позиции	2	1	1
3.3.7 Порядок горизонтирования и ориентирования ПУ	2	1	1
3.3.8 Микровыключатель и порядок регулировки углов блокировки пусковых цепей	2	1	1

Продолжение таблицы 3

Наименование дисциплин, разделов, тем	Количество часов	В том числе	
		лекционных	практических
3.3.9 Порядок заряжания и разряжания ПУ	2	1	1
3.3.10 Порядок наведения и пуска ПГИ	2	1	1
<b>3.4 Состав, устройство и порядок эксплуатации ПУ «Элия-2»:</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	<b>11</b>
3.4.1 Опорно-поворотное устройство	1	1	-
3.4.2 Сменные пакеты направляющих	2	1	1
3.4.3 Стопорное устройство и порядок регулировки усилия срыва ПГИ	2	1	1
3.4.4 Электропривод азимута и угла места	2	1	1
3.4.5 Система электропитания: солнечная и аккумуляторная батареи, контроллер зарядки	2	1	1
3.4.6 Система дистанционного беспроводного управления ПУ с КП и ПВ	2	1	1
3.4.7 Устройство фундамента, порядок монтажа и заземления ПУ на позиции	2	1	1
3.4.8 Порядок горизонтирования и ориентирования ПУ	2	1	1
3.4.9 Микровыключатель и порядок регулировки углов блокировки пусковых цепей	2	1	1
3.4.10 Концевые выключатели электропривода и порядок их регулировки	2	1	1
3.4.11 Порядок заряжания и разряжания ПУ	2	1	1
3.4.12 Порядок управления и пуска ПГИ	2	1	1
<b>4 Порядок эксплуатации противорадиолокационных комплексов</b>	<b>31</b>	<b>24</b>	<b>7</b>
<b>4.1 Выбор позиции для размещения ПВ</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>

Продолжение таблицы 3

Наименование дисциплин, разделов, тем	Количество часов	В том числе	
		лекционных	практических
<b>4.2 Порядок хранения, транспортировки и учета ПГИ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– временные склады и хранилища ПГИ;</li> <li>– порядок размещения ПГИ во временных складах и хранилищах;</li> <li>– порядок укладки на стеллажах ПГИ, подготовленных к пуску;</li> <li>– охрана складов и хранилищ ПГИ;</li> <li>– порядок транспортировки ПГИ;</li> <li>– порядок пономерного учета ПГИ.</li> </ul>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>4.3 Порядок обслуживания, хранения, транспортировки и учета ПУ:</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
4.3.1 Порядок ТО ПУ (проверка технического состояния, ежедневное, ежемесячное и межсезонное ТО, чистка и смазка)	2	1	1
4.3.2 Характерные неисправности ПУ и методы их устранения	2	1	1
4.3.3 Порядок зарядки и замены аккумуляторных батарей	1	-	1
4.3.4 Погрузка и транспортировка ПУ	1	1	-
4.3.5 Хранение ПУ в межсезонный период	1	1	-
4.3.6 Учет ПУ и ведение формуляра	1	1	-
<b>4.4 Порядок подготовки противогорадовых комплексов к работе по АВ:</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
4.4.1 Степени готовности ПВ к работе по АВ и порядок действий бойцов	1	1	-
4.4.2 Порядок подготовки ПГИ к пуску	1	1	-
4.4.3 Порядок подготовки ПУ к пуску ПГИ	1	-	1

Продолжение таблицы 3

Наименование дисциплин, разделов, тем	Количество часов	В том числе	
		лекционных	практических
<b>4.5 Порядок пуска ПГИ</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
4.5.1 Действия номеров расчета при пуске ПГИ и отработка нормативов	2	1	1
4.5.2 Порядок документирования команд, координат и времени пуска ПГИ	1	1	-
4.5.3 Причины несхода ПГИ, их устранение	1	1	-
<b>4.6 Меры безопасности при эксплуатации ПУ и ПГИ</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
4.6.1 Общие требования техники безопасности при эксплуатации, хранении и перевозке ПГИ и ПУ	2	2	-
4.6.2 Запретные сектора стрельбы и порядок их определения	1	1	-
4.6.3 Влияние ветра на траекторию полета ПГИ и ограничения их пуска. Шкала Бофорта	1	1	-
4.6.4 Противопожарное оборудование ПВ	1	1	-
4.6.5 Санитарное оборудование ПВ и правила оказания первой медицинской помощи	2	1	1
4.6.6 Порядок выявления и обращения с непригодными ПГИ	1	1	-
4.6.7 Порядок предотвращения случайных и несанкционированных пусков ПГИ	1	1	-
4.6.8 Порядок действий при аномальном функционировании ПГИ и ПУ	1	1	-
4.6.9 Порядок расследования и документирования случаев аномального функционирования ПГИ и ПУ	1	1	-
<b>5 Средства радиосвязи и порядок их эксплуатации</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
5.1 Общие сведения о радиосвязи. Типы применяемых на ПВ УКВ радиостанций. Их установка и эксплуатация	2	1	1

Окончание таблицы 3

Наименование дисциплин, разделов, тем	Количество часов	В том числе	
		лекционных	практических
5.2 Порядок приема команд с КП и ведения журнала их учета. Правила радиообмена и соблюдения радиодисциплины	2	1	1
5.3 Назначение, применяемые типы и основные характеристики аккумуляторов и аккумуляторных батарей. Меры безопасности при работе с аккумуляторами	2	1	1
5.4 Практическая работа на УКВ радиостанциях и их эксплуатация	2	1	1
<b>6 Метеорологические наблюдения на ПВ</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
6.1 Краткие сведения об облаках и осадках. Виды облаков и осадков. Град и его характеристики, наблюдения за градом	1	1	-
6.2 Оборудование метеоплощадки: метеобудка, флюгер, плювиограф, градовая подушка	1	1	-
6.3 Назначение, установка и порядок работы с сухим и смоченным термометрами, флюгером, плювиографом, градовой подушкой	2	1	1
6.4 Порядок ведения записей в дневнике наблюдений и сообщений на КП	1	-	1
<b>7 Организация работы на ПВ</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
7.1 Технический паспорт ПВ	2	1	1
7.2 Перечень оборудования ПВ	1	1	-
7.3 Порядок дежурства и передачи дежурства на ПВ и обязанности дежурного	2	1	1
7.4 Порядок проведения тренировок	2	1	1
7.5 Порядок ведения документации ПВ	2	1	1
7.6 Порядок проверки готовности ПВ	1	1	-
<b>Итого часов</b>	<b>131</b>	<b>82</b>	<b>49</b>
<b>Прием зачетов и допуск к работе</b>	<b>0,5 ч на одного бойца</b>		

**4.4 Подготовку бойцов, проработавших на ПВ два года и более** осуществляют по укороченной программе, включающей изучение новых ПГИ и ПУ, поступивших в эксплуатацию, а также правил техники безопасности при эксплуатации противорадовых комплексов.

Срок обучения ограничивают тремя днями.

Проверку знаний и практических навыков на экзамене (зачете) осуществляют по всем разделам таблицы 3.

**4.5 Подготовку бойцов ПВ, принятых на ПВ в период сезона ПГЗ** осуществляют непосредственно на базах отрядов и ПВ по укороченной программе, в объеме достаточном для участия в работе ПВ, включая следующие разделы:

- состав и назначение ракетных противорадовых комплексов;
- устройство, принцип действия и технические характеристики применяемых на ПВ типов ПГИ и их маркировка;
- устройство, принцип действия и технические характеристики применяемых на ПВ типов ПУ;
- правила подготовки ПГИ и ПУ к пуску ПГИ;
- порядок заряжания, разряжания и пуска ПГИ;
- правила приема и документирования команд на пуск ПГИ;
- правила дежурства и ведения документации на ПВ;
- правила техники безопасности при эксплуатации ПУ и ПГИ.

4.5.1 Обучение осуществляет начальник ракетного отдела ВС, или по его указанию руководитель ракетной группы отряда или командир ПВ.

4.5.2 После обучения и инструктажа по технике безопасности принимается зачет и оформляется допуск к работе на ПВ под руководством командира ПВ.

## 5 Список учебно-методической литературы

1) Инструкция по организации и проведению противорадовых стрельб на территории Российской Федерации. Утверждено приказом Министра обороны Российской Федерации, Министра транспорта Российской Федерации и Руководителя Росгидромета от 15.05.2001 г. № 220/89/51.

2) РД 52.37.601-98 Наставление по ракетно-артиллерийскому обеспечению активных воздействий на гидрометеорологические процессы.

3) РД 52.37.615-2000. Порядок обеспечения безопасности работ по активному воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы.

4) РД 52.37.710-2008. Порядок применения противорадового комплекса «Алазань» для активных воздействий на метеорологические и другие геофизические процессы.

5) РД 52.37.731-2010. Организация и проведение противорадовой защиты.

6) РД 52.37.746–2010. Порядок сбора и обработки данных о градобитиях.

7) РД 52.37.754-2011. Нормы времени и нормативы численности на выполнение работ по организации и проведению противорадовой защиты.

8) Абшаев М.Т. и др. Руководство по применению радиолокаторов МРЛ-4, МРЛ-5 и МРЛ-6 в системе градозащиты. — Л.: Гидрометеоиздат, 1980. — 230 с.

9) Абшаев М.Т., Малкарова А.М. Оценка эффективности предотвращения града. — СПб.: - Гидрометеоиздат. 2006. — 275 с.

10) Пусковая установка ТКБ-040. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. — Кишинев, КЭМЗ, 1986. — 32 с.

11) ПУ СПЗ-12 (шифр «Элия-МР»). Техническое описание. ЗФЗ.221.002 ТО. - 2006.

12) ПУ СПЗ-12 (шифр «Элия-МР»). Инструкция по эксплуатации. ЗФЗ.221.002 ИЭ. - 2006.

13) Автоматизированная противогодовая установка «Элия-2». Техническое описание АС.002.000 ТО. – Нальчик: ООО НПЦ «Антиград». – 2009. – 46 с.

14) Автоматизированная противогодовая установка «Элия-2». Инструкция по эксплуатации АС 00.00.000 ИЭ. – Нальчик: НПЦ «Антиград». – 2009. – 38 с.

15) Правила безопасности при перевозке взрывчатых материалов автомобильным транспортом. Приказ Госгортехнадзора РФ от 08.11.94 № 57.

16) Технические описания и инструкции по эксплуатации применяемых типов ПГИ «Алазань-6», «Алазань-9», «Ас», «Алан-3».

17) Технические описания и инструкции по эксплуатации УКВ радиостанций, применяемых типов.

18) Моргунов В.К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений. – Изд-во «Феникс», 2005. – 331 с.

## Приложение А

(справочное)

### Сведения о российской автоматизированной ракетной технологии противогодовой защиты

**1 Организация и проведение ПГЗ** с применением российской автоматизированной ракетной технологии предусматривает выполнение комплекса организационно-технических мероприятий по созданию технической системы, включающих:

- создание КП, оснащенного автоматизированным радиолокационным комплексом обнаружения годовых облаков и управления противогодовыми операциями;
- создание сети ПВ, оснащенных ракетными комплексами;
- создание системы связи КП с ПВ для передачи и контроля исполнения команд на проведение противогодовых стрельб;
- создание прямого канала связи КП с региональными органами управления воздушным движением для получения разрешения на проведение противогодовых стрельб.

Порядок организации и проведения ПГЗ, регламентируется руководящими документами, перечисленными в списке учебно-методической литературы (см. раздел 5).

**2 Физической основой** современной российской автоматизированной технологии ПГЗ является ускорение осадкообразования в областях будущего градообразования развивающихся и зрелых годовых облаков путем их массивного ракетного засева кристаллизующими реагентами с целью:

- вымывания областей нового роста (зон формирования и зарождения града) преждевременными осадками;
- динамического подавления слабых восходящих потоков преждевременными осадками.

Ускорение осадкообразования стимулируется путем создания высокой начальной концентрации искусственных кристаллизующих частиц (порядка  $10^{11} \text{ м}^{-3}$ ), которая ведет к агрегации образующихся кристаллов. Последующее обзёрнение агрегатов кристаллов облачными каплями приводит к образованию больших концентраций снежной крупы миллиметровых размеров за время от 6 до 8 мин после засева. Эта крупа выпадает, не вступая в процесс градообразования, и обеспечивает вымывание и резкое сокращение жидкокапельной водности засеянного объема, динамические эффекты подавления восходящего потока за счет аэродинамического торможения и охлаждения воздуха при таянии крупы ниже изотермы  $0^\circ\text{C}$ , а также испарения осадков в подоблачном слое.

Для предотвращения града решающее значение имеют время засева, место засева и дозировка реагента. Положительный эффект достигается при засеве областей слабых восходящих потоков со скоростью от 2 до 6 м/с.

Градовые облака бывают нескольких типов, существенно отличающихся по пространственному строению, динамике развития и продолжительности жизни: одноячейковые, многоячейковые, суперячейковые и переходного типа, которые в свою очередь могут иметь правостороннее и левосторонне развитие.

В зависимости от стадии их развития и степени градоопасности выделяют 4 категории ОВ:

- ОВ I категории – потенциально градоопасная конвективная ячейка (КЯ), радиоэхо которой зарождается в области отрицательных температур и имеет тенденцию быстрого развития;
- ОВ II категории – градоопасная КЯ, в которой уже началось зарождение града, имеющая тенденцию дальнейшего развития;
- ОВ III категории – градовая КЯ, из которой по радиолокационным данным выпадает град, а ее параметры имеют тенденцию роста или сохранения во времени;

– ОВ IV категории – сверхмощная градовая КЯ, из которой по радиолокационным данным выпадает град катастрофической интенсивности.

**3 Обнаружение и распознавание** градовых и градоопасных облаков, категорий ОВ, а также выбор места их засева осуществляется с помощью метеорологического радиолокатора МРЛ-5 [8], оснащенного автоматизированной системой обработки радиолокационной информации и управления противоградовыми операциями типа «АСУ-МРЛ» или «Мерком».

Для распознавания градовых и градоопасных облаков используют одноволновый и двухволновый радиолокационные методы, основанные на измерении одномерных, двумерных и трехмерных параметров облаков. Описание и порядок засева градовых и градоопасных облаков приведены в РД 52.37.731.

**4 Место и интенсивность засева** градовых и градоопасных облаков определяют с учетом категории ОВ, пространственного и взаимного положения зон зарождения, роста и выпадения града. Место засева градовых облаков с правосторонним развитием, характерным для северного полушария, располагается на их правом наветренном фланге, а облаков с левосторонним развитием, характерным для южного полушария, на левом наветренном фланге.

Засев осуществляют по всей площади горизонтального сечения области будущего градообразования, которая в зависимости от типа градового процесса и стадии его развития может достигать от 8 до 200 км<sup>2</sup>.

Засев осуществляют на уровне изотермы минус 6°С, соответствующем порогу кристаллизующей эффективности применяемых реагентов и благоприятным условиям роста, агрегации и размножения кристаллов.

**5 Эффективность засева** зависит от правильности выбора места засева, оперативности засева и дозировки реагента. Быстротечность процесса образования града требует, чтобы засев всего объема

будущего градообразования был выполнен в течение 1 - 2 мин после идентификации категории ОВ.

Расход ракет на разовый засев зависит от масштаба, мощности и стадии развития градовых облаков. Расход ракет на один ОВ первой категории составляет от 3 до 6 ракет, на ОВ второй категории – от 8 до 16 ракет, ОВ третьей категории – от 15 до 50 ракет, а на ОВ четвертой категории – от 50 до 200 и более ракет. Для прерывания града из мощных градовых облаков требуется трех-, четырехкратный засев, а в случаях недозасева требуемого объема осуществляют многократный засев.

**6 Для засева** градовых процессов применяют высокоэффективные российские противогородовые ракетные комплексы в составе:

- ракеты «Алазань-6» и вновь создаваемых малогабаритных ракет нового поколения «Алазань-9», «Ас» и «Алан-3»;
- ракетных установок с ручным наведением «ТКБ-040», «Элия-МР» и с автоматизированным управлением «Элия-2».

Технические характеристики и порядок применения противогородовых комплексов изложены в РД 52.37.601, РД 52.37.615 и РД 52.37.710.

**7 Связь** между КП и ПВ, а также между КП и группой взаимодействия с органами авиации, обеспечивающей получение разрешения на проведение противогородовых стрельб, осуществляют с помощью УКВ радиостанций и ретрансляторов, спутниковой системы VSAT, сотовой связи различных модификаций.

**8 Эффективность** российской автоматизированной ракетной технологии ПГЗ варьируется в пределах от 50 до 99%, составляя в среднем 86%, т.е. потери от града сокращаются в среднем в 7 раз. Эту технологию применяют в Российской Федерации, странах СНГ, Аргентине, а отдельные элементы этой технологии используют во многих других странах. Площадь ПГЗ в Российской Федерации в 2011 г. достигала 2, 44 млн. га, а экономический эффект превысил 2 млрд. руб.

## Приложение Б (обязательное)

### Организация труда бойцов ПВ

1 Личный состав ВС военизирован и в период сезона ПГЗ переводится приказом начальника ВС на казарменное положение для работы в полевых условиях.

2 Режим работы бойцов ПВ имеет круглогодичный характер с учетом периода подготовки технических средств, развертывания ПВ, проведения непосредственных работ по АВ, свертывания ПВ по окончании сезона ПГЗ, консервации и ремонта ПУ, обучения и трудового отпуска. Длительность сезона ПГЗ, сроки его начала и окончания оговариваются в Госконтракте с заказчиком с учетом климатических условий региона защиты. **Типовая схема загрузки бойцов ПВ в течение календарного года** применительно к условиям Российской Федерации представлена в таблице Б.1.

Таблица Б. 1

Наименование этапа и вида работы	Срок выполнения
<b>1 Перед началом сезона ПГЗ</b>	
1.1 Техническая учеба и повышение квалификации на курсах и самостоятельное изучение РД, инструкций, наставлений и других нормативно-технических документов, регламентирующих организацию и проведение ПГЗ	Январь – март
1.2 Изучение и освоение новой техники	По мере поступления
<b>2 В период развертывания ПВ</b>	
2.1 Подготовка рабочей документации	25 марта – 10 апреля
2.2 Расконсервация, монтаж и проверка работоспособности ПУ и средств связи	20 марта – 10 апреля
2.3 Ориентирование, горизонтирование и калибровка ПУ	10 - 15 апреля
2.4 Формирование дежурных смен и организация круглосуточного дежурства	10 - 20 апреля
2.5 Согласование с органами МВД и доставка ПГИ на ПВ	Апрель – сентябрь
2.6 Подготовка и проведение комплексных тренировок персонала КП и ПВ	20 - 25 апреля
2.7 Проверка готовности, устранение недостатков и допуск ПВ к работе по АВ	20 - 25 апреля
<b>3 В период сезона ПГЗ</b>	
3.1 Проведение АВ, включая: <ul style="list-style-type: none"> <li>– круглосуточное дежурство персонала ПВ;</li> <li>– прием и исполнение команд по АВ.</li> </ul> 3.2 Ежедневное, ежемесячное и сезонное ТО ПУ, радиостанций и аккумуляторов 3.3 Ведение журналов дежурства, учета прихода и расхода ПГИ, метеонаблюдений, инструктажа по технике безопасности, проверки ПВ	25 апреля – 30 сентября
<b>4 По окончании сезона ПГЗ</b>	
4.1 Упаковка и вывоз ПГИ на склад межсезонного хранения 4.2 Демонтаж, консервация и транспортировка на склады межсезонного хранения ПУ, радиостанций, мачт связи и грозозащиты, противопожарного и санитарного оборудования ПВ 4.3 Консервация жилых и служебных помещений ПВ	01 - 15 октября
<b>5 В зимний период</b>	
5.1 Ремонт и годовое ТО ПУ 5.2 Трудовые отпуска, отгулы	Октябрь - март

## **Приложение В**

(обязательное)

### **Порядок организации и проведения тренировок бойцов ПВ**

1 В целях отработки слаженной работы, развития практических навыков личного состава КП и ПВ и отработки нормативов выполнения команд следует проводить комплексные тренировки КП с ПВ.

2 Комплексные тренировки проводятся перед началом сезона ПГЗ в количестве не менее трех тренировок в неделю, в сезон ПГЗ – не менее двух тренировок в месяц с каждым ПВ, причем одна из них должна проводиться в темное время суток.

3 Комплексные тренировки должны имитировать в полном объеме практические действия расчета по подготовке ПУ и ПГИ к работе, заряданию ПУ и стрельбе, как в светлое, так и в темное время суток.

4 К комплексным тренировкам допускают бойцов, прошедших курс обучения.

5 Нормативы времени по отдельным операциям устанавливает руководитель ракетной группы ВО с учетом местных условий, применительно к установленным нормативам в соответствии с таблицей 5 РД 52.37.754. Особое внимание обращают на правильность их выполнения и последовательность действий, причем на первых порах без учета времени, с строгим соблюдением правил безопасности и недопущения травматизма людей.

6 Техническое обеспечение тренировок: ПУ, учебно-тренировочные макеты ПГИ, необходимая документация. Использование штатных ПГИ для учебных целей недопустимо.

7 Командир ПВ или лицо, проводящее тренировку на ПВ, присваивает бойцам номера по своему усмотрению. В состав расчета должны входить два человека.

8 Перед началом комплексной тренировки руководитель тренировки должен убедиться в исправности ПУ, пульта управления и других технических средств, используемых при тренировке.

9 ПУ должна быть точно ориентирована, отгоризонтирована, вычищена и смазана. Учебно-тренировочные макеты ПГИ располагают на стеллаже. Если на ПВ имеются специальные тележки для перевозки подготовленных к стрельбе ПГИ, то макеты для тренировки располагают на этой тележке. Порядок занятий в этом случае определяет руководитель тренировки.

10 При проведении комплексной тренировки в полном объеме все команды с КП на ПВ должны поступать с использованием средств радиосвязи, фиксацией времени подачи и приема команд, а также докладов о их выполнении.

11 На заключительном этапе подготовки к сезону ПГЗ рекомендуется проведение комплексных тренировок одновременно нескольких ПВ с полной имитацией работы КП и ПВ в период АВ. Персонал КП обеспечивает выработку, передачу команд на АВ и прием докладов об их выполнении с фиксацией времени прохождения и исполнения команд.

12 При проведении комплексной тренировки одновременно с несколькими ПВ, руководителем комплексной тренировки является руководитель группы воздействия, находящийся на КП.

13 По мере возможности необходимо осуществлять контроль правильности исполнения тренировочных команд руководителем или инженером ракетного отдела ВС или руководителем ракетной группы отряда.

14 Выполнение всех операций по АВ на ПВ производят по командам руководителя тренировки или первого номера расчета с обязательным докладом каждого номера расчета о выполнении им полученной команды или операции.

15 Запись о полученных командах, координатах и времени условной стрельбы следует производить в журнале регистрации тренировок.

## **Приложение Г**

### **(обязательное)**

## **Методика обучения бойцов ПВ**

### **1 Общие организационно-методические указания**

1 Подготовку бойцов ПВ ВС Росгидромета осуществляют в соответствии с настоящей программой. Курсы проводят обычно в межсезонный период по полной программе, а для бойцов, принятых в период сезона по укороченной программе по вопросам практической работы с последующим обучением по полной программе. Сроки, место и порядок проведения курсов определяются приказом начальника ВС, исходя из финансовых и транспортных возможностей, наличия соответствующих помещений и оборудованного класса, возможности размещения персонала на период проведения курсов.

2 Занятия должны быть обеспечены учебными плакатами, учебно-тренировочными макетами ПГИ, штатными исправными ПУ, эксплуатационными материалами, схемами и типовыми журналами, применяемыми на ПВ.

3 Практические занятия должны проводиться в специально оборудованном учебными пособиями классе или на базе отряда, оснащенного необходимыми средствами. Независимо от метода проведения занятий необходимо строго соблюдать правила техники безопасности.

4 При проведении занятий ведут журнал учета обучаемых, объявляют тему, цель занятий и порядок их проведения.

5 После завершения занятий следует проверить наличие материального обеспечения, привести в надлежащий порядок использованные на занятиях технические средства, и подвести итоги занятий.

6 Материал по каждой теме занятий излагают в соответствии с таблицей 3 настоящей программы в соответствии с изложенной ниже методикой.

7 Каждое занятие завершается подведением итогов занятий и ответами на вопросы.

8 После завершения курсов комиссия, назначенная приказом начальника ВС принимает экзамен (зачет) у каждого прошедшего обучение, составляет протокол по утвержденной форме со списком обученных и указанием результата аттестации и формы допуска к работе по эксплуатации противоградовых комплексов. Курсы завершают объявлением результатов подготовки и каждому обучаемому выдается соответствующее удостоверение установленной формы.

## **2 Методика обучения**

### **ОБЩАЯ ПОДГОТОВКА**

#### **Раздел 1 Сведения о противоградовых работах в Российской Федерации и за рубежом**

**Цель занятий:** Ознакомить обучаемых с целью, историей развития противоградовых работ в Российской Федерации и в мире.

Время занятий: 2 учебных часа по 45 мин;

Метод занятий: лекция;

Место проведения занятий: учебный клас.

Источник информации: глава 1 ссылки [9] литературы.

#### **Учебные темы:**

- |   |          |
|---|----------|
| 1.1 Справка об истории развития ПГЗ в мире и в РФ | - 45 мин |
| 1.2 Организация ПГЗ в Российской Федерации        | - 35 мин |
| Ответы на вопросы, подведение итогов занятий      | - 10 мин |

### **Тема 1.1 Справка об истории развития ПГЗ в мире и в Российской Федерации**

При изложении темы в виде лекции дается определение что такое град как стихийное бедствие, приносящее большой материальный ущерб сельскому хозяйству, флоре, фауне и коммуникациям. В лекционном материале отражаются сведения о градоопасных регионах мира и России, ущербе от града, истории развития противоградовых работ, начиная с 60 годов прошлого столетия, в нашей стране и в мире, в том числе в США, Канаде, Франции, Китае, Италии, Швейцарии, Аргентине, Болгарии, Венгрии, Югославии, Молдавии, в республиках Закавказья и Средней Азии, в Украине и других странах.

### **Тема 1.2 Организация ПГЗ в Российской Федерации**

Дается информация о районах ПГЗ в РФ, организационной структуре системы ПГЗ в РФ, структуре ВС, ОВЧ, противоградовых отрядов и ПВ, сроках ПГЗ, мере ответственности персонала ВС по контрактам с заказчиками противоградовых работ, сведения о заказчиках. Даются представления о стоимости противоградовых работ и порядке их финансирования.

## **Раздел 2 Сведения о технологиях ПГЗ**

**Цель занятий:** Ознакомить обучаемых с основными методами и техническими средствами ПГЗ, физической и экономической эффективностью ПГЗ, их рентабельностью и окупаемостью.

Время занятий: 2 учебных часа по 45 мин;

Метод занятий: лекция;

Место проведения занятий: учебный клас.

Источник информации: глава 1 ссылки [9] литературы.

### **Учебные темы:**

О методах и технических средствах ПГЗ	- 45 мин
Об эффективности ПГЗ	- 35 мин
Ответы на вопросы, подведение итогов занятий	- 10 мин
Итого учебного времени	- 2 ч

### **Тема 2.1 О методах и технических средствах ПГЗ**

В данном разделе занятий кратко излагаются условия развития градовых облаков с указанием роли конвективной неустойчивости, прохождения атмосферных фронтов, орографии. Акцентируется внимание на необходимость мощных восходящих потоков и повышенного влагосодержания атмосферы для зарождения и роста града. Рассматриваются физический принцип воздействия на градовые процессы. Приводятся основные сведения об авиационном, артиллерийском, ракетном и наземно-генераторном методах ПГЗ, их достоинствах и недостатках. Даются сведения о применяемых в разных странах технических средствах ПГЗ.

### **Тема 2.2 Об эффективности ПГЗ**

Приводятся данные о физической и экономической эффективности разных методов ПГЗ (авиационного, артиллерийского, ракетного и наземно-генераторного). Акцентируется внимание на эффективности современной российской автоматизированной технологии ПГЗ, на роли персонала ПВ в достижении высокой эффективности ПГЗ. Подчеркивается значимость своевременного выполнения команд на ракетный засев градовых облаков, оперативность и точность их выполнения в соответствии с руководящими документами и другой нормативно-технической документацией. Приводится перечень руководящих документов и нормативно-технической документации, регламентирующих организацию и проведение ПГЗ.

## Раздел 3 Сведения о взрывчатых веществах (ВВ)

**Цель занятий:** Ознакомить бойцов ПВ с типами ВВ, содержащимися в ПГИ и общими требованиями безопасности при их применении.

Время занятий: 2 учебных часа по 45 мин;

Метод занятий: лекция;

Место проведения занятий: учебный клас.

Источники информации: ссылки [3, 15 - 16] литературы.

### Учебные темы:

Типы ВВ, содержащиеся в ПГИ	- 45 мин
Правила хранения и обращения с ВВ	- 35 мин
Ответы на вопросы, подведение итогов занятий	- 10 мин
Итого учебного времени	- 2 ч

### Тема 3.1 Типы ВВ, содержащихся в ПГИ

Даются сведения о содержании в ПГИ врывчатых и пиротехнических материалов и степени их опасности. Рассматриваются ленточные и сосредоточенные заряды ВВ, используемые для самоликвидации отработавших корпусов ПГИ типа «Алазань-2», «Алазань-6» и «Алазань-9». Приводятся данные о радиусе возможного поражения, преимущества ленточного заряда и возможных причинах неполной ликвидации корпусов ПГИ и их последствиях.

### Тема 3.2 Правила хранения и обращения с ВВ

Рассматриваются общие правила обращения с ВВ, требования к их хранению в складах и хранилищах. Акцентируется внимание на недопустимость ПГИ совместно с горюче-смазочными веществами, а также на мере ответственности за сохранность и безопасность хранения

и эксплуатации ПГИ. Указывается на необходимость точного журнального учета количества ВВ по типам и пономерного учета ПГИ при получении, хранении, транспортировке и эксплуатации.

## **СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА**

### **Раздел 1 Состав и назначение ракетных противорадиолокационных комплексов**

**Цель занятий:** Изучить состав, устройство противорадиолокационных комплексов и их назначение.

Лекционные занятия: 2 ч.

Место проведения занятий: учебный класс.

Материальное обеспечение: методическая разработка, плакаты.

Источники информации: ссылки [4, 10 – 14, 16] литературы.

Дается краткая справка об истории развития российских противорадиолокационных комплексов. Рассматривается назначение и состав противорадиолокационных комплексов разных модификаций. Даются основные типы ПГИ и ПУ, их принципиальные различия, анализ основных технических характеристик применяемых и перспективных ПГИ («Алазань-6», «Алазань-9», «Ас», «Алан-3») и ПУ («ТКБ-040», «Элия-МР» и «Элия-2»).

Т а б л и ц а Г. 1 – Технические характеристики применяемых и перспективных ПГИ

Характеристики ПГИ	Алазань-6	Алазань-9	Ас*	Алан-3*
Калибр, мм	82,5	60	56	56
Полетная длина, мм	1602	1200	650	930
Стартовый вес, кг	8,8	4,5	1,5	2,4
Масса реагента, кг	0,66	0,44	1,0	1,0
Масса осколков корпуса, кг	4,7	2,5	0,8	1,2
Содержание AgI, г	50,4	33	20	20
Выход кристаллизующих частиц при -10°C	$6,6 \cdot 10^{15}$	$6,6 \cdot 10^{15}$	$2 \cdot 10^{16}$	$2 \cdot 10^{16}$
Полезный путь засева (от - до), км	4 - 10,5	3 – 11	1,5 – 12	1,5 – 11
Скорость выхода из направляющих, м/с	23 - 26	60	100	110
Разброс траектории (при $\gamma = 0,95$ )	R/30	R/40	R/50	R/50
Система безопасности	взрыв	взрыв	дроблен.	парашют
Безопасность для населения	0,99999	0,99999	0,99999	0,9999
П р и м е ч а н и я				
1 * Перспективные ПГИ.				
2 R – удаление от места пуска ПГИ.				

Т а б л и ц а Г. 2 – Технические параметры применяемых ПУ

Параметры ПУ	ТКБ-040	Элия-МР	Элия-2
Калибр, мм	83	83	83, 60, 57
Число направляющих, шт.	12	12	16, 24, 36
Габариты, мм:			
– длина	2350	2000	2000
– ширина	2320	1450	1040
– высота	1980	1200	1200
Масса с пультом управления, кг	670	340	180
Скорость наведения, град/с:			
– по горизонтали	ручная,	ручная	15 ± 1,0
– по вертикали	ручная	ручная	15 ± 1,0
Точность наведения, градусы	± 2,5	± 1,5	± 0,5
Напряжение электропитания, В	24 ± 10%	24 ± 10%	24 ± 10%
Максимальная скорострельность с перенаведением, ракет/мин	6	6	15

## **Раздел 2 Противоградовые изделия (ПГИ)**

### **Тема 2.1 Маркировка и укупорка ПГИ**

**Цель занятий:** Изучить маркировку и укупорку ПГИ разных типов.

Лекционные занятия: 1 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный клас или полигон.

Материальное обеспечение: плакаты, учебно-тренировочные макеты ПГИ.

Источники информации: ссылки [4, 16] литературы.

Рассматривается маркировка ПГИ на плакате и учебно-тренировочных макетах с акцентом на место и форму нанесения номера партии, номера ПГИ с акцентом на необходимость пономерного учета ПГИ и складирования по партиям. Даются сведения об особенности укупорки, количестве ПГИ в одной упаковке, весе упаковки, правилах подъема и погрузки упаковки (одним или двумя бойцами), о порядке вскрытия упаковки, о допустимой этажности складирования, а также о порядке выявления дефектов, полученных при транспортировке и внешних заводских дефектов.

### **Тема 2.2 Устройство, принцип действия и технические характеристики ПГИ «Алазань-6» и «Алазань-9» с реактивным стартом**

**Цель занятий:** Изучить назначение, состав, устройство, технические характеристики и принцип действия ПГИ «Алазань-6» и «Алазань-9».

Лекционные занятия: 2 ч;

Практические занятия: 1 ч:

Место проведения занятий: учебный класс.

Материальное обеспечение: плакаты, учебно-тренировочные макеты ПГИ.

Источник информации: ссылки [4 и 16] литературы.

В данном разделе занятий рассматривается устройство, комплектность, назначение, принцип действия и основные технические характеристики ПГИ «Алазань-6» и «Алазань-9». Проводятся лекционные, а затем практические занятия на учебно-тренировочных макетах, чтобы бойцы ПВ были обучены устройству узлов и элементов ПГИ «Алазань-6» и «Алазань-9». Акцентируется внимание на влиянии приземного ветра на полет ракеты.

### **Тема 2.3 Устройство, принцип действия и технические характеристики ПГИ «Ас» и «Алан-3» с активно-реактивным стартом**

**Цель занятий:** Изучить назначение, состав, устройство и принцип действия ПГИ типа «Ас» и «Алан-3» с активно-реактивным стартом.

Лекционные занятия: 2 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс.

Материальное обеспечение: плакаты, учебно-тренировочные макеты ПГИ.

Источники информации: ссылка [16] литературы.

Рассматривается состав, устройство основных узлов, принцип действия и основные технические характеристики ПГИ с активно-реактивным стартом типа «Ас» и «Алан-3». Проводятся лекционные, а затем практические занятия, с использованием учебно-тренировочных макетов проводится ознакомление с устройством отдельных узлов и элементов ПГИ. Акцентируется внимание на причине применения и преимуществах активно-реактивного старта.

## **Раздел 3 Ракетные противорабовые пусковые установки**

### **Тема 3.1 Назначение, типы и основные технические характеристики ПУ, сравнительная таблица**

**Цель занятий:** Изучить назначение, типы и особенности конструкции и применения ПУ различных модификаций.

Лекционные занятия: 2 ч;

Место проведения занятий: учебный класс.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, действующие образцы ПУ.

Источники информации: ссылки [10 - 14] литературы.

Рассматриваются типы, особенности конструкции и технические характеристики ПУ типа «ТКБ-040», «Элия-МР» и «Элия-2». Акцентируется внимание на особенностях систем наведения и управления пуском ПГИ, количестве направляющих, достоинствах и недостатках различных ПУ. После лекции следует продемонстрировать действующие образцы ПУ.

### **Тема 3.2 Состав, устройство и порядок эксплуатации ПУ «ТКБ-040»**

**Цель занятий:** Детально изучить состав, устройство основных узлов и порядок настройки, регулировки и применения ПУ «ТКБ-040».

Лекционные занятия: 10 ч;

Практические занятия: 9 ч.

Место проведения занятий: учебный класс и полигон.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, действующий образец ПУ.

Источники информации: ссылка [10] литературы.

Рассматривается состав, устройство основных узлов, особенности конструкции и технические характеристики ПУ «ТКБ-040». Изучается порядок монтажа ПУ на позиции, горизонтирования, ориентирования,

регулировки микровыключателей пусковых цепей, калибровки усилия срыва ПГИ со стопорных устройств ПУ, порядок заряжания, разряжания и пуска ПГИ.

### **Тема 3.3 Состав, устройство и порядок эксплуатации ПУ «Элия-МР»**

**Цель занятий:** Детально изучить состав, устройство основных узлов, порядок настройки, регулировки и применения ПУ «Элия-МР».

Лекционные занятия: 10 ч;

Практические занятия: 9 ч.

Место проведения занятий: учебный класс и полигон.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, действующий образец ПУ.

Источники информации: ссылки [11 - 12] литературы.

Рассматривается состав, устройство основных узлов, особенности конструкции и технические характеристики ПУ «Элия-МР». Изучается порядок монтажа ПУ на позиции, горизонтирования, ориентирования, регулировки микровыключателей пусковых цепей, калибровки усилия срыва ПГИ со стопорных устройств ПУ, порядок заряжания, разряжания и пуска ПГИ.

### **Тема 3.4 Состав, устройство и порядок эксплуатации ПУ «Элия-2»**

**Цель занятий:** Детально изучить состав, устройство основных узлов, порядок настройки, регулировки и применения ПУ «Элия-2».

Лекционные занятия: 12 ч;

Практические занятия: 11 ч.

Место проведения занятий: учебный класс и полигон.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, действующий образец ПУ.

Источники информации: ссылки [13 - 14] литературы.

Рассматривается состав, устройство основных узлов, особенности конструкции и технические характеристики ПУ «Элия-2». Изучается порядок монтажа ПУ на позиции, горизонтирования, ориентирования, регулировки микровыключателей пусковых цепей, калибровки усилия срыва ПГИ со стопорных устройств ПУ, порядок зарядания, разрядания и пуска ПГИ. Проводится изучение системы автоматизации управления ПУ, системы электропитания с использованием солнечной батареи.

## **Раздел 4 Порядок эксплуатации противогородовых комплексов**

### **Тема 4.1 Выбор позиции для размещения ПВ**

**Цель занятий:** Изучить основные требования по выбору позиции для размещения ПВ, а также требования по размещению на ПВ ракетных ПУ, складских, а также жилых и иных помещений для обслуживающего персонала.

Лекционные занятия: 2 ч.

Место проведения занятий: учебный класс.

Материальное обеспечение: учебные плакаты.

Источники информации: ссылки [2, 5] литературы.

Рассматриваются вопросы, связанные со строительством складов и хранилищ ПГИ на ПВ их назначение, а также требования к караульным вышкам и помещениям, строящимся на территории ПВ. В краткой форме рассматриваются вопросы по обустройству ПВ с учетом техники безопасности. Особое внимание уделяется вопросам грозозащиты складов и хранилищ, а также требования к личному составу по охране территории складов и хранилищ.

## **Тема 4.2 Порядок хранения, транспортировки и учета ПГИ**

**Цель занятий:** Изучить основные требования, порядок хранения, транспортировки и учета ПГИ на ПВ.

Лекционные занятия: 2 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс и ПВ.

Материальное обеспечение: учебные плакаты.

Источники информации: ссылки [1 - 3, 15] литературы.

Рассматриваются вопросы, связанные с устройством временных складов и хранилищ, порядок размещения в них ПГИ, порядок размещения на стеллажах ПГИ, подготовленных к пуску, а также порядок их транспортировки и пономерного учета. Рассматриваются также вопросы, связанные с охраной складов и хранилищ ПГИ.

## **Тема 4.3 Порядок обслуживания, хранения, транспортировки и учета ПУ**

**Цель занятий:** Изучить основные требования к обслуживанию, хранению, транспортировке и учету ПУ на ПВ.

Лекционные занятия: 5 ч;

Практические занятия: 3 ч.

Место проведения занятий: учебный класс и ПВ.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, действующие образцы ПУ.

Источники информации: ссылки [2, 3, 15] литературы.

Рассматривается порядок ТО ПУ на ПВ. Особое внимание при этом уделяется вопросам, касающимся проверки технического состояния ПУ, ежедневного, ежемесячного и межсезонного ТО. Изучается порядок чистки и смазки ПУ. Акцентируется внимание на характерных неисправностях ПУ и методах их устранения. Рассматривается порядок зарядки и замены аккумуляторных батарей. Рассматриваются

требования, связанные с погрузкой и транспортировкой ПУ. Изучается порядок хранения ПУ в межсезонный период, а также порядок их учета и ведения формуляра.

#### **Тема 4.4 Порядок подготовки противогорадовых комплексов к работе по АВ**

**Цель занятий:** Изучить порядок подготовки противогорадовых комплексов к работе по АВ.

Лекционные занятия: 2 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс и полигон.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, действующий образец ПУ.

Источники информации: ссылки [4, 10, 12, 14] литературы.

Изучаются вопросы, связанные с подготовкой противогорадовых комплексов к проведению АВ на облака. Рассматривается степень готовности ПВ к работе по АВ. При этом акцентируется внимание на подготовке ПУ к стрельбам. Детально рассматривается порядок действия бойцов ПВ при пуске ПГИ.

#### **Тема 4.5 Порядок пуска ПГИ**

**Цель занятий:** Изучить порядок пуска ПГИ при АВ на облака.

Лекционные занятия: 3 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс и ПВ.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, действующий образец ПУ.

Источники информации: ссылки [5, 10, 12, 14] литературы.

Рассматривается порядок действия номеров расчета при пуске ПГИ и отработке нормативов. Рассматривается порядок документирования

команд, координат и времени пуска ПГИ. Акцентируется внимание на вопросах, связанных с нештатным срабатыванием ПГИ при пуске. Рассматриваются возможные причины несхода ПГИ с направляющих ПУ, а также вопросы по устранению неполадок, имеющих место при пусках ПГИ.

#### **Тема 4.6 Меры безопасности при эксплуатации ПУ и ПГИ**

**Цель занятий:** Изучить меры безопасности, которые необходимо соблюдать при эксплуатации ПУ и ПГИ.

Лекционные занятия: 10 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс и ПВ.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, действующий образец ПУ.

Источники информации: ссылки [1, 3] литературы.

Рассматриваются общие правила по технике безопасности при эксплуатации, хранении и перевозке ПГИ и ПУ. Рассматриваются запретные сектора стрельб и порядок их определения. Изучается влияние ветра на траекторию полета ПГИ и ограничение по их пуску. Следует акцентировать внимание на том, что при скорости ветра 25 м/с и более пуск ПГИ запрещен. В связи с этим рассматривается шкала Бофорта, позволяющая провести оценку силы ветра в баллах по визуальным наблюдениям его действия на наземные объекты. Эта шкала применяется в международной синоптической практике. Рассматриваются вопросы практического применения шкалы Бофорта для определения скорости ветра, равной 10 баллов, при которой необходимо прекратить пуск ПГИ и доложить об этом на КП.

Серьезное внимание уделяется также противопожарному и санитарному оборудованию ПВ, а также правилам оказания первой помощи. Акцентируется внимание на вопросах, связанных с выявлением непригодных к пуску ПГИ, и порядку обращению с ними.

Рассматривается порядок предотвращения случайных и несанкционированных пусков ПГИ, порядок действия при аномальном функционировании ПУ и ПГИ, а также порядок расследования их аномального функционирования.

Т а б л и ц а Г. 3 - Шкала Бофорта

Баллы Бофорта	Словесное определение силы ветра	Скорость ветра, м/с	Действие ветра
0	Штиль	0-0,2	Штиль. Дым поднимается вертикально
1	Тихий	0,3-1,5	Направление ветра заметно по переносу дыма
2	Лёгкий	1,6-3,3	Движение ветра ощущается лицом, шелестят листья, приводится в движение флюгер
3	Слабый	3,4-5,4	Листья и тонкие ветви деревьев всё время колышутся, ветер развеивает верхние флаги
4	Умеренный	5,5-7,9	Ветер поднимает пыль и бумажки, приводит в движение тонкие ветви деревьев
5	Свежий	8,0-10,7	Качаются тонкие стволы деревьев, на воде появляются волны с гребнями
6	Сильный	10,8-13,8	Качаются толстые сучья деревьев, гудят провода
7	Крепкий	13,9-17,1	Качаются стволы деревьев, трудно идти против ветра
8	Очень крепкий	17,2-20,7	Ветер ломает сучья деревьев, идти против ветра очень трудно
9	Шторм	20,8-24,4	Небольшие повреждения; ветер срывает колпаки дымовых труб и черепицу
10*	Сильный шторм	24,5-28,4	Значительные разрушения строений, деревья вырываются с корнем. На суше бывает редко
11	Жестокий шторм	28,5-32,6	Большие разрушения на больших пространствах. На суше наблюдается очень редко
12	Ураган	32,7 и более	

П р и м е ч а н и е - \*При скорости ветра 25 м/с и более пуск ПГИ запрещен.

## **Раздел 5 Средства радиосвязи и порядок их эксплуатации**

### **Тема 5.1 Общие сведения о радиосвязи. Типы применяемых на ПВ УКВ радиостанций**

**Цель занятий:** Ознакомить с общими сведениями о радиосвязи, а также изучить типы применяемых на ПВ радиостанций. Их установка и эксплуатация.

Лекционные занятия: 1 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс и ПВ.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, применяемые типы радиостанций.

Источники информации: ссылка [17] литературы.

Рассматриваются общие сведения о радиосвязи, виды радиосвязи и их применение в системе градозащиты. Рассматриваются требования по технике безопасности, а также вопросы организации устойчивой радиосвязи КП с отрядами и ПВ. Рассматривается также состав радиосредств, в который входят приемопередатчики, аккумуляторы, антенное хозяйство, микротелефонная гарнитура, а также запасное и вспомогательное имущество (средства для подключения питания от промышленной сети). Особое внимание уделяется вопросам техники безопасности при работе на радиостанции. Подчеркивается необходимость обязательного заземления радиостанций и соблюдения правил подключения радиостанций к внешней сети.

Рассматриваются правила развертывания УКВ радиостанций на ПВ в ВС и их эксплуатация. При этом рассматриваются применяемые в ВС Росгидромета средства радиосвязи, их характеристики, основные требования к их подключению к внешней питающей сети (к промышленной сети напряжением 220 В и источнику постоянного тока с заземленным минусом). Изучаются органы управления а также

составные элементы радиостанций (приемо-передатчик, блок согласующего антенного устройства с автоматикой, блок питания усилителя мощности, соединительные кабели и ящик с комплектом ЗИП). Рассматриваются действия при проверке работоспособности радиостанций и настройке рабочих частот. Особое внимание уделяется практической работе на радиостанции и эксплуатации радиоэлектронных средств. Изучаются режимы работы радиостанций (дежурный прием, режим работы по приему команд с КП).

## **Тема 5.2 Порядок приема команд с КП и ведения журнала их учета. Правила радиообмена и соблюдения радиодисциплины**

**Цель занятий:** Ознакомить с существующими правилами радиообмена и с правилами соблюдения радиодисциплины в эфире.

Лекционные занятия: 1 ч;.

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс или полигон.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, действующие образцы радиостанций.

Источники информации: ссылка [2, 17] литературы.

Изучаются правила приема и передачи команд с КП, а также правила ведения журнала установления и учета связи с КП. Рассматриваются правила установления связи и ведения радиообмена в реальных условиях, а также правила соблюдения радиодисциплины в эфире. Рассматривается порядок ведения радиосвязи в режимах «дистанционного управления», «служебной связи» и «автоматической ретрансляции».

### **Тема 5.3 Назначение, применяемые типы и основные характеристики аккумуляторов и аккумуляторных батарей. Меры безопасности при работе с аккумуляторами**

**Цель занятий:** Ознакомить с существующими типами и основными характеристиками аккумуляторов и аккумуляторных батарей, а также с мерами безопасности при работе с ними.

Лекционные занятия: 1 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс или ПВ.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, действующие образцы радиостанций.

Источники информации: ссылка [3] литературы.

Изучаются существующие типы аккумуляторов и аккумуляторных батарей и их характеристики. Рассматриваются основные вопросы по уходу, хранению и сбережению аккумуляторов. Акцентируется внимание на мерах безопасности при работе с кислотными и щелочными аккумуляторами. Рассматриваются требования безопасности при подготовке электролита с целью исключения ожога глаз, кожи, обмундирования.

### **Тема 5.4 Практическая работа на УКВ радиостанциях и их эксплуатация**

**Цель занятий:** Ознакомить с навыками по установке, развертыванию УКВ радиостанций, приему и передаче информации на различных средствах связи.

Лекционные занятия: 1 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс, ПВ.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, УКВ радиостанции.

Источники информации: ссылка [5, 17] литературы.

Проводится ознакомление обучаемых с практическими навыками работы с радиостанциями. В данной части материала отрабатываются на практике действия по обслуживанию радиостанций, действия в режиме «дистанционного управления», в режиме «служебная связь», в режиме «автоматическая ретрансляция». При этом используются по меньшей мере две одинаковые радиостанции, аппаратные журналы, а также примерные тексты команд и докладов. Предварительно руководитель разбивает обучаемых на расчеты и смены, определяет главные и подчиненные радиостанции, раздает радиоданные и журналы учета радиограмм, ставит задачу. После завершения тренировок производят свертывание радиостанций. Для этого сообщают корреспонденту о том, что радиосвязь окончена и выключают радиостанцию. Затем сворачивается антенна согласно инструкции. После этого собирают средства связи, а также материальное обеспечение и переходят к разбору занятий.

## **Раздел 6 Метеорологические наблюдения на ПВ**

### **Тема 6.1 Краткие сведения об облаках и осадках. Виды облаков и осадков. Град и его характеристики, наблюдения за градом**

**Цель занятий:** Ознакомить обучаемых с видами облаков и осадков, в том числе с градовыми облаками и градовыми осадками. Ознакомить обучаемых также с методами и техническими средствами наблюдения за градом.

Лекционные занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, слайды.

Источники информации: ссылка [6, 9] литературы.

Рассматриваются основные сведения об облаках различных типов (дождевые, градовые и т.д.). Рассматриваются градовые облака, их характеристики. Изучаются существующие радиолокационные методы распознавания градовых облаков. Рассматриваются методы и технические средства наблюдения за их развитием. В зависимости от высоты нижней границы рассматриваются виды облаков (облака верхнего яруса, среднего яруса и нижнего яруса). Дается представление об облаках в зависимости от характера выпадения осадков (обложные, ливневые, морозящие, град, крупа и т.д.). Даются характеристики градовых осадков. При обзоре особое внимание уделяется вопросам наблюдения за градом, а также последствиям градобития.

## **Тема 6.2 Оборудование метеоплощадки: метеобудка, флюгер, плювиограф, градовая подушка**

**Цель занятий:** Ознакомить на практике обучаемых с оборудованием метеоплощадки.

Лекционные занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс, метеоплощадка.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, метеоплощадка.

Источники информации: ссылка [18] литературы.

Рассматриваются назначение составных элементов метеоплощадки (метеобудки, флюгера, плювиографа и градовой подушки). Особое внимание уделяется вопросам правильного размещения приборов на метеоплощадке. Рассматриваются также вопросы монтажа приборов на метеоплощадке, обеспечения свободного доступа к ним для снятия показаний.

### **Тема 6.3 Назначение, установка и порядок работы с сухим и смоченным термометрами, флюгером, плювиографом, градусовой подушкой**

**Цель занятий:** Ознакомить на практике обучаемых с устройством, назначением, принципом действия и порядком наблюдений на перечисленных приборах.

Лекционные занятия: 1 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс, метеоплощадка.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, метеоплощадка.

Источники информации: ссылка [18] литературы.

Рассматриваются назначение, устройство, установка и порядок работы с сухим и смоченным термометрами, флюгером, плювиографом и градусовой подушкой. Проводятся практические занятия по изучению приборов, рассматривается порядок работы с ними при определении температуры и влажности воздуха, направления и скорости ветра, количества осадков и кинетической энергии града. Особое внимание уделяется порядку их обслуживания.

### **Тема 6.4 Порядок ведения записей в дневнике наблюдений и сообщений на КП**

**Цель занятий:** Ознакомить обучаемых с порядком ведения записей в дневнике наблюдений и сообщений.

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, дневник наблюдений.

Источники информации: ссылки [2, 5, 17] литературы.

Рассматривается порядок осуществления записей в дневнике наблюдений и сообщений на КП. Обращается внимание на то, что как

только начинается выпадение на ПВ града, крупы это немедленно сообщается на КП с указанием максимального размера града, крупы, их интенсивности. Особое внимание уделяется методике регистрации времени поступления информации на КП, правильности и последовательности заполнения граф в дневнике.

## **Раздел 7 Организация работы на ПВ**

### **Тема 7.1 Технический паспорт ПВ**

**Цель занятий:** Ознакомить обучаемых с содержанием и назначением технического паспорта ПВ.

Лекционные занятия: 1 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс, ПВ.

Материальное обеспечение: технический паспорт ПВ, учебные плакаты.

Источники информации: ссылка [2] литературы.

Рассматривается технический паспорт ПВ, его назначение и структура. Рассматривается порядок составления паспорта и его согласование с местными органами власти и коммунальными службами. Особое внимание уделяется инженерному обеспечению ПВ, а также прилагаемые к паспорту план ПВ в масштабе 1:500, план служебных помещений, построек и маршруты доставки ПГИ на ПВ.

### **Тема 7.2 Перечень оборудования ПВ**

**Цель занятий:** Ознакомить обучаемых с перечнем оборудования ПВ.

Лекционные занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс, ПВ.

Материальное обеспечение: учебные плакаты.

Источники информации: ссылка [2] литературы.

Рассматривается перечень оборудования ПВ, в том числе ПУ, ПГИ, радиостанции, аккумуляторные батареи, оборудование складских помещений для хранения ПГИ (стеллажи, полки, ящики), противопожарное и санитарное оборудование ПВ, оборудование метеоплощадки, если она предусмотрена, а также другое оборудование, необходимое для работы ПВ.

### **Тема 7.3 Порядок дежурства и передачи дежурства на ПВ и обязанности дежурного**

**Цель занятий:** Ознакомить обучаемых с ведением и передачей дежурства на ПВ и обязанностями дежурного.

Лекционные занятия: 1 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс, ПВ.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, методические разработки.

Источники информации: ссылка [5] литературы.

Рассматриваются функции и ответственность дежурного на ПВ и порядок осуществления дежурства и передачи дежурства на ПВ. Акцентируется внимание на необходимость круглосуточной охраны склада ПГИ, ПУ, бдительность дежурного на ПВ, недопустимость посторонних лиц на территорию ПВ и особенно к хранилищам ПГИ. Рассматриваются порядок передачи от одного ответственного дежурного другому технических средств (ПУ, ПГИ и другого оборудования и имущества), а также правила ведения журнала приемки и сдачи дежурства, а также порядок регистрации в журналах приема-сдачи дежурств.

## **Тема 7.4 Порядок проведения тренировок**

**Цель занятий:** Ознакомить обучаемых с порядком проведения тренировок на ПВ.

Лекционные занятия: 1 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс, ПВ.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, ПУ и макетные образцы ПГИ.

Источники информации: приложения Б и В данной программы.

Рассматривается порядок проведения тренировок на ПВ и действия номеров расчета при подготовке ПУ к пускам.

В лекционном материале данной темы рассматриваются нормы времени установки азимута, угла возвышения, а также зарядание и производство пусков ракет с ПУ типа «ТКБ-040», «Элия-МР» и «Элия-2». Приводятся основные нормативные требования, изложенные в руководящих документах [2 – 5, 7]. Усвоение лекционного материала и навыки закрепляются путем проведения практических занятий на полигоне, где отрабатываются все действия номеров расчета при проведении АВ. При проведении практических занятий по отработке действий номеров расчета используются макетные образцы ПГИ.

## **Тема 7.5 Порядок ведения документации ПВ**

**Цель занятий:** Ознакомить обучаемых с порядком ведения документации ПВ.

Лекционные занятия: 1 ч;

Практические занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс, ПВ.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, методическая разработка.

Источники информации: ссылки [2, 3] литературы.

Рассматриваются вопросы, касающиеся назначения и ведения документации, регламентирующей работу ПВ. Рассматриваются виды документации, включая журналы дежурств, учета ПГИ, учета стрельб, инструктажа, проверки ПВ, а также порядок ведения и хранения журналов. Особое внимание уделяется правилам заполнения журнала номерного учета ПГИ и журнала стрельб с указанием даты, времени и координат каждого пуска и номера ПГИ, номера партии и года ее изготовления, а также нормальность функционирования ПГИ.

### **Тема 7.6 Порядок проверки готовности ПВ**

**Цель занятий:** Ознакомить обучаемых с порядком проверки готовности ПВ к сезону ПГЗ.

Лекционные занятия: 1 ч.

Место проведения занятий: учебный класс, ПВ.

Материальное обеспечение: учебные плакаты, технические средства на ПВ.

Источники информации: ссылка [2] литературы.

Рассматривается порядок проверки готовности оборудования и персонала ПВ, согласно [2]. Рассматривается порядок проверки технического состояния ПУ, состояния его кабелей и заземления, внешний вид, наличие смазки и ветоши, условия хранения ПГИ в складах и на стеллажах. Проверяется наличие журналов связи, учета ПГИ, стрельб, инструктажа по ТБ и метеонаблюдений, а также журнала приема и сдачи дежурств. Особое внимание уделяется проверке квалификации бойцов ПВ по подготовке ПУ и ПГИ к работе, точности и оперативности выполнения проверочных команд по иммитации пуска ПГИ, умению обнаружить и устранить неполадки ПУ, а также знаний правил безопасности и действия при аномальном функционировании ПГИ.