

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Академия Государственной противопожарной службы

А. Н. Калайдов, С. Л. Копнышев,
И. А. Лысенко, Н. А. Савченко, Н. И. Седых

РАДИАЦИОННАЯ, ХИМИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

Учебное пособие

Москва 2014

УДК 614.8(075.8)
ББК 68.9я73
Р15

Р е ц е н з е н т ы:

Доктор технических наук, доцент,
начальник учебно-научного комплекса автоматизированных систем
и информационных технологий Академия Государственной противопо-
жарной службы МЧС России

С.Ю. Бутузов

Кандидат технических наук, доцент,
Заместитель начальника ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

И.В. Сосунов

Калайдов А. Н., и др.

Р15 Радиационная, химическая и биологическая защита: учеб. пособие /
А.Н. Калайдов, С.Л. Копнышев, И.А. Лысенко, Н.А. Савченко,
Н.И. Седых. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. – 247 с.

В учебном пособии обобщены и систематизированы имеющиеся материалы по ликвидации чрезвычайных ситуаций, возникающих при разрушении (авариях) радиационно и химически опасных объектов. Сформулированы задачи по ликвидации последствий радиационных и химических аварий и основные мероприятия радиационной и химической защиты подразделений ГПС, а также сил РСЧС, привлекаемых к ликвидации последствий таких аварий.

Пособие предназначено для слушателей, курсантов и студентов Академии ГПС МЧС России и может быть использовано в специальной подготовке и обучении личного состава пожарных частей, предназначенных для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Кроме того, пособие может быть использовано слушателями и курсантами высших учебных заведений МЧС России.

Издано в авторской редакции.

УДК 614.8(075.8)
ББК 68.9я73

© Академия Государственной противопожарной
службы МЧС России, 2014

Содержание

| | |
|--|----|
| Нормативные ссылки | 7 |
| Обозначения и сокращения | 9 |
| ВВЕДЕНИЕ | 11 |
| Глава 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ. ЯДЕРНОЕ, ХИМИЧЕСКОЕ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ И ИХ ПОРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ | 12 |
| 1.1. Основы РХБЗ | 12 |
| 1.2. Понятие о ядерном оружии. Ядерные заряды и боеприпасы. Средства и способы применения ядерного оружия | 18 |
| 1.3. Общие сведения об отравляющих веществах | 27 |
| 1.4. Биологическое оружие | 40 |
| Глава 2. РАДИАЦИОННО ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ | 45 |
| 2.1. Основные характеристики и классификация радиационно опасных объектов | 46 |
| 2.2. Классификация радиационных аварий | 50 |
| 2.3. Особенности радиоактивного загрязнения местности при разрушениях (авариях) РОО | 53 |
| Глава 3. ВЫЯВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ РАЗРУШЕНИИ (АВАРИИ) АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ | 58 |
| 3.1. Краткое содержание и назначение методики выявления и оценки радиационной обстановки | 58 |
| 3.2. Перечень формализованных задач, решаемых с целью выявления и оценки радиационной обстановки при разрушении (аварии) на АЭС | 61 |
| 3.3. Примеры решения задач по выявлению и оценке радиационной обстановки | 63 |
| 3.3.1. Выявление и оценка радиационной обстановки по прогнозу | 63 |
| 3.3.2. Выявление и оценка радиационной обстановки по данным разведки | 70 |
| 3.3.3. Оценка последствий радиационных поражений | 76 |
| Глава 4. ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ | 79 |
| 4.1. Основные характеристики и классификация аварийно химически опасных веществ, химически опасных объектов и административно-территориальных единиц | 79 |
| 4.2. Классификация химических аварий | 88 |
| 4.3. Особенности возникновения и развития аварий на ХОО, заражения окружающей среды | 90 |

| | |
|--|-----|
| Глава 5. ВЫЯВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ РАЗРУШЕНИИ (АВАРИЯХ) ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ | 94 |
| 5.1. Общие положения | 94 |
| 5.2. Краткое содержание и назначение методики выявления и оценки химической обстановки при авариях на ХОО по прогнозу | 99 |
| 5.2.1. Прогнозирование глубины зоны заражения АХОВ | 102 |
| 5.2.1.1. Определение количественных характеристик выброса АХОВ | 102 |
| 5.2.1.2. Расчет глубины зоны заражения при аварии на ХОО | 104 |
| 5.2.1.3. Расчет глубины зоны заражения при разрушении ХОО | 105 |
| 5.2.2. Определение площади зоны заражения АХОВ и порядок нанесения зон заражения на топографические карты | 105 |
| 5.2.3. Определение продолжительности поражающего действия АХОВ и времени подхода зараженного воздуха к объекту | 107 |
| 5.2.4. Определение опасности химического заражения | 108 |
| 5.3. Примеры решения задач по выявлению и оценке химической обстановки при авариях на химически опасных объектах по прогнозу | 108 |
| Глава 6. ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И СИЛ РСЧС ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ И ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ | 115 |
| 6.1. Ликвидация последствий химических аварий | 115 |
| 6.1.1. Задачи по ликвидации последствий химических аварий | 115 |
| 6.1.2. Ведение аварийно-спасательных и других неотложных работ | 118 |
| 6.1.3. Локализация и обезвреживание разлива АХОВ, обезвреживание химического заражения территории, техники и транспорта | 119 |
| 6.1.4. Санитарная обработка людей, обезвреживание одежды, обуви, СИЗ | 126 |
| 6.1.5. Сбор и уничтожение зараженных отходов | 128 |
| 6.2. Основы организации ликвидации последствий химических аварий | 129 |
| 6.2.1. Мероприятия по предупреждению химических аварий и ликвидации их последствий при различных режимах функционирования РСЧС | 129 |
| 6.2.2. Организация руководства ликвидацией последствий химических аварий | 132 |

| | |
|---|------------|
| 6.3. Методика расчета сил и средств, необходимых для локализации и обезвреживания источника химического заражения, при привлечении подразделений инженерных войск | 136 |
| 6.3.1. Общие положения | 136 |
| 6.3.2. Расчет сил и средств для локализации разлива твердыми сыпучими материалами (производится при чрезвычайных ситуациях с химической обстановкой второго, третьего, четвертого типов) | 137 |
| 6.3.3. Расчет сил и средств для обвалования разлива (производится при чрезвычайных ситуациях с химической обстановкой второго, третьего, четвертого типов) | 138 |
| 6.3.4. Расчет сил и средств, необходимых для сбора жидкой фазы АХОВ в приемок-ловушку (производится при чрезвычайных ситуациях с химической обстановкой третьего, четвертого типов) | 139 |
| 6.3.5. Расчет сил и средств для проведения поисково-спасательных работ при авариях на химически опасных объектах (проводится при чрезвычайных ситуациях с химической обстановкой первого, второго и третьего типов) | 140 |
| 6.4. Особенности защиты участников ликвидации последствий химических аварий | 141 |
| 6.4.1. Требования к мерам безопасности во время выполнения задач по ликвидации последствий химических аварий | 141 |
| 6.4.2. Защита личного состава, персонала и населения при химических авариях | 144 |
| 6.5. Обеспечение работ по ликвидации последствий химических аварий | 152 |
| Глава 7. ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И СИЛ РСЧС ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ И ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ НА РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ | 155 |
| 7.1. Ликвидация последствий радиационных аварий | 155 |
| 7.1.1. Задачи ликвидации последствий радиационных аварий | 156 |
| 7.1.2. Мероприятия радиационной защиты войск, населения и сил РСЧС при ликвидации радиационных аварий | 157 |
| 7.1.2.1. Выявление и оценка радиационной обстановки | 158 |
| 7.1.2.2. Ведение радиационной разведки | 159 |
| 7.1.2.3. Радиационный контроль | 160 |
| 7.1.2.4. Радиационная защита населения | 161 |
| 7.1.2.5. Дезактивационные работы | 164 |
| 7.2. Основы организации ликвидации последствий радиационных аварий | 168 |

| | |
|--|------------|
| 7.2.1. Мероприятия по предупреждению радиационных аварий и ликвидации их последствий при различных режимах функционирования РСЧС | 168 |
| 7.2.2. Организация руководства по ликвидации последствий радиационных аварий | 172 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 179 |
| Приложение А. Справочные таблицы с исходными данными для решения задач по выявлению и оценке радиационной обстановки | 180 |
| Приложение Б. Справочные таблицы с исходными данными для решения задач по выявлению и оценке химической обстановки | 238 |
| Список использованных источников | 246 |

Нормативные ссылки

В настоящем учебном пособии использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р.22.0.02-94. БЧС. Термины и определения основных понятий.

ГОСТ Р.22. 0.05-94. БЧС. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения.

ГОСТ Р.22.3.03-94. БЧС. Защита населения. Основные положения.

ГОСТ Р.22.8.01-96. БЧС. Ликвидация ЧС. Общие требования.

ГОСТ Р.22.8.05-99. БЧС. Аварийно-спасательные работы при ликвидации последствий аварии на химически опасных объектах. Общие требования.

ГОСТ Р.22.9.02-95. БЧС. Комплексы средств индивидуальной защиты спасателей.

ГОСТ Р.22.9.05-95. БЧС. Режимы деятельности спасателей, использующих средства индивидуальной защиты при ликвидации аварий на химически опасных объектах.

ГОСТ Р. 42.0.02-2001. Гражданская оборона. Термины и определения основных понятий.

В настоящем учебном пособии использованы также ссылки на следующие основные законодательные и нормативные правовые акты:

I. Федеральные законы

О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ).

О промышленной безопасности опасных производственных объектов (от 21.07.1997 г. №116-ФЗ).

О радиационной безопасности населения (от 9.01.1996 г. № 3-ФЗ).

Об охране окружающей среды (от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ).

О гражданской обороне (от 12.02.1998 г. № 28-ФЗ).

II. Постановления Правительства Российской Федерации

О силах единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (от 08.11.2013 г. №1007).

О порядке создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (от 10.11.1996 г. № 1340).

О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (от 27.05.2007 г. № 304).

О порядке сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (от 24.03.1997 г. № 334).

О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (от 30.12.2003 г. № 794).

III. Другие нормативные правовые акты

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главный государственный санитарный врач РФ, постановление № 47 от 07.07.2009 г «Об утверждении СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)»».

Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009 (Министерство здравоохранения и социального развития РФ, 2009 г.).

Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (Министерство здравоохранения и социального развития РФ, 2002 г.).

Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций (Министерство здравоохранения и социального развития РФ, 2003 г.).

Обозначения и сокращения

| | |
|--------|--|
| АС | – атомная станция |
| АСКРО | – автоматизированная система контроля радиационной обстановки |
| АСДНР | – аварийно-спасательные и другие неотложные работы |
| АСТ | – атомная станция теплоснабжения |
| АТЕ | – административно-территориальная единица |
| АТЭЦ | – атомная теплоэлектроцентраль |
| АХОВ | – аварийно химически опасные вещества |
| АЭС | – атомная электростанция |
| ВВЭР | – водо-водяной энергетический реактор |
| ГО | – гражданская оборона |
| ГФУ | – гексафторид урана (UF_6) |
| ДТС ГК | – две трети основная соль гипохлорида кальция |
| ИИ | – ионизирующее излучение |
| ИМР | – инженерная машина разграждения |
| КЧС | – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций |
| ЛПА | – ликвидация последствий аварии |
| МАГАТЭ | – международное агентство по атомной энергетике |
| МЧС | – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий |
| ОВ | – отравляющие вещества |
| ПДК | – предельно допустимая концентрация |
| ПРУ | – противорадиационное укрытие |
| ПуСО | – пункт специальной обработки |
| РАО | – радиоактивные отходы |
| РБМК | – реактор большой мощности канальный |
| РВ | – радиоактивные вещества |
| РД | – разведывательный дозор |
| РЗМ | – радиоактивное заражение (загрязнение) местности |
| РОО | – радиационно опасный объект |
| РСЧС | – единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций |
| РФ | – Российская Федерация |
| РХБЗ | – радиационная, химическая и биологическая защита |
| РХЗ | – радиационная и химическая защита |
| РХР | – радиационная и химическая разведка |
| СДЯВ | – сильнодействующие ядовитые вещества |

| | |
|---------|---|
| СЗЗ | – санитарно-защитная зона |
| СИЗ | – средства индивидуальной защиты |
| СНЛК | – сеть наблюдения и лабораторного контроля |
| СОО | – станция обеззараживания одежды |
| СОП | – санитарно-обмывочный пункт |
| СОТ | – станция обеззараживания техники |
| СР и ХЗ | – средства радиационной и химической защиты |
| СЦР | – самоподдерживающаяся цепная реакция |
| ТВЭЛ | – тепловыделяющий элемент |
| ТПУ | – тыловой пункт управления |
| ХОО | – химически опасный объект |
| ЧАЭС | – Чернобыльская атомная электростанция |
| ЧС | – чрезвычайная ситуация |
| ЯБП | – ядерный боеприпас |
| ЯВ | – ядерный взрыв |
| ЯТЦ | – ядерно-топливный цикл |
| ЯЭР | – ядерный энергетический реактор |
| ЯЭУ | – ядерная энергетическая установка |

ВВЕДЕНИЕ

Ускорение темпов и расширение масштабов производственной деятельности в современных условиях неразрывно связаны со все возрастающим использованием энергонасыщенных технических процессов и опасных веществ. Прежде всего, это относится к объектам с ядерными и химически опасными компонентами – атомным электростанциям (АЭС), нефтеперерабатывающим и химическим комбинатам, хранилищам ОВ, РВ и аварийно химически опасных веществ (АХОВ) и т.п. По оценке специалистов, только в сфере энергетики ежегодно в мире добывается, транспортируется, хранится и используется около 10 млрд. тонн условного топлива. По энергетическому эквиваленту эта масса энергоносителей, способных гореть и взрываться часто с выбросом радиоактивных и токсических веществ, стала соизмерима с арсеналом оружия массового поражения.

Выбросы в атмосферу радионуклидов, токсичных (химических или биологических) веществ, сопровождающих взрывы и другие аварийные ситуации, относятся к факторам, для защиты от которых при своевременном оповещении могут быть использованы такие меры, как применение средств индивидуальной и медицинской защиты, укрытие в защитных сооружениях, экстренная эвакуация из очагов поражения. Загрязнение местности и объектов внешней среды долго живущими радионуклидами, заражение их аварийно химически опасными веществами приводят к образованию долговременного поражающего фактора, обладающего специфическими особенностями его поражающего действия. В связи с этим возникают особенности в осуществлении и организации РХЗ населения и сил РСЧС в районах разрушений объектов атомной энергетики и химической промышленности, а также войск в случае их привлечения к ликвидации последствий возникшей чрезвычайной ситуации.

Как показал опыт ликвидации последствий аварий на ЧАЭС, в Томске, Ионаве, Ярославле, Арзамасе и других местах, органы управления по делам ГО и ЧС оказались слабо подготовленными к организации РХЗ населения и сил РСЧС, что привело к увеличению количества жертв среди людей, ущерба, нанесенного материальным ценностям, а также снижению эффективности ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР). Десятибалльное землетрясение в Японии 11 марта 2011 г. и последовавшее за ним цунами большой разрушительной силы вывели из строя японскую АЭС «Фукусима-1». Ход работ по ликвидации последствий этой тяжелой аварии на РОО показал, что каждая конкретная радиационная авария – это «штучный товар», в связи с чем не может быть заранее готовых рецептов по ее ликвидации. Поэтому для успешного проведения работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в целом необходимо уметь их организовать, в том числе организовать выполнение мероприятий радиационной и химической защиты войск, населения, персонала объектов и сил РСЧС.

ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ. ЯДЕРНОЕ, ХИМИЧЕСКОЕ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ И ИХ ПОРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ

1.1. Основы РХБЗ

Проблема защиты населения и объектов тыла страны исторически возникла после первой мировой войны, в ходе которой воюющие стороны, благодаря развитию авиации и ее внедрению в Вооруженные Силы, получили возможность нанесения урона противнику путем вооруженного воздействия на объекты его экономического потенциала. Вооруженное воздействие на экономические объекты и особо важные в экономическом отношении районы еще больший размах приобрело в период второй мировой войны.

Для решения проблемы защиты населения и объектов экономики в нашей стране в период между первой и второй мировыми войнами была создана местная противовоздушная оборона, успешно доказавшая свою необходимость и жизнеспособность в годы Великой Отечественной войны, в особенности в наших крупнейших городах Москве и Ленинграде.

С появлением ядерного оружия и средств его доставки, имеющих дальность порядка 10000 км (межконтинентальные баллистические ракеты, стратегическая авиация), вопрос о необходимости защиты населения встал более остро. Для его решения МПВО была преобразована в гражданскую оборону. Гражданская оборона – система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Однако и в мирное время население страны нуждается в защите от аварий на потенциально опасных объектах, опасных природных явлений, катастроф, стихийных или иных бедствий, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде. Для организации, осуществления и контроля за мероприятиями, направленными на предупреждение чрезвычайных ситуаций, а также на максимально возможное снижение размеров ущерба и потерь в случае их возникновения, создана единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. РСЧС является по сути дела переориентацией ГО с решения задач военного на мирное время.

В любом случае защита населения и сил РСЧС и ГО является комплексной, т.е. представляет собой совокупность технических, тактических и организационных мероприятий, обеспечивающих достижение заданной цели. Все эти мероприятия в зависимости от их характера, целей и исполь-

зубаемых средств выполняются под руководством различного уровня органов управления и обеспечивают различные виды защиты населения, основными из которых являются:

- инженерная защита;
- радиационная и химическая защита;
- медицинская защита;
- противопожарная защита и др.

Эффективность всего комплекса защиты существенно снижается, если не выполняется хотя бы одна группа мероприятий.

Целью данного учебного пособия является изучение одной из составных частей комплекса мероприятий, обеспечивающих защиту населения, а именно – мероприятий радиационной и химической защиты населения. Планирование, организация выполнения и контроль за выполнением этих мероприятий возложены на отделы (отделения) РХБЗ органов управления ГОЧС, соответствующие службы, войсковые части и НАСФ. К выполнению мероприятий РИХЗ должны привлекаться практически все категории населения, силы РСЧС и ГО, в интересах которых выполняются данные мероприятия. Наиболее сложные и специфические мероприятия РИХЗ, требующие специальной подготовки и применения специальной техники, должны выполняться силами соответствующих частей (подразделений, отрядов, команд) войск ГО, сил РСЧС и ГО, а также соединений (частей, подразделений) войск РХБ защиты МО и МВД по планам взаимодействия.

Радиационная и химическая защита населения – это комплекс организационно-технических мероприятий по максимальному ослаблению воздействия на людей ионизирующих излучений (ИИ) радиоактивных веществ (РВ), отравляющих веществ (ОВ) и аварийно химически опасных веществ.

Основная цель РИХЗ – максимально снизить потери различных категорий населения (рабочих, служащих, неработающего населения) и личного состава сил РСЧС и ГО, обеспечить выполнение ими поставленных задач и жизнедеятельность в условиях радиоактивного и химического заражения.

Задачи РИХЗ:

1. Выявление и оценка масштабов и последствий применения оружия массового поражения, аварий на радиационно и химически опасных объектах.
2. Защита людей от воздействия ионизирующих излучений радиоактивных веществ, отравляющих веществ и аварийно химически опасных веществ.

Мероприятия радиационной и химической защиты:

1. Ведение радиационной и химической разведки;
2. Осуществление радиационного и химического контроля;
3. Сбор, обработка данных и информация о радиационной и химической обстановке в зонах заражения (загрязнения);
4. Применение (использование) средств радиационной и химической

защиты;

5. Обоснование и выбор режимов защиты людей в условиях радиоактивного и химического заражения;

6. Ликвидация последствий радиоактивного и химического заражения (загрязнения).

Радиационная и химическая разведка является одним из видов специальной разведки и представляет собой комплекс мероприятий по сбору данных о радиационной и химической обстановке, сложившейся в результате воздействия средств нападения противника, стихийных бедствий, аварий и катастроф, для успешного выполнения мероприятий по защите населения.

Радиационная и химическая разведка ведется в целях своевременного обнаружения зараженности местности, воздуха, воды радиоактивными веществами, отравляющими веществами и аварийно химически опасными веществами, определения характера и степени заражения, отыскания путей и направлений с наименьшими мощностями доз излучения и обхода участков химического заражения (загрязнения).

Радиационная и химическая разведка ведется двумя основными методами:

наблюдением;

непосредственным обследованием зараженных районов.

Радиационная и химическая разведка организуется начальниками органов управления ГОЧС всех степеней, начальниками служб и командирами формирований. К выполнению данного мероприятия привлекаются дежурные (оперативные дежурные) органов управления ГОЧС служб, министерств, ведомств и объектов экономики, формирования общей (разведывательные группы, разведывательные звенья речной, морской, воздушной разведки, на средствах железнодорожного транспорта и др.) и специальной разведки (группы (звенья) радиационной и химической разведки, посты радиационного и химического наблюдения, группы эпидразведки, звенья ветеринарной и фитопатологической разведки и т.д.), учреждения СНЛК (гидрометеостанции, центры санэпиднадзора, объектовые, ветеринарные и агрохимические лаборатории и т.д.), а также подразделения радиационной и химической разведки спасательных центров, соединений и частей ГО.

Радиационный и химический контроль – это комплекс организационных и технических мероприятий, осуществляемых для оценки степени воздействия на людей ионизирующих излучений радиоактивных веществ, ОБ и АХОВ, а также контроля за соблюдением норм безопасности и основных санитарных правил при работе с радиоактивными веществами, иными источниками ионизирующих излучений и опасными химическими веществами.

Радиационный и химический контроль организуется начальниками

органов управления ГОЧС всех степеней, начальниками служб и командирами формирований, а также в лечебных учреждениях и санитарном транспорте – начальниками учреждений, жилищно-эксплуатационных контор и домоуправлений, при проведении эвакуационных мероприятий – председателями эвакуационных и эвакуационных комиссий, начальниками сборных промежуточных и приемных эвакуационных пунктов, начальниками эшелонов, колонн и маршрутов эвакуации.

К выполнению данного мероприятия привлекаются разведчики-химики и разведчики-дозиметристы, звенья радиационной, химической разведки и радиационного контроля всех формирований и учреждений РСЧС и ГО, разведывательные группы (звенья) общей разведки, группы (звенья) радиационной и химической разведки, формирования и учреждения медицинской службы и службы медицины катастроф, учреждения СНЛК, химические и радиометрические лаборатории органов управления ГОЧС, специально назначенные и подготовленные лица.

Сбор, обработка данных и информация о радиационной и химической обстановке проводится с целью выявления и оценки масштабов и последствий радиоактивного и химического заражения (загрязнения) при применении ОМП, разрушении радиационно и химически опасных объектов, подготовке ее для передачи обобщенных данных информации в вышестоящие и заинтересованные органы управления для принятия решений по защите населения. Выполнение данного мероприятия должно осуществляться подсистемой ГО ЕСВОП ОМП, а также органами наблюдения и контроля министерств и ведомств, осуществляющими мониторинг окружающей среды. Центрами сбора, обработки и выдачи информации о радиационной и химической обстановке должны стать единые диспетчерские службы административно-территориальных единиц (АТЕ), диспетчерские службы объектов экономики, Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования, а в военное время – дополнительно и расчетно-аналитические станции и группы органов управления ГОЧС всех уровней.

Сбор, обработка данных и информация о радиационной и химической обстановке осуществляется на всех этапах работы соответствующих органов управления РСЧС и ГО как по прогнозу, так и по данным разведки и контроля.

К средствам радиационной и химической защиты относятся:

- средства индивидуальной защиты;
- приборы радиационной, химической разведки и контроля;
- средства фильтровентиляции и регенерации воздуха защитных сооружений гражданской обороны;
- приборы, машины и комплекты специальной обработки;
- другие средства.

Они предназначены для защиты населения от воздействия радиоак-

тивных, отравляющих и аварийно химически опасных веществ, обнаружения и ликвидации последствий радиоактивного и химического заражения (загрязнения).

Организация мероприятий по накоплению и выдаче средств радиационной и химической защиты возложена на соответствующие органы управления ГОЧС всех уровней.

Хранение средств радиационной и химической защиты осуществляется на складах длительного хранения министерств, ведомств и органов исполнительной власти административно-территориальных единиц, а также на складах объектов экономики. Часть средств индивидуальной защиты может быть выдана на руки непосредственно населению.

Выдача средств радиационной и химической защиты осуществляется по решению соответствующих начальников со складов через систему пунктов выдачи с привлечением необходимых транспортных средств. Личный состав пунктов выдачи комплектуется из состава спасательных команд, групп и других формирований на период выдачи средств.

Под режимом защиты понимается порядок действий людей, применения средств и способов защиты в зонах заражения (загрязнения), предусматривающий максимальное снижение возможных доз поражения (доз облучения, токсических доз и т.д.), при условии выполнения поставленных задач или осуществления жизнедеятельности.

В зависимости от зон заражения режимы защиты подразделяются на режимы радиационной защиты – в зонах радиоактивного заражения и режимы химической защиты (безопасности) – в зонах химического заражения.

Типовые режимы радиационной защиты разрабатываются на этапе планирования органами управления ГОЧС различных уровней для каждого защитного сооружения ГО, объекта экономики и административно-территориальной единицы и отражаются в соответствующих планах.

Аналогично, в зависимости от ожидаемой концентрации опасных химических веществ и условий защиты, могут планироваться режимы химической защиты.

Уточнение режимов защиты проводится в зависимости от реально сложившейся радиационной и химической обстановки.

Продолжительность соблюдения режимов защиты устанавливается соответствующим руководителем и доводится до населения и подчиненных органов управления ГОЧС с использованием существующих средств связи.

Ликвидация последствий радиоактивного и химического заражения включает проведение специальной обработки населения и сил РСЧС и ГО, а также обеззараживание участков местности, дорог, зданий и сооружений.

Специальная обработка населения заключается в обеззараживании средств индивидуальной защиты, обуви, одежды, техники и других мате-

риальных средств, а при необходимости – и в проведении санитарной обработки людей.

Обеззараживание – уменьшение до предельно допустимых норм загрязнения и заражения участков местности, объектов, воды, продовольствия, пищевого сырья и кормов радиоактивными и опасными химическими веществами в ходе выполнения работ по дезактивации и дегазации.

В зависимости от вида, степени заражения, наличия времени, сил и средств специальная обработка может быть частичной или полной.

Полная специальная обработка проводится по распоряжению соответствующих руководителей и начальников после выполнения рабочими, служащими, личным составом сил РСЧС и ГО поставленных задач, а населением – после выхода из зон заражения (загрязнения), с целью снижения степени зараженности до допустимых норм и обеспечения возможности действовать (осуществлять жизнедеятельность) без средств индивидуальной защиты.

К выполнению данного мероприятия привлекаются сводные отряды (команды, группы) радиационной и химической защиты, команды (группы) обеззараживания, станции обеззараживания одежды и санитарные обмывочные пункты, станции обеззараживания техники, силы и средства противопожарной, инженерной и других служб, а также подразделения РХБ защиты соединений и частей спасательных воинских формирований.

Специальная обработка населения и обеззараживание участков местности, дорог, зданий и сооружений организуется органами управления ГОЧС всех степеней, начальниками служб коммунально-технической и санитарной обработки людей и обеззараживания одежды.

Частичная специальная обработка проводится личным составом сил РСЧС и ГО, рабочими и служащими по распоряжению непосредственных командиров и начальников в ходе выполнения поставленных задач, а населением – самостоятельно в ходе повседневной деятельности с использованием как табельных, так и подручных средств с целью как можно быстрее удалить с кожных покровов основную массу радиоактивных и опасных химических веществ.

Техническое обеспечение РИХЗ заключается в обеспечении населения и сил РСЧС и ГО средствами радиационной и химической защиты, поддержании их в исправном состоянии и готовности к применению, восстановлении неисправных средств и возвращении их в строй.

Ввиду того, что радиационная и химическая защита предусматривает решение многочисленного и разнообразного круга вопросов, к этой работе привлекаются практически все отделы и отделения органов управления ГОЧС, различные силы и службы РСЧС и ГО.

Вместе с тем наиболее сложные и специфические мероприятия РИХЗ, требующие особой подготовки личного состава и применения спе-

циальной техники, планируются и выполняются соответствующими отделами РХБЗ органов управления ГОЧС, частями и подразделениями РХБЗ спасательных воинских формирований и вооруженных сил, а также формированиями РХБЗ АСФ и учреждениями сети наблюдения и лабораторного контроля.

1.2. Понятие о ядерном оружии. Ядерные заряды и боеприпасы. Средства и способы применения ядерного оружия

Создание ядерного оружия тесно связано с развитием ядерной физики XX века. Открытие радиоактивности датировано 1896 г., когда А. Беккерель обнаружил испускание ураном неизвестного вида проникающего излучения, названного им радиоактивным. Вскоре была обнаружена радиоактивность тория, а в 1898 г. супруги М. Кюри и П. Кюри открыли два новых радиоактивных элемента – полоний и радий.

Работами названных выше ученых, а также Э. Резерфорда было установлено наличие трех видов излучения радиоактивных элементов – α -, β - и γ -лучей и выявлена их природа.

Э. Резерфорд (1871 – 1937), английский физик, заложивший основы учения о радиоактивности и строении атома, он первым осуществил искусственное превращение элементов. В 1903 г. Э. Резерфорд и Ф. Содди выяснили, что испускание α -лучей сопровождается превращением химических элементов, например, превращением радия в радон. В 1913 г. К. Фаянс и Ф. Содди независимо друг от друга сформулировали правило смещения, объясняющее перемещение изотопов в периодической системе элементов при различных радиоактивных превращениях.

Все основные работы Э. Резерфорда посвящены вопросам атомного ядра. За разработку теории, объясняющей радиоактивность как спонтанное разложение атома вещества, ему в 1908 г. была присуждена Нобелевская премия по физике. В 1911 г. Э. Резерфорд предложил планетарную модель атома, представляющую собой подобие Солнечной системы. На основе этой модели в 1913 г. Н. Бор создал теорию атома и спектров, положившую начало квантовой теории атома. В 1919 г. Э. Резерфорд впервые показал, что можно осуществить искусственное разложение элементов. Он бомбардировал α -частицами атомы азота, в результате чего они превращались в атомы кислорода и при этом вылетали быстрые ядра водорода, названные по предложению Э. Резерфорда протонами. В 1921 г. он высказал предположение о возможности существования нейтральной частицы – нейтрона.

Э. Резерфорд был талантливым организатором, воспитал большую школу физиков (Г. Мозли, Дж. Чедвик, Дж. Кокрофт, Н. Бор, О. Ган и др.,

у него работали советские физики П.Л. Капица и Ю.Б. Харитон). Работы Э. Резерфорда получили всемирное признание.

Идея о том, что атомное ядро состоит из протонов и нейтронов, была впервые выказана в печати Д.Д. Иваненко (1932) и тогда же была развита В. Гейзенбергом. В дальнейшем предположение о протонно-нейтронном составе ядра получило полное экспериментальное подтверждение в опытах Дж. Чедвика (1932). В ядерной физике протон и нейтрон часто объединяются общим названием нуклон. Общее число нуклонов в атомном ядре называется массовым числом A , число протонов равно заряду ядра Z , а число нейтронов $N = A - Z$. У изотопов одного и того же химического элемента одинаковое Z , но разные A и N , у ядер-изобар-одинаковое A и разные Z и N .

В 1934 г. супругами И. Жолио-Кюри и Ф. Жолио-Кюри была открыта искусственная радиоактивность, которая впоследствии приобрела особенно важное значение.

Большой вклад в развитие теоретической и экспериментальной физики внес итальянский физик Энрико Ферми (1901 – 1954). Он принимал активное участие в создании основ квантовой физики, в 1934 г. создал количественную теорию β -распада, основанную на предложении В. Паули о том, что β -частицы испускаются одновременно с нейтрино. В 1934-38 гг. Э. Ферми практически заложил основы нейтронной физики, открыл явление замедления нейтронов и создал теорию этого явления, за что ему была присуждена Нобелевская премия по физике за 1938 г. В 1938 г. он эмигрировал из фашистской Италии в США, где руководил исследовательскими работами в области использования ядерной энергии. В декабре 1942 г. Э. Ферми впервые удалось осуществить цепную ядерную реакцию в построенном им первом в мире ядерном реакторе в Чикаго. В реакторе в качестве замедлителя нейтронов использовался графит, а в качестве ядерного горючего – уран.

В конце 1938 г. в Берлине О. Ганом и Ф. Штрассманом было открыто явление расщепления ядра урана после соударения с нейтроном на примерно равные осколки, представляющие собой ядра новых химических элементов.

В 30-х годах и в Советском Союзе проводились активные исследования в области ядерной физики. В феврале 1939 г., когда советские физики узнали из зарубежных журналов об открытии деления атомного ядра, в СССР сразу же осознали военное значение этого открытия. К апрелю 1939 г. советские ученые самостоятельно установили, что каждое ядро урана при распаде испускает от двух до четырех нейтронов, в результате чего становится возможной цепная реакция деления. В 1940 г. К.А. Петржак и Г.Н. Флеров открыли спонтанное деление атомных ядер.

В начале 1942 г. Г.Н. Флеров, молодой сотрудник лаборатории И.В. Курчатова, обратил внимание на то, что на Западе прекращена публикация

научных статей по вопросам расщепления атомных ядер. Это привело его к выводу, что на Западе ведутся секретные работы над атомной бомбой. В этой связи в 1943 г. по распоряжению Сталина И.В. Курчатов возглавил все научные работы, связанные с атомной проблемой.

И.В. Курчатов предложил план исследований, преследующий три основные цели:

достижение цепной реакции деления ядер в экспериментальном реакторе с использованием природного урана;

разработка метода разделения изотопов урана;

проведение исследований по созданию бомбы как на уране-235, так и на основе плутония-239.

К концу 1943 г. в его новой лаборатории № 2 (ныне институт атомной энергии им. И.В. Курчатова) работало около 50 ученых, а через год их количество увеличилось вдвое.

Ко времени проведения Потсдамской конференции американцы произвели первый ядерный взрыв на испытательном полигоне в Аламогордо (16 июля 1945 г.). В августе 1945 г. атомные бомбы мощностью около 20 кт каждая были сброшены американскими бомбардировщиками В-29 на японские города Хиросима (6 августа) и Нагасаки (9 августа). Взрывы бомб привели к огромным жертвам среди гражданского населения (Хиросима – свыше 140 тыс. человек, Нагасаки – около 75 тыс. человек) и причинили колоссальные разрушения. Применение ядерного оружия не вызывалось военной необходимостью, а преследовало политические цели – продемонстрировать свою силу и запугать Советский Союз.

На следующий день после бомбежки Хиросимы И.В. Сталин назначил ответственным за разработку атомного оружия в СССР Л.П. Берию, а И.В. Курчатову отдал указания «обеспечить создание атомной бомбы в кратчайшие возможные сроки».

Под руководством академика И.В. Курчатова в лаборатории № 2 25 декабря 1946 г. был запущен первый в Европе атомный реактор.

Первое советское испытание ядерного оружия было проведено 29 августа 1949 г. на Семипалатинском полигоне, а два последующих – осенью 1951 г.

Потеряв монополию на ядерное оружие, США усилили начатые еще в 1942 г. работы по созданию термоядерного оружия. 1 ноября 1952 г. в США было взорвано термоядерное устройство, а термоядерный боеприпас в виде авиабомбы американцы испытали в 1954 г.

Работы над термоядерной бомбой в СССР были начаты в 1948 г., когда И.В. Курчатов создал теоретическую группу под руководством И. Тамма, в которую входил молодой ученый А.Д. Сахаров. А.Д. Сахарова обычно называют «отцом советской водородной бомбы», хотя сам он го-

ворил, что был «автором или соавтором нескольких ключевых идей». Четвертое советское ядерное испытание 12 августа 1953 г. было одновременно и первым взрывом термоядерного боеприпаса.

Среди советских испытательных ядерных взрывов заслуживают особого внимания:

первый ядерный взрыв при проведении учений с привлечением войск 14 сентября 1954 г. (Тоцкий полигон);

первый подводный ядерный взрыв 21 сентября 1955 г. (Северный полигон);

первый в мире сброс с самолета термоядерной бомбы с энерговыделением мегатонного класса 22 ноября 1955 г. (Семипалатинский полигон);

первый советский подземный ядерный взрыв 11 октября 1961 г. (Семипалатинский полигон);

самый мощный из всех когда-либо произошедших взрывов (мощность взрыва составила 58 Мт) 30 октября 1961 г. (Северный полигон).

Кроме СССР и США ядерные боеприпасы были созданы и испытаны: в Великобритании – 30 октября 1952 г., во Франции – 13 февраля 1960 г., в Китае – 16 октября 1964 г., а термоядерные боеприпасы: в Великобритании – 15 мая 1957 г., во Франции – 28 августа 1968 г., в Китае – 17 июня 1967 г.

К настоящему времени ядерное оружие, помимо России, США, Великобритании, Франции и Китая, имеется в Израиле, ЮАР, Пакистане, Индии и, возможно, Северной Корее. Кроме того, в мире имеются еще несколько государств, не подписавших договор 1968 г. о нераспространении ядерного оружия, что свидетельствует об их стремлении попасть в число членов «ядерного клуба».

Ядерные заряды и боеприпасы. Средства и способы применения ядерного оружия

Ядерным оружием называется оружие массового поражения взрывного действия, основанное на использовании внутриядерной энергии, выделяющейся при цепных реакциях деления тяжелых ядер некоторых изотопов урана и плутония или при термоядерных реакциях синтеза легких ядер изотопов водорода (дейтерия и трития) в более тяжелые, например ядра изотопов гелия.

Ядерный взрыв сопровождается выделением огромного количества энергии, поэтому по разрушающему и поражающему действию он в сотни и тысячи раз может превосходить взрывы самых крупных боеприпасов, снаряженных обычными взрывчатыми веществами.

Среди современных средств вооруженной борьбы ядерное оружие занимает особое место – оно является главным средством поражения про-

тивника. Ядерное оружие позволяет уничтожать средства массового поражения противника, в короткие сроки наносить ему большие потери в живой силе и боевой технике, разрушать сооружения и другие объекты, заражать местность радиоактивными веществами, а также оказывать на личный состав сильное морально-психологическое воздействие и тем самым создавать стороне, применяющей ядерное оружие, выгодные условия для достижения победы в бою.

Ядерное оружие включает различные ядерные боеприпасы (боевые части ракет и торпед, авиационные и глубинные бомбы, артиллерийские снаряды и мины, снаряженные ядерными зарядными устройствами), средства управления ими и доставки их к цели (носители). Иногда в зависимости от типа заряда употребляют более узкие понятия, например: **атомное оружие** устройства (в которых используются цепные реакции деления), **термоядерное оружие**. Особенности поражающего действия ядерного взрыва по отношению к личному составу и боевой технике зависят не только от мощности боеприпаса и вида взрыва, но и от типа ядерного зарядного устройства.

Устройства, предназначенные для осуществления взрывного процесса освобождения внутриядерной энергии, называются **ядерными зарядами**.

Мощность ядерных боеприпасов принято характеризовать тротиловым эквивалентом, т.е. таким количеством тротила в тоннах, при взрыве которого выделяется такое же количество энергии, что и при взрыве данного ядерного боеприпаса. Ядерные боеприпасы по мощности условно делятся на **сверхмалые** (до 1 кт), **малые** (1-10 кт), **средние** (10-100 кт), **крупные** (100 кт – 1 Мт) и **сверхкрупные** (свыше 1 Мт).

Виды ядерных взрывов и их поражающие факторы

В зависимости от задач, решаемых с применением ядерного оружия, ядерные взрывы могут производиться в воздухе, на поверхности земли и воды, под землей и водой. В соответствии с этим различают воздушный, наземный (надводный) и подземный (подводный) взрывы (рис. 1.1).

Воздушный ядерный взрыв – это взрыв, произведенный на высоте до 10 км, когда светящаяся область не касается земли (воды). Воздушные взрывы подразделяются на низкие и высокие. Сильное радиоактивное заражение местности образуется только вблизи эпицентров низких воздушных взрывов. Заражение местности по следу облака существенного влияния на действия личного состава не оказывает. Наиболее полно при воздушном ядерном взрыве проявляются ударная волна, световое излучение, проникающая радиация и ЭМИ.

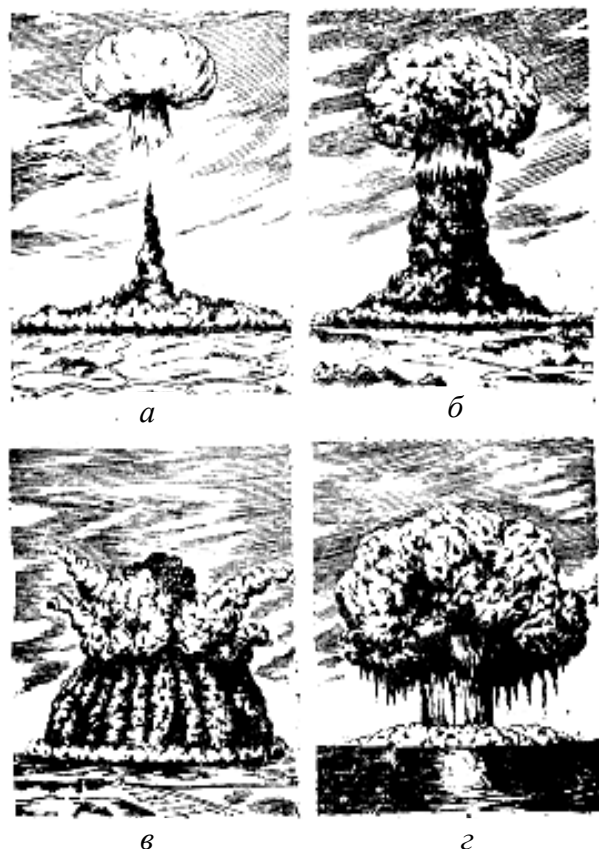


Рис. 1.1. Ядерные взрывы:
а – воздушный; *б* – наземный; *в* – подземный; *г* – подводный

Наземный (надводный) ядерный взрыв – это взрыв, произведенный на поверхности земли (воды), при котором светящаяся область касается поверхности земли (воды), а пылевой (водяной) столб с момента образования соединен с облаком взрыва.

Характерной особенностью наземного (надводного) ядерного взрыва является сильное радиоактивное заражение местности (воды) как в районе взрыва, так и по направлению движения облака взрыва. Поражающими факторами этого взрыва являются ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение местности и ЭМИ.

Подземный (подводный) ядерный взрыв – это взрыв, произведенный под землей (под водой) и характеризующийся выбросом большого количества грунта (воды), перемешанного с продуктами ядерного взрывчатого вещества (осколками деления урана-235 или плутония-239). Поражающее и разрушающее действие подземного ядерного взрыва определяется в основном сейсмозрывными волнами (основной поражающий фактор), образованием воронки в грунте и сильным радиоактивным заражением местности. Световое излучение и проникающая радиация отсутствуют. Характерным для подводного взрыва является образование султана (столба воды), базисной волны, образующейся при обрушении султана (столба воды).

Воздушный ядерный взрыв начинается кратковременной ослепительной вспышкой, свет от которой можно наблюдать на расстоянии нескольких десятков и сот километров. Вслед за вспышкой появляется светящаяся область в виде сферы или полусферы (при наземном взрыве), являющаяся источником мощного **светового излучения**. Одновременно из зоны взрыва в окружающую среду распространяется мощный поток гамма-излучения и нейтронов, которые образуются в ходе цепной ядерной реакции и в процессе распада радиоактивных осколков деления ядерного заряда. Гамма-кванты и нейтроны, испускаемые при ядерном взрыве, называют **проникающей радиацией**. Под действием мгновенного гамма-излучения происходит ионизация атомов окружающей среды, которая приводит к возникновению электрических и магнитных полей. Эти поля, ввиду их кратковременности действия, принято называть **электромагнитным импульсом** ядерного взрыва.

В центре ядерного взрыва температура мгновенно повышается до нескольких миллионов градусов, в результате чего вещество заряда превращается в высокотемпературную плазму, испускающую рентгеновское излучение. Давление газообразных продуктов вначале достигает нескольких миллиардов атмосфер. Сфера раскаленных газов светящейся области, стремясь расшириться, сжимает прилегающие слои воздуха, создает резкий перепад давления на границе сжатого слоя и образует **ударную волну**, которая распространяется от центра взрыва в различных направлениях. Так как плотность газов, составляющих огненный шар, намного ниже плотности окружающего воздуха, то шар быстро поднимается вверх. При этом образуется облако грибовидной формы, содержащее газы, пары воды, мелкие частицы грунта и огромное количество радиоактивных продуктов взрыва. По достижении максимальной высоты облако под действием воздушных течений переносится на большие расстояния, рассеивается и радиоактивные продукты выпадают на поверхность земли, создавая **радиоактивное заражение местности** и объектов.

Средства и способы защиты от поражающих факторов ядерного взрыва

Ударная волна ядерного взрыва возникает в результате расширения светящейся раскаленной массы газов в центре взрыва и представляет собой область резкого сжатия воздуха, которая распространяется от центра взрыва со сверхзвуковой скоростью. Действие ее продолжается несколько секунд. Расстояние 1 км ударная волна проходит за 2 с, 2 км – за 5 с, 3 км – за 8 с.

Поражения ударной волной вызываются как действием избыточного давления, так и метательным ее действием (скоростным напором), обусловленным движением воздуха в волне. Личный состав, вооружение и во-

енная техника, расположенные на открытой местности, поражаются главным образом в результате метательного действия ударной волны, а объекты больших размеров (здания и др.) – действием избыточного давления.

Поражения могут быть нанесены также в результате косвенного воздействия ударной волны (обломками зданий, деревьев и т.п.). В ряде случаев тяжесть поражения от косвенного воздействия может быть больше, чем от непосредственного действия ударной волны, а количество пораженных – преобладающим.

На параметры ударной волны заметное влияние оказывают рельеф местности, лесные массивы и растительность. На скатах, обращенных к взрыву, с крутизной более 10° давление увеличивается: чем круче скат, тем больше давление. На обратных скатах возвышенностей имеет место обратное явление. В лощинах, траншеях и других сооружениях земляного типа, расположенных перпендикулярно к направлению распространения ударной волны, метательное действие значительно меньше, чем на открытой местности. Давление в ударной волне внутри лесного массива выше, а метательное действие меньше, чем на открытой местности. Это объясняется сопротивлением деревьев воздушным массам, движущимся с большой скоростью за фронтом ударной волны.

Укрытие личного состава за холмами и насыпями, в оврагах, выемках и молодых лесах, использование фортификационных сооружений, танков, БМП, БТР и других боевых машин снижает степень его поражения ударной волной. Так, личный состав в открытых траншеях поражается ударной волной на расстояниях в 1,5 раза меньше, чем находящийся открыто на местности. Вооружение, техника и другие материальные средства от воздействия ударной волны могут быть повреждены или полностью разрушены. Поэтому для их защиты необходимо использовать естественные неровности местности (холмы, складки и т.п.) и укрытия.

Световое излучение ядерного взрыва – это видимое, ультрафиолетовое и инфракрасное излучение, действующее в течение нескольких секунд. У личного состава оно может вызвать ожоги кожи, поражение глаз и временное ослепление. Ожоги возникают от непосредственного воздействия светового излучения на открытые участки кожи (первичные ожоги), а также от горячей одежды, в очагах пожаров (вторичные ожоги). В зависимости от тяжести поражения ожоги делятся на четыре степени: первая – покраснение, припухлость и болезненность кожи; вторая – образование пузырей; третья – омертвление кожных покровов и тканей; четвертая – обугливание кожи.

Ожоги глазного дна (при прямом взгляде на взрыв) возможны на расстояниях, превышающих радиусы зон ожогов кожи. Временное ослепление возникает обычно ночью и в сумерки, не зависит от направления

взгляда в момент взрыва и будет носить массовый характер. Днем оно возникает лишь при взгляде на взрыв. Временное ослепление проходит быстро, не оставляет последствий, и медицинская помощь обычно не требуется.

Наблюдение через приборы ночного видения исключает ослепление, однако оно возможно через приборы дневного видения, поэтому их на ночное время следует закрывать специальными шторками.

В целях защиты глаз от ослепления личный состав должен находиться по возможности в технике с закрытыми люками, тентами, необходимо использовать фортификационные сооружения и защитные свойства местности.

Световое излучение ядерного взрыва вызывает возгорание и обугливание различных горючих материалов: деревянных частей вооружения и техники, чехлов у танков, БТР и БМП.

Проникающая радиация ядерного взрыва представляет собой совместное гамма-излучение и нейтронное излучение. Гамма-кванты и нейтроны, распространяясь в любой среде, вызывают ее ионизацию. Под действием нейтронов, кроме того, нерадиоактивные атомы среды превращаются в радиоактивные, т.е. образуется так называемая **наведенная активность**. В результате ионизации атомов, входящих в состав живого организма, нарушаются процессы жизнедеятельности клеток и органов, что приводит к заболеванию **лучевой болезнью**. Проникающая радиация вызывает потемнение оптики, засвечивание светочувствительных фотоматериалов и выводит из строя радиоэлектронную аппаратуру, особенно содержащую полупроводниковые элементы.

Поражение личного состава проникающей радиацией определяется суммарной дозой, полученной организмом, характером облучения и его продолжительностью.

Защита личного состава от проникающей радиации обеспечивается использованием подвижных объектов и фортификационных сооружений (убежищ, блиндажей, перекрытых участков траншей).

Радиоактивное заражение местности, приземного слоя атмосферы, воздушного пространства, воды и других объектов возникает в результате выпадения радиоактивных веществ из облака ядерного взрыва во время его движения. Постепенно оседая на поверхность земли, радиоактивные вещества создают участок радиоактивного заражения, который называется **радиоактивным следом**.

Основными источниками радиоактивного заражения являются осколки деления ядерного заряда и наведенная активность грунта. Распад этих радиоактивных веществ сопровождается гамма- и бета-излучениями. Радиоактивное заражение местности характеризуется **уровнем радиации** (мощностью экспозиционной дозы), измеряемым в рентгенах в час (Р/ч).

По степени опасности для личного состава радиоактивный след

условно делится на четыре зоны: зона А – умеренное заражение; зона Б – сильное заражение; зона В – опасное заражение; зона Г – чрезвычайно опасное заражение. Уровни радиации (мощности доз) на внешних границах этих зон через 1 ч после взрыва составляют 8; 80; 240 и 800 Р/ч, а через 10 ч – 0,5; 5; 15 и 50 Р/ч соответственно.

О степени заражения (загрязнения) радиоактивными веществами поверхностей различных объектов, обмундирования личного состава и кожных покровов принято судить по величине мощности экспозиционной дозы гамма-излучения вблизи зараженных поверхностей, определяемой в миллирентгенах в час (мР/ч) ($1 \text{ мР/ч} = 10^{-3} \text{ Р/ч}$).

В интересах защиты личного состава, действующего на зараженной местности, используют вооружение и военную технику, естественные укрытия и фортификационные сооружения.

Электромагнитный импульс (ЭМИ). Ядерные взрывы приводят к возникновению мощных электромагнитных полей. Эти поля ввиду их кратковременного существования принято называть электромагнитным импульсом, который наиболее полно проявляется при наземных и низких воздушных ядерных взрывах.

ЭМИ воздействует прежде всего на радиоэлектронную и электротехническую аппаратуру, находящуюся на военной технике и других объектах. Под действием ЭМИ в указанной аппаратуре наводятся электрические токи и напряжения, которые могут вызвать пробой изоляции, повреждение трансформаторов, сгорание разрядников, порчу полупроводниковых приборов, перегорание плавких вставок и других элементов радиотехнических устройств. Наиболее подвержены воздействию ЭМИ линии связи, сигнализации и управления. Когда величина ЭМИ недостаточна для повреждения приборов или отдельных деталей, то возможно срабатывание средств защиты (плавких вставок, грозоразрядников) и нарушение работоспособности линий.

Если ядерные взрывы произойдут вблизи линий энергоснабжения, связи, имеющих большую протяженность, то наведенные на них напряжения могут распространяться по проводам на многие километры и вызывать повреждение аппаратуры и поражение личного состава, находящегося на безопасном удалении по отношению к другим поражающим факторам.

1.3. Общие сведения об отравляющих веществах

Отдельные попытки применить химические средства поражения, в том числе ядовитые вещества, в военных целях имели место на протяжении всей истории человечества.

Так в Древней Индии около 2000 г. до н.э. войны велись с использованием дымовых завес, различных поджигающих устройств и токсических

дымов, которые вызывали зевоту и сон. Дымы на основе мышьяка были известны еще во времена династии Сун. Токсические дымы были применены в 429 г. до н.э. при осаде Платеи во время Пелопонесской войны спартанцами, которые снаряжали бревна смолой и серой, подкладывали их под городские стены и поджигали.

В средние века химические средства также использовались для военных целей. Например, Белград в 1456 г. был спасен от турок алхимиком, который приготовил токсическую горючую смесь. Жители города обсыпали крыс токсическим порошком и подожгли их, создав ядовитое облако.

В конце XIX столетия во время Бурской войны английские войска использовали артиллерийские снаряды с пикриновой кислотой. При разрыве снаряды выпускали газ, известный под названием лиддит. Этот случай, впрочем, стал лишь достоянием истории – снаряды оказались неэффективными.

Создание химического оружия было вызвано прежде всего военно-политическими причинами: ростом милитаризма в условиях межимпериалистических противоречий и подготовки к мировой войне, стремлением империалистических держав обеспечить себе военное превосходство для завоевания мирового господства. Важно отметить также, что с развитием химической науки и промышленности намерения основных капиталистических государств использовать для военных целей химическое оружие получили реальную научно-техническую и материальную основу.

Опасный характер химического оружия уже в то время вызвал беспокойство мировой общественности. Под его влиянием на Первой (1899 г.) и Второй (1907 г.) международных Гаагских конференциях были приняты соглашения, запрещающие применение ядовитых веществ в военных целях.

Нарушая принятые соглашения, в ходе мировой войны 1914 – 1918 гг. Германия первой применила артиллерийские химические снаряды с раздражающими отравляющими веществами. В дальнейшем начали активно применять химическое оружие и армии других воюющих стран.

22 апреля 1915 г. в районе Ипра (Бельгия) немецкие войска провели первую газобаллонную атаку, в результате которой в первые часы погибло около 6 тыс. человек, а 15 тыс. получили поражения различной степени тяжести. Применение хлора вызвало панику среди французских войск, на семикилометровом участке фронта в их позициях образовалась брешь. Перед немецкими войсками открылась дорога к Ла-Маншу. Немецкое командование бездарно не использовало достигнутого преимущества, видимо, не ожидая такого крупного успеха. В дальнейшем химическое оружие широко применялось воюющими странами как с помощью газовых баллонов, так и с помощью газометов, минометов и артиллерийских орудий.

История применения ОВ во время первой мировой войны свидетельствует о неуклонном возрастании их токсичности. Так хлор заменил не-

смертельное слезоточивое ОВ, в последующем фосген и иприт пришли на смену хлору.

Период первой мировой войны характеризовался становлением военно-химического потенциала империалистических государств. В течение 1914-1918 гг. ими было произведено около 180 тыс. т различных ОВ, из которых 125 тыс. т были применены на полях сражений, в том числе 58 тыс. т – войсками стран Антанты. Войска США, которые вступили в войну в конце 1917г., применили около 1100 т ОВ.

Массированное применение химического оружия в войне привело к большим потерям живой силы. Общее количество пораженных ОВ составило около 1 млн. 300 тыс. человек, из которых 91 тыс. человек получили смертельные поражения, и это несмотря на сравнительно малую токсичность применявшихся тогда ОВ и ограниченность глубины применения химического оружия пределами тактической зоны.

После первой мировой войны под давлением общественного мнения 17 июня 1925 г. представители 37 государств мира подписали в Женеве «Протокол о запрещении применения на войне удушливых, ядовитых или других подобных газов и бактериологических средств». Советский Союз в 1927 г. подписал, а в 1928 г. ратифицировал этот протокол. В сравнительно короткий срок Женевский протокол ратифицировали (или присоединились к нему) большинство государств мира. Однако парламенты главных капиталистических государств – США и Японии – отказались от его ратификации. Только по истечении 50 лет после подписания США были вынуждены этот протокол ратифицировать, выдвинув при этом ряд оговорок.

История, однако, свидетельствует, что наиболее агрессивные империалистические страны, несмотря на подписание Женевского соглашения, неоднократно применяли химическое оружие в захватнических войнах. Так, в 1935 – 1936 гг. в войне с Эфиопией итальянские войска провели 19 массированных химических нападений. Из числа 760 тыс. погибших воинов и жителей Эфиопии не менее 30% составили потери от применения химического оружия. Химическое оружие применяла империалистическая Япония во время войны против Китая в 1937 – 1943 гг. При ведении боевых действий японские войска наряду с химическими боеприпасами широко использовали биологические средства и различные яды для отравления источников воды.

В годы второй мировой войны не снимались угрозы применения химического оружия фашистской Германией, поскольку правящая фашистская верхушка держала химическое оружие в готовности к его неограниченному применению.

Идея применения отравляющих веществ в будущей войне была сформулирована в 1937 г. генеральным штабом гитлеровских сухопутных

войск следующим образом: «Мы не должны повторять ошибки мировой войны и применять новые ОВ разрозненно и в небольших количествах. Такие ОВ должны быть применены молниеносно, неожиданно, в решающем месте и на широком фронте».

Героические усилия советских войск, сумевших переломить ход войны в свою пользу, избавили человечество от тяжелых последствий массового применения химического оружия фашистской Германией, хотя отдельные случаи имели место (1942 г., Аджимушкийские каменоломни на Керченском полуострове).

В послевоенные годы в империалистических государствах химическое оружие получило новое качественное развитие. Были разработаны и приняты на вооружение ОВ нервно-паралитического действия (зарин, зоман, VX), психотропные вещества, а также токсины и фитотоксиканты. Разработана крупномасштабная программа производства и принятия на вооружение новых типов химических боеприпасов, в частности в бинарном снаряжении.

Нарушив международные соглашения, США неоднократно применяли ОВ в захватнических войнах. Так, в 1951 – 1952 гг. ими было применено химическое оружие во время военных действий в Корее. В течение многих лет американские агрессоры в больших масштабах применяли химическое оружие в войне против Вьетнама и других государств Индокитая. Только во Вьетнаме было израсходовано свыше 100 тыс. т химических веществ. От их применения пострадали около 2 млн человек. Химическими веществами была уничтожена растительность на 360 тыс. га обрабатываемых земель и около 0,5 млн га леса.

Учитывая угрозу, которую представляет собой применение в войне химического оружия для всего человечества, мировая общественность ведет постоянную борьбу за исключение химического оружия из арсеналов всех армий, за его полное и безоговорочное запрещение.

Одним из значительных достижений в этой борьбе явилось подписание в январе 1993 г. 129 государствами Международной Конвенции о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и его уничтожении. В последнее время количество участников, подписавших Конвенцию, возросло до 152 государств. Следует однако учитывать, что для практической реализации всех требований и условий Конвенции необходим значительный период времени и громадные материальные затраты, поэтому знание военными боевыми свойствами химического оружия, изучение средств и способов защиты от него в обозримом будущем продолжают быть актуальными.

Химическое оружие – это отравляющие вещества, боеприпасы и устройства, специально предназначенные для смертельного поражения или

причинения иного вреда за счет токсических свойств ОВ, высвобождаемых в результате применения таких боеприпасов или устройств.

Отравляющими веществами называются токсичные химические соединения, предназначенные для нанесения массовых поражений живой силе при боевом применении. Отравляющие вещества составляют основу химического оружия и состоят на вооружении армий ряда государств.

По характеру воздействия на организм человека ОВ подразделяются на нервно-паралитические, кожно-нарывные, общедовитые, удушающие, психохимические и раздражающие.

По характеру решаемых задач при применении ОВ подразделяются на смертельные, временно выводящие из строя и кратковременно выводящие из строя. При боевом применении смертельные ОВ вызывают тяжелые (смертельные) поражения живой силы. В эту группу входят ОВ нервно-паралитического, кожно-нарывного, общедовитого и удушающего типа действия, а также токсины (ботулинический токсин). Временно выводящие из строя ОВ (психохимического действия и стафилококковый токсин) лишают боеспособности личный состав на срок от нескольких часов до нескольких суток. Поражающее действие кратковременно выводящих из строя ОВ (раздражающего действия) проявляется на протяжении времени контакта с ними и сохраняется в течение нескольких часов после выхода из зараженной атмосферы.

Для боевого применения ОВ могут переводиться в парообразное, аэрозольное и капельно-жидкое состояние. Отравляющие вещества, применяемые для заражения приземного слоя воздуха, переводятся в парообразное и мелкодисперсное аэрозольное состояние (дым, туман). Облако пара и аэрозоля, образованное в момент применения химических боеприпасов, называется первичным облаком зараженного воздуха. Облако пара, образующееся за счет испарения ОВ с поверхности почвы, называется вторичным. ОВ в виде пара и мелкодисперсного аэрозоля, переносимые ветром, поражают живую силу не только в районе применения, но и на значительном расстоянии, при условии сохранения поражающих концентраций. Глубина распространения ОВ на пересеченной и лесистой местности в 1,5-3 раза меньше, чем на открытой. Леса и кустарники, а также низины, подвалы могут явиться местами застоя ОВ.

Для снижения боеспособности частей и подразделений осуществляется заражение местности, вооружения и военной техники, обмундирования, снаряжения и кожных покровов людей ОВ применяются в виде грубодисперсных аэрозолей и капель. Зараженная местность, вооружение и военная техника и другие объекты являются источником поражения людей. В этих условиях личный состав вынужден длительное время находиться в средствах защиты, что значительно снижает боеспособность войск.

Учебное издание

Калайдов Александр Николаевич
Копнышев Сергей Львович
Лысенко Игорь Александрович
Савченко Надежда Александровна
Седых Николай Иванович

РАДИАЦИОННАЯ, ХИМИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

Учебное пособие

Подписано в печать 18.06.2014 Формат 60×90 1/16.
Печ. л. 15,5. Уч.-изд. л. 11,2. Бумага офсетная.
Тираж 200 экз. Заказ 324

Академия ГПС МЧС России
129366, Москва, ул. Бориса Галушкина