

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОЕННО-МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ВОЕННОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ВОЕННОЙ ГИГИЕНЫ

С. М. ЛЕБЕДЕВ, В. В. БЕЛЯНКО

ОСНОВЫ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2025

УДК 614.876(075.8)

ББК 51.194я73

ЛЗЗ

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 18.12.2024 г., протокол № 4

Рецензенты: канд. мед. наук, доц., зав. каф. радиационной медицины и экологии Белорусского государственного медицинского университета А. Р. Аветисов; военная кафедра Гомельского государственного медицинского университета

Лебедев, С. М.

ЛЗЗ Основы оценки радиационной обстановки : учебно-методическое пособие / С. М. Лебедев, В. В. Белянко. – Минск : БГМУ, 2025. – 35 с.

ISBN 978-985-21-1832-3.

Рассматривается характеристика радиационной обстановки, вопросы планирования и основные мероприятия, выполняемые медицинской службой в очаге радиационного поражения. Представлена методика оценки радиационной обстановки при ядерном взрыве методом прогнозирования.

Предназначено для курсантов 3-го курса военно-медицинского факультета, студентов 2-го курса медико-профилактического, 4-го курса фармацевтического, 3-го курса лечебного, стоматологического и педиатрического факультетов.

УДК 614.876(075.8)

ББК 51.194я73

ISBN 978-985-21-1832-3

© Лебедев С. М., Белянко В. В., 2025

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2025

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВВСТ — вооружение, военная и специальная техника
ОЛБ — острая лучевая болезнь
ПЯВ — продукты ядерного взрыва
РВ — радиоактивные вещества
СИЗ — средства индивидуальной защиты
ЧСО — частичная санитарная обработка
ЭМЭ — этап медицинской эвакуации

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Общее время занятий: военно-медицинский и лечебный факультеты — 3 ч; медико-профилактический, стоматологический и педиатрический факультеты — 2 ч.

Применение ядерных боеприпасов, преднамеренное разрушение или возникновение аварий на радиационно-опасных объектах, предприятиях ядерного топливного цикла приводят к загрязнению территории РВ, оказывая поражающее действие на военнослужащих и население. С целью оперативной организации действия войск на радиоактивно-загрязненной территории обязательным элементом работы командира (начальника), в том числе начальника медицинской службы, является оценка радиационной обстановки.

По результатам проведенной оценки радиационной обстановки можно не только определить наиболее целесообразный порядок действий воинских частей (подразделений), населения, этапов медицинской эвакуации, но и оперативно организовать лечебно-эвакуационные мероприятия, принимать необходимые решения по вопросам организации и проведения мероприятий медицинской защиты.

Изучение основ организации и порядка проведения оценки радиационной обстановки в ходе преподавания курсантам учебной дисциплины «Токсикология и медицинская защита», студентам раздела «Медицинская защита при чрезвычайных ситуациях» дисциплины «Медицина катастроф» способствует подготовке будущего врача к выполнению своих обязанностей в условиях радиационной опасности при возникновении чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Цель занятия: изучить основы организации и порядок проведения оценки радиационной разведки, приобрести навыки применения методики оценки радиационной обстановки методом прогнозирования.

Задачи занятия:

1. Изучить:

- понятие о радиационной обстановке;
- характеристику зоны радиоактивного загрязнения;
- характеристику очага радиационного поражения;
- методику выявления и оценки радиационной обстановки.

2. Овладеть навыками оценки радиационной обстановки.

3. Научиться определять мероприятия медицинской защиты в соответствии с результатами оценки радиационной обстановки.

Требования к исходному уровню знаний. Для усвоения темы занятия необходимо повторить вопросы из следующих дисциплин:

1. «Радиационная и экологическая медицина»:

– классификация ионизирующих излучений. Понятия: «экспозиционная, поглощенная, эквивалентная, эффективная дозы, мощность дозы, уровень облучения соотношение между системными и традиционными единицами измерения;

– коллективные дозы. Общая и индивидуальная дозиметрия.

2. «Специальная военная подготовка»:

– факторы и условия, влияющие на организацию медицинского обеспечения войск;

– ЭМЭ: понятие, задачи;

– мероприятия в системе организации медицинской защиты ЭМЭ при угрозе и применении оружия массового поражения.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Определение понятия «этап медицинской эвакуации».

2. Основные ЭМЭ современной системы лечебно-эвакуационного обеспечения, задачи.

3. Факторы и условия, оказывающие влияние на организацию медицинского обеспечения войск в современных войнах и вооруженных конфликтах.

4. Мероприятия по защите ЭМЭ от оружия массового поражения.

5. Понятия об ионизирующих излучениях.

6. Количественная оценка ионизирующих излучений.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Определение понятий «радиационная обстановка», «зона ядерного взрыва (радиационной аварии)», «зона радиоактивного загрязнения», «очаг радиационного поражения».

2. Характеристика зон радиоактивного загрязнения при ядерном взрыве.

3. Характеристика очагов радиационных поражений при ядерном взрыве и радиационной аварии.

4. Значение проведения оценки радиационной обстановки, ее составные части.

5. Выявление радиационной обстановки: характеристика метода прогнозирования и метода выявления радиационной обстановки по данным радиационной разведки.

6. Определение понятия «оценка радиационной обстановки». Задачи, решаемые в ходе оценки радиационной обстановки.

7. Основные выводы на основании результатов оценки радиационной обстановки.

8. Разделы плана мероприятий медицинской службы по ликвидации последствий ядерного взрыва или радиационной аварии. Мероприятия подготовительного периода.

9. Период ликвидации и период после ликвидации ближайших последствий применения ядерного оружия (радиационной аварии): основные мероприятия.

10. Комплекс мероприятий системы противорадиационной защиты. Общие мероприятия, их содержание.

11. Специальные санитарно-гигиенические и профилактические мероприятия, их содержание.

12. Специальные лечебные мероприятия, их содержание.

РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА. ЗОНЫ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Радиационная обстановка является составной частью оперативно-тактической обстановки. Она представляет совокупность условий, возникающих в результате радиоактивного загрязнения территории, приземного слоя воздуха, водоисточников, других объектов и оказывающих влияние на боеспособность войск и жизнедеятельность населения. Радиационная обстановка определяется масштабом (размеры зон радиоактивного загрязнения — их длина и ширина) и степенью радиоактивного загрязнения территории и объектов (уровни радиации). Масштабы и степень загрязнения зависят от количества, мощности и вида ядерного взрыва, времени, прошедшего после взрыва, и метеорологических условий.

Наиболее сильное радиоактивное загрязнение происходит при подземных и наземных ядерных взрывах. Загрязнение при воздушном взрыве большой опасности не представляет.

Из метеорологических условий наибольшее влияние на масштабы и степень загрязнения, а также на направление следа радиоактивного загрязнения территории оказывают направление и скорость среднего ветра (ветер является средним по скорости и направлению для всех слоев атмосферы в пределах высоты подъема облака ядерного взрыва).

В результате воздействия поражающих факторов ядерного взрыва или радиационной аварии формируется зона (район) ядерного взрыва (радиационной аварии).

Зона (район) ядерного взрыва (радиационной аварии) — территория с находящимися на ней военнослужащими (населением), ВВСТ и другими объектами, подвергшаяся воздействию поражающих факторов ядерного взрыва (радиационной аварии). Зона (район) ядерного взрыва (радиационной аварии) характеризуется разрушением зданий, сооружений и техники, пожарами и авариями, особенностями радиоактивного загрязнения территории, объектов, значительными безвозвратными и санитарными потерями военнослужащих и населения.

В результате движения облака РВ под воздействием ветра формируется зона (след) радиоактивного загрязнения.

Зона радиоактивного загрязнения — это территория с находящимися на ней воинскими частями (подразделениями), населенными пунктами и отдельными объектами, на которой техногенный радиационный фон превышает нормативные уровни. По степени загрязнения и возможным последствиям внешнего облучения на загрязненной территории (как в зоне ядерного взрыва, так и на следе ядерного облака) принято выделять: зоны умеренного, сильного, опасного и чрезвычайно опасного загрязнения (рис. 1). Зоны загрязнения характеризуются дозами излучения за время полного распада РВ.

Зона умеренного загрязнения (зона А). В пределах зоны в течение первых суток после ее образования военнослужащие без использования коллективных средств защиты получают дозы облучения, возможно приводящие их к потере боеспособности. Однако военнослужащие, находящиеся в автомобилях, окопах, траншеях и зданиях, могут сохранить боеспособность.

Зона сильного загрязнения (зона Б). В пределах зоны в течение первых 12 ч после выпадения РВ у военнослужащих в условиях открытого расположения на территории или в автомобиле возникают радиационные поражения. При нахождении военнослужащих в каменных зданиях потеря боеспособности исключается.

Зона опасного загрязнения (зона В). В пределах зоны в первые сутки после взрыва при кратковременной экспозиции облучения у военнослужащих в условиях открытого расположения на территории возникают тяжелые радиационные поражения.

Зона чрезвычайно опасного загрязнения (зона Г). В пределах зоны при действиях в бронетехнике в течение первых часов у военнослужащих возникают тяжелые радиационные поражения, несовместимые с жизнью. Открытое непродолжительное пребывание в зоне на протяжении 6–8 ч (без потери боеспособности) возможно не ранее чем через неделю после ядерного взрыва.

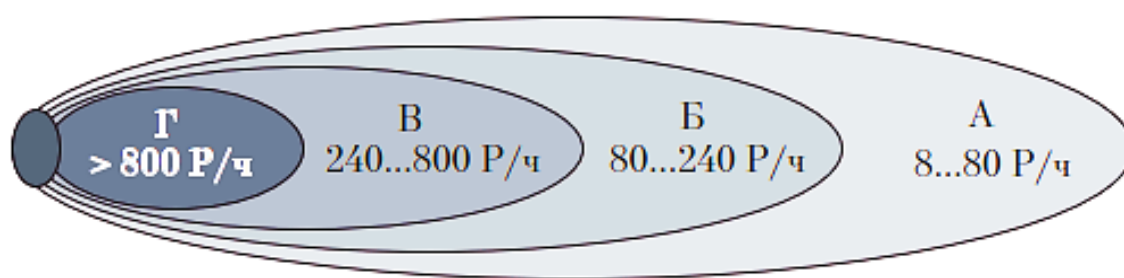


Рис. 1. Прогнозируемые зоны загрязнения при одиночном ядерном взрыве и соответствующие им мощности экспозиционной дозы

Для определения влияния радиоактивного загрязнения территории на боевые действия и боеспособность подразделений выявляют и оценивают радиационную обстановку.

ОЧАГ РАДИАЦИОННОГО ПОРАЖЕНИЯ

В результате воздействия на военнослужащих (населения) поражающих факторов ядерного оружия или радиационной аварии формируется очаг радиационного поражения.

Очаг радиационного поражения — это территория с находящимися на ней военнослужащими (населением), оказавшимися в зоне ядерного взрыва (радиационной аварии), зоне радиоактивного загрязнения и подвергшимися сверхнормативному воздействию ионизирующего излучения. Для очага радиационного поражения характерно одномоментное и массовое формирование санитарных потерь. Их количество и структура зависят от вида и мощности ядерного взрыва, типа и времени работы ядерного реактора, степени защиты военнослужащих (населения), метеоусловий и т. п.

При ядерном взрыве на военнослужащих (население) действуют три основных поражающих фактора:

- ударная волна;
- световое излучение;
- проникающая радиация.

Радиус их действия определяется, прежде всего, мощностью ядерного боеприпаса.

При взрывах сверхмалых боеприпасов основным поражающим фактором является проникающая радиация, а при взрывах сверхкрупных боеприпасов — ударная волна. При увеличении мощности радиус поражения проникающей радиацией растет незначительно, а радиус поражения ударной волной и особенно световым излучением возрастает в значительно большей степени.

В результате структура санитарных потерь военнослужащих будет изменяться в зависимости от мощности ядерного боеприпаса. Очаги радиационного поражения при применении ядерных боеприпасов сверхмалого и малого калибров характеризуются в основном тяжелыми потерями терапевтического профиля, а очаги применения боеприпасов крупного и сверхкрупного калибров — хирургического профиля (травмы, ожоги).

Например, при взрыве боеприпаса мощностью 0,1 кт в структуре санитарных потерь основное количество пораженных составят лица с изолированными радиационными поражениями (прежде всего, ОЛБ), значительно меньше будут отмечаться комбинированные радиационные поражения. При взрыве боеприпаса мощностью 10 кт в структуре санитарных потерь преобладают комбинированные радиационные поражения (ожог + травма + ОЛБ), ожоги и травмы. При взрыве боеприпаса мощностью 100 кт в структуре санитарных потерь следует ожидать изолированные поражения световым излучением, а также преобладание комбинированных поражений без радиационного компонента (травма + ожог). При взрыве боеприпаса мощностью 1000 кт преобладают изолированные поражения в виде ожогов.

Применение нейтронного боеприпаса, по сравнению с атомным боеприпасом той же мощности, отличается значительным увеличением дозы облучения на одинаковых расстояниях от эпицентра ядерного взрыва за счет более высокой биологической активности потока нейтронов по сравнению с потоком γ -излучения.

Радиационные последствия от разрушения (аварии) ядерного реактора сопоставимы с радиационными последствиями, возникающими после применения ядерного оружия. Однако при радиационных авариях поражающее действие на военнослужащих (население), в отличие от ядерного взрыва, оказывает, прежде всего, радиоактивное загрязнение территории, а не проникающая радиация в момент ядерного взрыва. В случае радиационной аварии уровень радиации на загрязненной территории не достигает высоких показателей, как на следе радиационного загрязнения от ядерного взрыва. После аварии на атомной электростанции за определенный временной период меняющиеся метеоусловия приводят к тому, что зоны радиоактивного загрязнения территории не имеют четких границ. Вследствие этого очаги радиационных поражений носят гнездовый, пятнистый характер.

Другие рассматриваемые факторы также обуславливают особенности медико-тактической характеристики радиационных очагов при ядерном взрыве и радиационной аварии (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика очагов радиационных поражений, формирующихся при ядерном взрыве и при радиационной аварии

Факторы	Ядерный взрыв	Радиационная авария
Высота поднятия облака над эпицентром взрыва	10–15 км	100–300 м (РВ остаются в аэрогенном слое)
Характеристика РВ	Короткоживущие и долгоживущие	Долгоживущие (длительное сохранение радиоактивно-загрязненной местности и более высокие уровни радиации на ней)
Продолжительность выброса РВ	Мгновенное	Часы–сутки (большая вероятность дополнительного поступления РВ)
Форма очага	Правильная	Неправильная (необходимы дополнительные время и силы для установления границ очага)
Наличие мелкодисперсных частиц (до 1 мкм)	Нет	Есть (большая вероятность поступления РВ из-за высокой проницаемости мелкодисперсных частиц)
Наличие редких благородных газов	Нет	Есть (большая вероятность ингаляционного поступления РВ)

ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ

Оценку радиационной обстановки проводят для определения влияния радиоактивного загрязнения территории на боевые действия и боеспособность подразделений, жизнедеятельность населения, а также планирования мероприятий медицинской защиты от поражающих факторов ядерного взрыва и ликвидации последствий его применения. Оценка радиационной обстановки включает ее выявление и оценку степени влияния радиоактивного загрязнения территории на военнослужащих (население), ВВСТ и др. Выявление и оценку радиационной обстановки проводят двумя методами:

- 1) методом прогнозирования;
- 2) по данным радиационной разведки.

Выявление радиационной обстановки методом прогнозирования.

Выявление прогнозируемой радиационной обстановки включает:

- сбор и обработку информации;
- установление с определенной степенью достоверности местоположения и размеров зон радиоактивного загрязнения территории с уровнями радиации;
- нанесение зон радиоактивного загрязнения на карту.

К исходным данным для прогнозирования радиационной обстановки при ядерном взрыве относят:

- координаты эпицентра и время ядерного взрыва;
- вид, мощность ядерного взрыва;
- направление и средняя скорость ветра в пределах высоты подъема облака ядерного взрыва.

Информация о параметрах ядерного взрыва поступает от штаба воинской части в соответствии с результатами, полученными в ходе работы системы обнаружения и засечки, данные о направлении и скорости ветра — от метеорологической службы. При заблаговременном прогнозировании радиационной обстановки параметры ядерного взрыва принимаются исходя из наиболее вероятного варианта нанесения ядерного удара.

К исходным данным для прогнозирования радиационной обстановки после радиационной аварии на атомной электростанции относят:

- координаты реактора и время аварии;
- тип и мощность реактора;
- метеоусловия (направление и скорость ветра, облачность, температура воздуха, его вертикальная устойчивость и др.).

На основании исходных данных с использованием специальных таблиц определяют прогнозируемые зоны радиоактивного загрязнения территории и устанавливают их размеры. Такой прогноз радиоактивного загрязнения территории является ориентировочным, а данные прогнозируемой обстановки используют:

- для своевременного оповещения военнослужащих (населения) о радиационной опасности;

- заблаговременного принятия необходимых мер защиты;
- своевременной постановки задач на ведение радиационной разведки.

Выявление радиационной обстановки по данным радиационной разведки. Проводят после ядерного взрыва или аварии на радиационно-опасном объекте. Метод основан на выявлении фактической (реальной) радиационной обстановки путем измерения уровней радиации на загрязненной территории, определения радиоактивного загрязнения объектов в ходе проведения радиационной разведки. Выявление радиационной обстановки по данным разведки включает:

- сбор и обработку информации, в том числе и о результатах измерения показателей мощности доз излучения на различных точках территории;
- нанесение зон радиоактивного загрязнения на карту.

Таким образом, данные радиационной разведки являются основой для нанесения границ фактических зон радиоактивного загрязнения. Для этого на карте отмечают точки измерения показателей мощности дозы излучения на различных точках территории и у каждой из них указывают показатель уровня радиации, приведенный к первому часу после ядерного взрыва.

Оценка радиационной обстановки — это анализ факторов и условий, создавшихся в результате применения ядерного оружия либо разрушения (аварий) объектов ядерной энергетики, которые могут оказать влияние на боеспособность войск, объекты тыла и жизнедеятельность населения.

Оценка радиационной обстановки проводится путем анализа результатов, полученных в ходе выявления радиационной обстановки, и других установленных показателей для принятия решения о возможных действиях воинской части (подразделения), населения в зонах радиоактивного загрязнения территории и выбора наиболее целесообразных вариантов действия, обеспечивающих наименьшее радиационное поражение.

В ходе оценки радиационной обстановки как с использованием метода прогнозирования, так и данных радиационной разведки решаются основные задачи по определению:

- возможных доз облучения военнослужащих (населения) при действиях в зонах радиоактивного загрязнения;
- количества и структуры санитарных потерь военнослужащих (населения) в ходе действий в зонах радиоактивного загрязнения;
- количества и структуры санитарных потерь военнослужащих (населения) в ходе преодоления зон радиоактивного загрязнения;
- допустимой продолжительности времени пребывания военнослужащих (населения) в зоне радиоактивного загрязнения при заданной дозе облучения;
- допустимого времени начала входа военнослужащих в зону радиоактивного загрязнения при заданной дозе облучения (допустимой или установленной);
- допустимого времени начала преодоления зон радиоактивного загрязнения при заданной дозе облучения;

- количества смен для выполнения работ в зоне радиоактивного загрязнения;
- радиоактивного загрязнения ВВСТ и обмундирования ПЯВ;
- других задач.

Определение возможных доз облучения за время пребывания в зоне загрязнения позволяет оценить степень опасности поражения военнослужащих (населения), выбрать целесообразные варианты их действия и предпринять соответствующие меры защиты. С этой целью рассчитанное значение дозы облучения сравнивают с допустимой дозой. Если окажется, что военнослужащие (население) получают дозу, превышающую допустимую, то необходимо сократить время их пребывания в зоне или начинать выполнение работ позже. Допустимая доза по нормам радиационной безопасности не должна превышать:

- при однократном облучении (в течение 4 суток) — не более 50 Р;
- при многократном облучении в течение 1 месяца — 100 Р, года — 300 Р.

Основой для решения перечисленных задач является карта с нанесенными показателями уровня радиации на территории и границами зон радиоактивного загрязнения, районом расположения воинской части (подразделения) или маршрутом ее (их) движения, районом расположения населенного пункта.

В зависимости от условий боевой обстановки выполняют все указанные задачи или некоторые из них (для различных вариантов возможных действий военнослужащих и населения), необходимые для принятия решения. Задачи решают с использованием информационных таблиц и номограмм (график обычно с тремя параллельными шкалами, градуированными для различных переменных таким образом, что прямая линия, соединяющая две шкалы со значениями любых двух переменных, на третьей вертикальной шкале в точке ее пересечения определяет соответствующее значение третьей переменной).

Начальник медицинской службы на основании оценки радиационной обстановки делает выводы, в которых указывает:

- количество и структуру санитарных потерь (в том числе от воздействия радиационного излучения);
- необходимые силы и средства медицинской службы;
- наиболее целесообразные действия медицинских специалистов аварийно-спасательных формирований;
- мероприятия медицинской защиты военнослужащих.

Командир войсковой части (подразделения) на основании оценки радиационной обстановки делает выводы и определяет:

- степень влияния радиоактивного загрязнения территории на выполнение поставленной задачи (вывод о боеспособности подразделений);
- наиболее целесообразный вариант действий воинской части (подразделения) в целях сохранения боеспособности военнослужащих в ходе выполнения боевой задачи;
- мероприятия по защите военнослужащих и ликвидации последствий радиоактивного загрязнения территории.

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБЫ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ ИЛИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ

Медицинская служба заблаговременно готовится к проведению медицинских мероприятий при применении ядерного оружия и радиационных авариях. В план мероприятий входят основные разделы:

1. Подготовительный период.
2. Период ликвидации последствий применения ядерного оружия (радиационной аварии).
3. Период после ликвидации ближайших радиационных последствий.

Основой для составления плана является прогноз возможных вариантов изменения радиационной обстановки, определение динамики и структуры возможных санитарных потерь, определение и подготовка сил, средств медицинской службы, участвующих в ликвидации последствий применения ядерного оружия или радиационной аварии.

Подготовительный период. Проводятся следующие основные мероприятия:

- подготовка сил и средств, участвующих в ликвидации последствий: определение их количества и состава, порядок оповещения и сбора, уточнение функциональных обязанностей, проведение занятий по диагностике, клинике и лечению радиационных поражений, по правилам поведения на радиоактивно-загрязненной территории, по пользованию медицинскими, техническими средствами индивидуальной защиты и др.;

- установление порядка формирования и содержания медицинского имущества: определение необходимого количества аптек, аварийных упаковок медикаментов (включающих радиопротекторы, средства для патогенетического и симптоматического лечения пораженных), перевязочного материала и др.;

- получение немедицинского имущества и оборудования (дозиметрические приборы, технические средства индивидуальной защиты), необходимого для оснащения медицинских бригад;

- установление порядка взаимодействия с медицинскими учреждениями и специалистами других министерств и ведомств, участвующих в ликвидации последствий аварии, и другие мероприятия.

Период ликвидации последствий применения ядерного оружия (радиационной аварии). Проводятся следующие основные мероприятия:

- получение информации, доклад вышестоящему начальнику, сбор ответственных лиц и специалистов врачебно-сестринских бригад;

- проведение общих и специальных мероприятий, включая выявление и оценку радиационной обстановки на местах развертывания ЭМЭ и путях медицинской эвакуации, экспертизу воды и продовольствия на загрязненность РВ и др.;

- развертывание медицинских подразделений, участвующих в ликвидации радиационных последствий, включая площадки (отделения) специальной обработки;
- оказание медицинской помощи пораженным, организация их эвакуации в специализированные лечебные учреждения;
- проведение дозиметрического контроля пораженных, раненых и пациентов, поступающих на ЭМЭ;
- медицинский контроль состояния здоровья специалистов, принимающих участие в ликвидации радиационных последствий;
- другие мероприятия.

Период после ликвидации ближайших радиационных последствий.

Проводятся следующие основные мероприятия:

- оценка последствий радиационного воздействия;
- оценка эффективности действий медицинских подразделений, анализ ошибок, корректировка плана действия;
- уточнение списка пораженных, поступивших на ЭМЭ (при необходимости — создание регистра), и организация динамического наблюдения за ними;
- медицинский контроль состояния здоровья участников ликвидации последствий, включая медицинский персонал;
- лечебно-профилактические и реабилитационные мероприятия в отношении пораженных и участников ликвидации.

МЕРОПРИЯТИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ЗАЩИТЫ В ОЧАГАХ РАДИАЦИОННЫХ ПОРАЖЕНИЙ

Общее руководство организацией защиты военнослужащих от радиационного поражения осуществляется командирами соединений (воинских частей), начальниками штабов с участием начальника службы радиационной, химической и биологической защиты, а организацией проведения мероприятий медицинской защиты — начальниками медицинских служб соединений (воинских частей).

Мероприятия, проводимые медицинской службой по защите военнослужащих от радиационного поражения, являются составной частью системы медицинского обеспечения и проводятся с целью предупреждения или максимального ослабления воздействия поражающих факторов на военнослужащих, сохранения и восстановления их боеспособности. Для этого личным составом медицинской службы реализуется комплекс мероприятий системы противорадиационной защиты, состоящий из общих (тактических, инженерно-технических) и медицинских (специальные санитарно-гигиенические и профилактические, специальные лечебные) мероприятий, проводимых в интересах личного состава медицинской службы, а также пациентов, поступающих на ЭМЭ.

Общие мероприятия защиты включают:

- прогнозирование размеров зон (районов) радиоактивного загрязнения;
- прогнозирование величины, структуры и динамики формирования санитарных потерь от радиационных поражений;
- оповещение о радиоактивном загрязнении;
- радиационную разведку и контроль;
- рассредоточение и маскировку;
- периодическую смену районов дислокации;
- подготовку путей для маневра, инженерного оборудования районов расположения;
- выбор наиболее целесообразных способов преодоления зон загрязнения;
- обеспечение защиты личного состава при действиях на загрязненной территории: использование индивидуальных (средств защиты органов дыхания, кожи) и коллективных средств защиты (убежищ, противорадиационных укрытий), защитных свойств техники, транспорта и местности;
- обеспечение военнослужащих индивидуальными средствами медицинской защиты, обучение правилам и приемам пользования ими, а также правилам оказания первой помощи;
- обучение военнослужащих правилам поведения на загрязненной территории;
- участие в психологической подготовке военнослужащих к действиям в условиях радиационного загрязнения;
- выделение и подготовку сил, средств медицинской службы для участия в спасательных работах в составе подразделений, назначенных для ликвидации радиационных последствий;
- контроль радиоактивного загрязнения личного состава, ВВСТ и др.

В воинской части после применения ядерного оружия командир воинской части организует мероприятия для ликвидации последствий, в частности, формируется отряд ликвидации последствий и проводятся аварийно-спасательные работы. Отряд предназначен для проведения организационных, защитных, технических и других мероприятий в очаге поражения, а также для сбора раненых и пораженных, оказания им первой помощи и эвакуации за границы очага поражения. В состав отряда ликвидации последствий включают мотострелковый взвод со штатной техникой, химика-дозиметриста, представителей различных служб, в том числе и медицинской. В состав медицинской группы обычно входит фельдшер, 2–3 санитарных инструктора, санитарный автомобиль и необходимое медицинское имущество. Перед входом в очаг поражения личный состав отряда принимает радиозащитное средство, получает дозиметры, надевает респираторы и средства защиты кожи.

Специальные санитарно-гигиенические и профилактические мероприятия. К ним относят:

- участие медицинской службы в проведении радиационной разведки в районах расположения, в полосе (районе) боевых (специальных) действий и на маршрутах выдвижения соединений (воинских частей);
- организацию и проведение постоянного радиационного наблюдения в районах расположения ЭМЭ;
- запрет на использование воды и продовольствия из непроверенных источников;
- правильное хранение и укрытие запасов воды и продовольствия от загрязнения РВ;
- контроль загрязнения воды и продовольствия с учетом предельно допустимых показателей загрязнения и сроков потребления (табл. 2);
- проведение экспертизы воды и продовольствия на загрязненность РВ;
- организацию и контроль за питанием военнослужащих воинской части в условиях радиоактивного загрязнения;
- проведение частичной и полной санитарной обработки личного состава ЭМЭ, раненых и пораженных, дезактивации медицинской техники и имущества;
- применение специальных медикаментозных средств, повышающих устойчивость организма к воздействию ионизирующего излучения.

Таблица 2

Допустимая мощность дозы γ -излучения от продуктов питания и воды, загрязненных ПЯВ

Наименование продуктов	Допустимая мощность экспозиционной дозы продуктов питания и воды при различных сроках употребления, мР/ч			
	1 сут.	10 сут.	30 сут.	> 30 сут.
Продукты питания и вода (за исключением п/п 2 и 3)	14	4	3	1,4
Мясо с костями животных, потреблявших ПЯВ с кормом, и рыба (неразделанная) из загрязненных ПЯВ водоемов	200	20	10	1,4
Молоко	0,4	0,14	–	–

Примечание. Данные относятся к продуктам ядерного взрыва возрастом от 12 ч до 30 сут.

При загрязнении территории РВ возможно загрязнение пищевых продуктов и готовой пищи при хранении, транспортировке продовольствия, приготовлении пищи и ее раздаче. В этом случае продовольствие и пища могут стать источником массовых радиационных поражений военнослужащих, что предъявляет особые требования к защите объектов продовольственной службы.

Установлены определенные правила приготовления и приема пищи в условиях радиоактивного загрязнения территории. При уровне радиации на территории до 1 Р/ч ($3 \cdot 10^{-6}$ Гр/с) батальонный продовольственный пункт работает в обычном порядке. Обработку продуктов проводят в палатке, перед входом в нее тщательно обтирают обувь. Выдачу и прием готовой пищи в этих условиях также проводят обычным порядком при соблюдении военнослужащими правил личной гигиены.

При уровнях радиации 1–5 Р/ч ($(3–14) \cdot 10^{-6}$ Гр/с) автоприцепные кухни обязательно разворачивают в палатках или в дезактивированных сооружениях (подвалах и полуподвалах каменных зданий, блиндажах и т. п.). Прием пищи может осуществляться на открытой территории и открытых оборонительных сооружениях.

При уровнях радиации 5 Р/ч ($14 \cdot 10^{-6}$ Гр/с) и выше готовить, раздавать и принимать пищу необходимо только в закрытых помещениях после их дезактивации.

Текущий контроль радиоактивного загрязнения территории, пищевых продуктов и готовой пищи осуществляют непосредственно на объектах продовольственной службы штатными или нештатными дозиметристами с помощью табельных приборов.

В зонах опасного и чрезвычайно опасного загрязнения для питания раненых и заболевших, а также военнослужащих, находящихся в укрытиях, горячую пищу доставляют в термосах, наружные поверхности которых подвергают дезактивации. В укрытии пищу раздают и принимают обычным порядком.

ЧСО при загрязнении РВ проводится в течение часа после загрязнения и включает следующие основные мероприятия:

- механическое удаление радиоактивной пыли со средств индивидуальной защиты, обмундирования, обуви и снаряжения путем сметания или протирания ветошью, щетками, пучком травы, веником или путем вытряхивания;
- обработку открытых участков тела (руки, лицо, шею) чистой водой с мылом;
- промывание слизистых оболочек глаз, носа, полости рта 1%-ным раствором бикарбоната натрия (питьевой соды).

После выхода из загрязненной зоны проводят повторную ЧСО.

На ЭМЭ для оказания первой врачебной помощи ЧСО проводят на площадке специальной обработки. Необходимость ее проведения определяет санитарный инструктор-дозиметрист на сортировочном посту, на котором среди пораженных, поступающих из очага радиационного поражения, выделяет группы:

- нуждающихся в проведении санитарной обработки;
- не нуждающихся в проведении санитарной обработки.

Санитарный (военный) транспорт, используемый для эвакуации раненых и пораженных и подвоза медицинского имущества, разделяют на два потока: нуждающийся и не нуждающийся в проведении дегазации, дезактивации и дезинфекции.

Полную санитарную обработку военнослужащих воинской части, сохранивших боеспособность после выполнения боевой задачи, проводят на пунктах специальной обработки. Она включает мытье тела теплой водой с мылом, смену белья и обмундирования.

На ЭМЭ для оказания квалифицированной и специализированной медицинской помощи полную санитарную обработку пораженных, прибывших из очага радиоактивного загрязнения, проводят в отделении специальной обработки. Обработку военнослужащих, медицинского имущества, транспорта проводят в случае превышения допустимых норм (табл. 3).

Таблица 3

Предельно допустимые уровни загрязнения РВ поверхностей различных объектов

Наименование	Мощность дозы, мР/ч	
	Загрязнение продуктами ядерного взрыва	Загрязнение продуктами аварийного радиационного выброса
Открытые участки поверхности тела человека		
10 %	4,5	1
100 %	15	3
Медицинское имущество	50	10
Обмундирование, обувь, средства индивидуальной защиты	50	10
Санитарный транспорт	200	40

Примечание. Представленные в таблице предельно допустимые уровни загрязнения рассчитаны для ПЯВ возрастом свыше 1 сут. Если возраст ПЯВ не превышает 12 ч, указанные в таблице значения степени загрязнения должны быть увеличены в 4 раза, а если их возраст находится во временном интервале от 12 до 24 ч — в 2 раза.

Различия в допустимых уровнях загрязнения РВ после ядерного взрыва и радиационной аварии связаны с тем, что на военное время установлены более высокие предельные значения доз внешнего облучения (дозы, не приводящие к снижению боеспособности личного состава).

Специальные лечебные мероприятия. *Первую помощь* в очаге радиационного поражения оказывают в порядке само- и взаимопомощи, а также силами и средствами отряда ликвидации последствий. Она включает:

- прием радиозащитного средства;
- одевание респиратора (противогаза);
- проведение ЧСО;
- надевание средств индивидуальной защиты кожи;
- повторное применение радиозащитного средства при угрозе дальнейшего облучения.

Вне очага радиационного поражения проводят:

- повторную ЧСО;
- удаление РВ с СИЗ кожи;
- при надетом респираторе (противогазе) — удаление РВ с обмундирования, снаряжения и обуви.

Доврачебную помощь оказывает фельдшер отряда ликвидации последствий непосредственно в очаге поражения или после эвакуации из очага. Доврачебная помощь направлена на устранение или ослабление проявлений начальных признаков лучевой болезни, угрожающих жизни, и включает:

- применение средств профилактики и купирования первичной реакции на облучение;
- проведение йодной профилактики;
- проведение симптоматической терапии (при дыхательной или сердечно-сосудистой недостаточности, при психомоторном возбуждении);
- проведение ЧСО при загрязнении РВ открытых участков кожных покровов и обмундирования сверх допустимых уровней с целью предотвращения вторичных радиационных поражений.

Первая врачебная помощь направлена на купирование симптомов первичной реакции на облучение, проведение ранней патогенетической терапии радиационных поражений и подготовку пораженных к дальнейшей эвакуации. При этом выделяют две группы пораженных:

- нуждающихся в оказании неотложной помощи
- не нуждающихся в оказании неотложной помощи (помощь может быть отсрочена).

Критериями для сортировки пораженных являются клинические признаки общей первичной реакции на облучение и результаты физической дозиметрии.

Мероприятия первой врачебной помощи включают:

- применение средств профилактики и купирования первичной реакции на облучение;
- проведение симптоматической терапии (при диарее, обезвоживании);
- применение средств для предупреждения и остановки кровотечения;
- применение средств для предупреждения инфекционных осложнений;
- эвакуацию в специализированное медицинское учреждение.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ ЯДЕРНОМ ВЗРЫВЕ

Порядок выполнения расчетов

Получение исходных данных. Исходными данными для оценки радиационной обстановки являются координаты центра и время ядерного взрыва, вид и мощность взрыва, а также направление и скорость среднего ветра.

Мощность наземного взрыва определяют по высоте и ширине облака ядерного взрыва (табл. 4).

**Мощность ядерного взрыва в зависимости от высоты и ширины облака
от ядерного взрыва**

Мощность взрыва	Высота, км	Ширина, км
2 килотонны	3	1
10 килотонн	6	2
100 килотонн	12	5
10 мегатонн	25	14

Примечание. Расчеты проводить по ближайшему значению высоты облака.

Скорость ветра определяют в км/ч, а его направление обозначают градусами: северный ветер — 0° (или 360°); восточный — 90° ; южный — 180° ; западный — 270° (рис. 2).

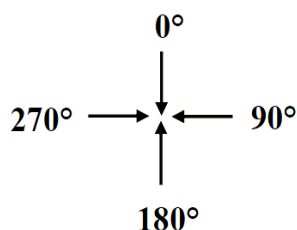


Рис. 2. Направления ветра, обозначенные градусами

Располагая данными о направлении и скорости среднего ветра, можно установить ось следа радиоактивного облака и время начала радиоактивного загрязнения территории на различном удалении от центра (эпицентра) взрыва.

Нанесение центра (эпицентра) ядерного взрыва на карту. Информация о ядерном взрыве указывают в виде дроби: в числителе — мощность в килотоннах и вид взрыва (Н — наземный, В — воздушный, П — подземный, ВП — надводный), в знаменателе — время взрыва (часы, минуты, дата). Вокруг центра ядерного взрыва проводят окружность, обозначающую возможную зону ядерного взрыва (рис. 3). Радиус окружности в зависимости от мощности взрыва указан в табл. 5.

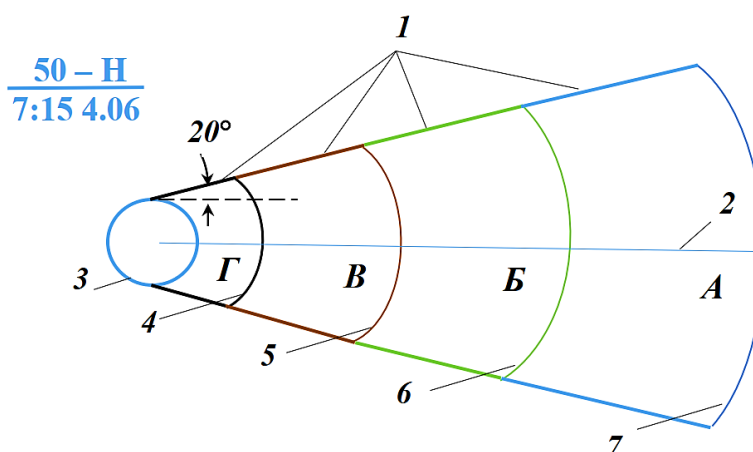


Рис. 3. Схема нанесения на карту предполагаемых зон загрязнения:

1 — боковые границы зон А, Б, В и Г; 2 — ось зоны; 3 — зона (район) ядерного взрыва; 4, 5, 6 и 7 — дальние границы зон Г, В, Б и А соответственно

Возможные радиусы зон ядерного взрыва, км

Мощность взрыва, q , кт	При наземном (надводном) взрыве	При подземном взрыве
$q < 0,1$	1	2
$0,1 \leq q < 1$	1,5	2
$1 \leq q < 10$	2	3
$10 \leq q < 100$	2,5	—
$100 \leq q < 1000$	3	—
$1000 \leq q < 10\,000$	4	—
$10\,000 \leq q < 100\,000$	5	—

Расчет и нанесение радиационной обстановки на карту. Зону радиоактивного загрязнения территории условно делят на подветренную и наветренную стороны.

Подветренная сторона радиоактивного загрязнения территории включает след радиоактивного облака и подветренную половину зоны ядерного взрыва. Другая половина прогнозируемых зон загрязнения в зоне ядерного оружия относится к наветренной стороне.

Особенность выявления радиационной обстановки на этапе, когда отсутствуют данные радиационной разведки, заключается в том, что радиационная обстановка отображается не эллиптическими линиями, обозначающими зоны предполагаемого радиоактивного загрязнения, а в виде секторов с углом 40° , в пределах которых с вероятностью 90 % возможно образование радиоактивного следа облака ядерного взрыва. Такой способ графического отображения радиационной обстановки позволяет на этапе прогнозирования более объективно проводить ее оценку и позволяет определить задачи радиационной разведки.

От центра взрыва по направлению среднего ветра проводят ось зоны предполагаемого радиоактивного загрязнения территории и боковые границы зон предполагаемого загрязнения. Для этого к указанной выше окружности проводят касательные под углом 20° к оси следа предполагаемого радиоактивного загрязнения (см. рис. 3).

Далее на карту с учетом ее масштаба (при наличии топографической основы) наносят предполагаемые зоны радиоактивного загрязнения А, Б, В. Размеры (длина) зон определяют по табл. 6. Также на карту наносят воинские части (подразделения) и населенные пункты, расположенные на загрязненной территории.

Затем от центра взрыва радиусами, равными длинам зон радиоактивного загрязнения, проводят дуги в пределах сектора. Эти дуги являются дальними границами предполагаемых зон радиоактивного загрязнения (см. рис. 3).

Границу предполагаемой зоны ядерного взрыва (окружность), ось предполагаемой зоны загрязнения и надпись, характеризующую ядерный взрыв,

наносят на карту синим цветом. Боковые и дальние границы предполагаемых зон загрязнения территории с подветренной стороны от взрыва наносят: синим цветом — зона А, зеленым — зона Б, коричневым — зона В, черным — зона Г (см. рис. 3).

Фактические размеры загрязненной территории уточняются на основании данных радиационной разведки.

Таблица 6

**Примерные размеры зон радиоактивного загрязнения
при наземных ядерных взрывах, км**

Мощность взрыва, килотонны	Зона А	Зона Б	Зона В	Зона Г
20	35/3	8/2	5/1,5	3,5/2,6
100	100/13	40/5	25/4	10/5,4
400	170/18	60/8	40/6	23/7
1000	250/22	90/12	60/8	31/10

Примечание. В числителе указана длина зоны, в знаменателе — ширина.

Определение начала выпадения РВ. Используют формулу:

$$t_0 = \frac{R}{V},$$

где t_0 — время начала выпадения РВ, ч; R — расстояние до центра взрыва, км; V — средняя скорость ветра, км/ч.

За 40–60 мин до подхода облака ядерного взрыва и начала выпадения радиоактивных осадков подают сигнал оповещения «Угроза радиоактивного загрязнения». Заблаговременно принимают меры по защите военнослужащих от облучения и радиационных поражений: используют укрытия и убежища, укрывают продовольствие и другое имущество, военнослужащие принимают радиозащитное средство и др. С момента начала выпадения радиоактивных осадков подают сигнал «Радиационная опасность».

Определение допустимой продолжительности времени пребывания военнослужащих в зоне радиоактивного загрязнения. Ориентировочные расчеты проводят по формуле:

$$T_{\text{доп.}} = \frac{D_{\text{доп.}}}{P},$$

где $T_{\text{доп.}}$ — допустимая продолжительность времени пребывания военнослужащих в зоне радиоактивного загрязнения; $D_{\text{доп.}}$ — допустимая доза облучения (50 Р или установленная в зависимости от ранее полученной дозы облучения); P — уровень радиации, Р/ч.

Формула не учитывает уменьшение уровня радиации с течением времени. В укрытиях и убежищах допустимое время пребывания увеличивается соответственно коэффициенту ослабления радиации (табл. 7).

Определение возможных доз облучения военнослужащих в ходе преодоления радиоактивно-загрязненной территории. В ходе передвижения на загрязненной территории выбирают наиболее короткий и наименее безопасный маршрут пути с наименьшим уровнем радиации. При этом возможную дозу облучения рассчитывают по формуле:

$$D = \frac{P_{\text{ср.}} \cdot L}{v \cdot K_{\text{осл.}}},$$

где D — возможная доза облучения военнослужащих в ходе преодоления радиоактивно-загрязненной территории; $P_{\text{ср.}}$ — средний уровень радиации на маршруте движения (среднее арифметическое); L — длина маршрута, км; v — скорость движения, км/ч; $K_{\text{осл.}}$ — коэффициент ослабления радиации, определенный по табл. 7.

Таблица 7

Средние значения коэффициентов ослабления дозы излучения защитными средствами

Наименование защитных средств	$K_{\text{осл.}}$
Транспортные средства	
Автомобили	2
Железнодорожные платформы	1,5
Крытые вагоны	2
Пассажирские вагоны, локомотивы	3
Производственные здания	
Производственные одноэтажные здания (цеха)	7
Производственные и административные двух- и трехэтажные здания	6
Жилые каменные дома	
Одноэтажные	10
Подвал	40
Двухэтажные	15
Подвал	100
Трехэтажные	20
Подвал	400
Пятиэтажные	27
Подвал	400
Жилые деревянные дома	
Одноэтажные	2
Подвал	7
Двухэтажные	8
Подвал	12
Защитные сооружения	
Открытые щели	3
Перекрытые щели	40
Противорадиационные укрытия из деревянных укрытий	50–200
Убежища ГО	1000 и более

Определение возможных доз облучения военнослужащих за определенное время облучения с учетом защиты и уменьшения уровня радиации. Дозы рассчитывают по предполагаемым уровням радиации или по данным радиационной разведки по формуле:

$$D = \frac{(P_n + P_k) \cdot t}{2K_{\text{осл.}}},$$

где D — возможная доза облучения военнослужащих за определенное время облучения с учетом защиты и уменьшения уровня радиации; P_n — уровень радиации в момент начала облучения; P_k — уровень радиации в момент окончания облучения; t — время (продолжительность) облучения, ч; $K_{\text{осл.}}$ — коэффициент ослабления радиации.

На открытой территории вне укрытий коэффициент $K_{\text{осл.}}$ принимается за единицу.

При расчетах доз P_k равен уровню радиации через t часов после взрыва (P_t), который рассчитывают по формуле:

$$P_t = P_1 \cdot K_t,$$

где P_t — уровень радиации через t часов после взрыва; P_1 — уровень радиации через 1 ч после взрыва (эталонный уровень); K_t — коэффициент снижения уровня радиации через t часов (табл. 8).

Таблица 8

Коэффициенты снижения уровня радиации во времени

Коэф- фициент	Время после взрыва, ч											
	0,5	1	2	3	4	5	7	12	24 (1 сут)	48 (2 сут)	96 (4 сут)	168 (7 сут)
K_t	2,4	1	0,44	0,27	0,19	0,15	0,1	0,05	0,02	0,01	0,004	0,002

Примечание. В случае отличия времени (ч) после ядерного взрыва учитывать ближайшее значение коэффициента слева.

Определение санитарных потерь военнослужащих. Ближайшие последствия и возможные санитарные потери при внешнем однократном облучении представлены в табл. 9.

Таблица 9

Ближайшие последствия и санитарные потери от острого облучения организма

Доза облучения, Р	Последствия поражения (первичная реакция на облучение, развитие ОЛБ и возможный исход)	Санитарные потери в ближайшее время, %
50	Отсутствуют (доза учитывается при повторном облучении)	0
100	У 5 % пораженных возникает тошнота и рвота. Возможно развитие ОЛБ	2–5
200	У 30–50 % пораженных тошнота и рвота возникает через несколько часов после облучения. Развитие ОЛБ	30–50

Доза облучения, Р	Последствия поражения (первичная реакция на облучение, развитие ОЛБ и возможный исход)	Санитарные потери в ближайшее время, %
250	Почти у всех пораженных возникает тошнота и рвота. Необходима ранняя обсервация. Развитие ОЛБ	100
300	У всех пораженных возникает тошнота и рвота. Развитие ОЛБ. Необходима эвакуация. Смертность около 10 %	100
500	Выраженная первичная реакция на облучение. Развитие ОЛБ. Смертность около 50 %	100
Свыше 600	Выраженная первичная реакция на облучение. Развитие ОЛБ. Смертность 100 % (при отсутствии лечения)	100

Примечание. В случае отличия расчетных доз облучения от табличных расчетов учитывают наиболее близкий показатель, за исключением дозы ниже 100 Р (при дозах менее 100 Р санитарные потери отсутствуют).

Клиническая форма и степень тяжести поражения определяют с учетом возможных доз облучения по табл. 10. При этом рассчитанную возможную дозу облучения военнослужащих, измеряемую в рентгенах, переводят в единицу измерения грей (1 Р = 0,00877 Гр).

Таблица 10

Клинические формы и степени тяжести ОЛБ в зависимости от дозы облучения

Клиническая форма	Степень тяжести ОЛБ	Доза, Гр
Костномозговая	1 легкая	1–2
	2 средняя	2–4
	3 тяжелая	4–6
	4 крайне тяжелая	6–10
Кишечная	–	10–20
Токсемическая (сосудистая)	–	20–50
Церебральная	–	Более 50

Определение радиоактивного загрязнения ВВСТ ПЯВ. Определение радиоактивного загрязнения ВВСТ в прогнозируемых зонах загрязнения осуществляется по исходным данным:

- радиационная обстановка, расположение или маршрут движения воинских подразделений, нанесенных на карту;
- характер загрязнения техники (первичное — в момент выпадения РВ или вторичное — при движении на загрязненной территории);
- условия загрязнения (погодные условия и состояние грунта);
- время после ядерного взрыва, на которое определяют степень загрязнения ВВСТ.

На карте (схеме) определяют территорию прогнозируемой зоны радиоактивного загрязнения (см. выше), по которой планируется передвижение

ВВСТ (при пересечении нескольких зон загрязненность определяется по наиболее опасной зоне). По табл. 11 определяют радиоактивное загрязнение ВВСТ и обмундирования.

Таблица 11

**Степень загрязнения наружных поверхностей ВВСТ, обмундирования
после выхода из зон загрязнения, мР/ч**

Характер загрязнения	Условия загрязнения	Время после взрыва, ч	Зоны загрязнения			
			А	Б	В	Г
Первичное	При любых погодных условиях	1	4000	7000	10000	12000
		3	1100	1900	2700	1300
		6	500	800	1200	6000
		12	200	400	500	400
		24	100	200	200	200
Вторичное	Грунт влажный	1	400	2000	7000	18000
		3	110	600	1900	5000
		6	50	230	800	2000
		12	20	100	400	900
		24	10	50	150	300
	Снежный покров	1	200	1000	3500	9000
		3	60	300	1000	2500
		6	20	120	400	1000
		12	10	50	200	500
		24	5	20	100	200

Полученные данные оценивают, сравнивая с показателями безопасной загрязненности поверхности объектов ПЯВ, указанными в табл. 12. После этого принимают решение о проведении дезактивации.

Таблица 12

Безопасная загрязненность поверхности объектов ПЯВ, мрад/ч

Наименование объектов	Возраст ПЯВ, ч		
	до 12	12–24	более 24
Нательное белье, лицевая часть противогаза, обмундирование, снаряжение, обувь, средства индивидуальной защиты, личное оружие, медико-санитарное имущество	200	100	50
Продовольственная тара, кухонный инвентарь, оборудование столовых, хлебопекарен, продовольственных кладовых	200	100	50
Военная техника: автотранспорт, самолеты, спецмашины, артиллерийские установки, минометы, ракетные комплексы, техническое имущество;	800	400	200
бронированные объекты (БТР, БМП, танки, пусковые установки)	1600	800	400

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УСВОЕНИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ ЯДЕРНОМ ВЗРЫВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Задание 1

1.1. Определить прогнозируемый масштаб радиоактивного загрязнения территории при ядерном взрыве.

Исходные данные (табл. 13):

- вид взрыва — наземный;
- время взрыва — 8 ч 00 мин 6 августа;
- направление среднего ветра — 270° (ветер западный);
- расположение отдельного медицинского отряда (омедо) по отношению к центру взрыва — азимут в направлении на центр взрыва 280° (т. е. омедо находится с восточной стороны от центра взрыва).

Таблица 13

Варианты задания и исходные данные

№ варианта задания	Высота облака, км	Расстояние омедо от центра взрыва, км	Скорость среднего ветра, м/с
1	3	25	4
2	6	10	6
3	12	20	7
4	13	35	8
5	7	15	5
6	4	6	2
7	3	3	2
8	6	7	4
9	14	90	8
10	6	9	3

Порядок выполнения задания:

1. Порядок решения и ответы записать в тетрадь.
2. Уяснить исходные данные для оценки радиационной обстановки: координаты центра и время ядерного взрыва, вид и мощность взрыва (при отсутствии данных — высота и ширина облака ядерного взрыва), направление и скорость среднего ветра (см. № варианта задания).
3. Определить мощность ядерного взрыва по высоте и ширине облака ядерного взрыва (при отсутствии данных о мощности взрыва).
Записать: по данным расчета (таблицы) мощность ядерного взрыва составляет ____ килотонн (мегатонн).
4. Определить радиус зоны ядерного взрыва.
Записать: по данным расчета (таблицы) радиус зоны ядерного взрыва составляет ____ км.

5. В тетради схематично нанести центр ядерного взрыва, радиус зоны ядерного взрыва, район расположения омеда. При наличии топографической основы применить масштаб 1 : 500 000 или 1 : 1000 000.

Указать характеристики взрыва в виде дроби: в числителе — мощность в килотоннах и вид взрыва, в знаменателе — время взрыва.

6. В тетради на схеме нанести ось следа облака ядерного взрыва строго по азимуту ветра (в направлении ветра) и две боковые линии границ предполагаемых зон радиоактивного загрязнения территории под углом 20° к линии оси следа облака ядерного взрыва.

7. Определить с помощью таблицы (в таблице учитывать показатели, наиболее близкие к показателю мощности взрыва) размеры зон умеренного (А), сильного (Б), опасного (В) радиоактивного загрязнения, записать полученные данные:

- длина зоны А составит _____ км;
- длина зоны Б составит _____ км;
- длина зоны В составит _____ км.

8. В тетради на схему нанести прогнозируемые зоны радиоактивного загрязнения (А, Б, В): дуги радиусами из центра взрыва, равными длинам зон (при наличии топографической основы зоны нанести с учета масштаба).

9. Определить возможность радиоактивного загрязнения территории в районе расположения омеда с учетом прогноза выпадения РВ и время начала загрязнения с учетом скорости среднего ветра.

Записать: имеется высокая (или отсутствует) вероятность радиоактивного загрязнения территории в районе расположения омеда с момента ядерного взрыва; начало загрязнения (при наличии) через _____ ч (ответ записать в часах до десятых долей).

10. Вывод: в соответствии с прогнозными данными омеда окажется (не окажется) в зоне (указать умеренного, сильного или опасного) загрязнения. Уровни радиации в зоне могут составить от _____ Р/ч до _____ Р/ч. Время начала загрязнения в _____ ч _____ мин.

1.2. Определить допустимое время пребывания личного состава омеда на загрязненной территории.

Исходные данные:

- использовать результаты, полученные в ходе выполнения п. 1.1;
- допустимая доза облучения личного состава не более 50 Р;
- использовать средние значения мощности экспозиционной дозы в прогнозируемых зонах загрязнения (например, зона А — $(8 + 80) / 2 = 44$ Р/ч).

Порядок выполнения работы:

1. Порядок решения и ответы записать в тетрадь.
2. Определить допустимое время пребывания личного состава омеда на открытой местности.

Записать: допустимое время пребывания на открытой загрязненной территории в районе расположения омеда составляет _____ ч.

3. Определить допустимое время пребывания личного состава омеда в укрытии:

- деревянный дом одноэтажный;
- производственное одноэтажное здание;
- пассажирские вагоны.

Записать: допустимое время пребывания в ____ (указать вид укрытия) составляет ____ ч.

1.3. Определить возможные дозы облучения личного состава омеда при преодолении зоны радиоактивного загрязнения.

Исходные данные:

- использовать данные соответствующего варианта п. 1.1;
- принять уровни радиации на территории в начале маршрута — максимальные для данной зоны, в конце маршрута — минимальные для данной зоны (например, для зоны А — в начале маршрута 80 Р/ч, в конце — 8 Р/ч).

Порядок выполнения работы:

1. Порядок решения и ответы записать в тетрадь.
2. Определить возможные дозы облучения личного состава омеда при преодолении расстояния в 5 км пешком со скоростью 2 км/ч.

Записать: при преодолении радиоактивно-загрязненной территории доза облучения незащищенного личного состава омеда составит ____ Р.

3. Определить возможные дозы облучения личного состава омеда при преодолении расстояния в 30 км на автомобиле со скоростью 50 км/ч (дополнительно учитывают коэффициент защиты).

Записать: при пересечении загрязненной территории на автомобиле доза облучения личного состава омеда составит ____ Р.

1.4. Определить возможную степень загрязнения санитарного транспорта омеда по маршруту движения на территориях прогнозируемых зон радиоактивного загрязнения.

Исходные данные (табл. 14):

- маршрут движения санитарного транспорта планируется в западном направлении от омеда (см. п. 1.1) на расстояние согласно варианту задания;
- время начала движения по маршруту, погодные условия и состояние грунта — согласно варианту задания.

Таблица 14

Варианты задания и исходные данные

№ варианта задания	Расстояние маршрута, км	Время начала движения после ядерного взрыва, ч	Погодные условия и состояние грунта
1	18	12	Грунт влажный
2	6	24	Грунт влажный
3	2	12	Грунт влажный
4	9	1	Ясно, сухой грунт
5	8	6	Грунт влажный
6	2	12	Грунт влажный

№ варианта задания	Расстояние маршрута, км	Время начала движения после ядерного взрыва, ч	Погодные условия и состояние грунта
7	1	24	Грунт влажный
8	1	24	Грунт влажный
9	52	3	Ясно, сухой грунт
10	3	3	Грунт влажный

Порядок выполнения работы:

1. Порядок решения и ответы записать в тетрадь.
2. На схеме определить прогнозируемые зоны загрязнения (см. п. 1.1), по территории которых проходит маршрут движения санитарного транспорта (при движении по нескольким зонам загрязненность санитарного транспорта определяется по наиболее опасной зоне).
3. Определить с учетом времени начала движения и начала загрязнения прогнозируемый характер радиоактивного загрязнения санитарного транспорта.

4. Определить возможную степень радиоактивного загрязнения санитарного транспорта по данным таблицы (см. «Методика оценки радиационной обстановки при ядерном взрыве»).

Записать: возможная степень радиоактивного загрязнения санитарного транспорта составит ___ мР/ч.

5. Сформулировать вывод о необходимости проведения специальной обработки санитарного транспорта после окончания маршрута движения с учетом возраста ПЯВ.

Записать: возможная степень радиоактивного загрязнения санитарного транспорта не превысит (превысит) безопасный уровень. Санитарный транспорт не подлежит (подлежит) дезактивации.

ЗАДАНИЕ № 2

2.1. Определить возможные дозы облучения личного состава медицинской службы за определенное время облучения с учетом защиты личного состава и уменьшения уровня излучения.

Исходные данные (табл. 15): уровень радиации на местности на 1 ч после ядерного взрыва составил 200 Р/ч.

Таблица 15

Варианты задания и исходные данные

№ варианта задания	Начало облучения с момента взрыва, ч	Время облучения, ч	Защитные средства (сооружения)
1	2	11	Каменный дом одноэтажный
2	3	16	Подвал каменного дома одноэтажного
3	4	3	Крытые вагоны
4	1	2	Пассажирские вагоны

№ варианта задания	Начало облучения с момента взрыва, ч	Время облучения, ч	Защитные средства (сооружения)
5	6	7	Производственные одноэтажные здания
6	5	8	Подвал каменного дома одноэтажного
7	4	12	Подвал каменного дома 3-этажного
8	7	24	Производственные одноэтажные здания
9	3	2	Крытые вагоны
10	2	3	Пассажирские вагоны

Порядок выполнения:

1. Порядок решения и ответы записать в тетрадь.

2. Определить уровень радиации на время начала облучения.

Записать: уровень радиации на время начала облучения личного состава медицинской службы составил ____ Р/ч.

3. Определить уровень радиации на время окончания облучения.

Записать: уровень радиации на время окончания облучения личного состава медицинской службы составил ____ Р/ч.

4. Определить возможные дозы облучения личного состава медицинской службы за время облучения в условиях нахождения в защитных средствах (согласно № варианта задания).

Записать: доза облучения личного состава медицинской службы за время облучения в условиях нахождения в _____ (указать защитное средство) составила ____ Р.

5. Определить возможные дозы облучения личного состава медицинской службы за время облучения в условиях нахождения на открытой территории.

Записать: доза облучения личного состава медицинской службы за время облучения в условиях нахождения на открытой территории составила ____ Р.

2.2. Определить возможные санитарные потери личного состава медицинской службы.

Исходные данные:

– личный состав медицинской службы — 380 чел.;

– использовать данные, полученные после выполнения задания п. 2.1 (п. 3, 4) о возможных дозах облучения личного состава медицинской службы.

Порядок выполнения:

1. Порядок решения и ответы записать в рабочую тетрадь.

2. Определить долю санитарных потерь среди личного состава медицинской службы с признаками первичной реакции на облучение, учитывая возможные дозы облучения.

Записать: санитарные потери среди личного состава медицинской службы, имеющего признаки первичной реакции на облучение, с учетом возможной дозы облучения ____ Р составят ____ %.

3. Определить количество санитарных потерь.

Записать: количество санитарных потерь среди личного состава медицинской службы составит ____ чел.

4. Определить клиническую форму ОЛБ и степень тяжести поражения с учетом возможной дозы облучения.

Записать: после полученной возможной дозы облучения ____ Гр у личного состава медицинской службы может развиваться (не может развиваться) _____ (указать клиническую форму и степень тяжести ОЛБ).

САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

ТЕСТЫ

1. К исходным данным для прогнозирования радиационной обстановки при ядерном взрыве относятся:

- а) продолжительность выброса РВ;
- б) вид и мощность ядерного взрыва;
- в) координаты эпицентра взрыва;
- г) форма облака над эпицентром взрыва;
- д) направление и средняя скорость ветра;
- е) время ядерного взрыва.

2. Выявление радиационной обстановки предусматривает установление:

- а) размеров зон радиоактивного загрязнения;
- б) факторов и условий, создавшихся в результате применения ядерного оружия и их анализ;
- в) средней скорости ветра;
- г) мощности реактора и времени аварии.

3. Для оценки радиационной обстановки решаются задачи по определению:

- а) структуры санитарных потерь военнослужащих;
- б) допустимого времени завершения боевых действий;
- в) загрязнения транспорта ПЯВ;
- г) допустимой продолжительности времени пребывания военнослужащих в зоне радиоактивного загрязнения.

4. С определенной точностью рассчитать движение радиоактивного облака и обозначить зоны радиоактивного загрязнения позволяет:

- а) метод по данным радиационной разведки;
- б) метод прогнозирования.

5. Специальные санитарно-гигиенические мероприятия включают:

- а) контроль радиоактивного загрязнения ВВСТ;
- б) проведение частичной и полной санитарной обработки раненых;
- в) использование индивидуальных средств защиты;
- г) проведение экспертизы продовольствия и воды.

6. Общие мероприятия защиты включают:

- а) обеспечение защиты личного состава при действиях на загрязненной местности;
- б) защиту воды и продовольствия от загрязнения РВ;
- в) радиационную разведку и контроль;
- г) обучение военнослужащих правилам пользования индивидуальными средствами защиты.

7. Метод по данным радиационной разведки основан:

- а) на получении показателей путем расчета исходных данных;
- б) измерении уровней ионизирующего излучения и определении радиоактивного загрязнения местности.

8. Укажите верные утверждения для организации питания при уровнях радиации на территории 1–5 Р/ч:

- а) прием пищи осуществляется в закрытых помещениях;
- б) приготовление пищи происходит в палатках или закрытых помещениях после их дезактивации;
- в) прием пищи осуществляется на открытой территории;
- г) приготовление пищи происходит на открытой территории.

9. По степени опасности загрязненную территорию по следу облака ядерного взрыва принято делить на зоны:

- а) зона опасного пребывания, зона условно-безопасная, опасная зона;
- б) зона умеренного загрязнения, зона сильного загрязнения, зона опасного загрязнения, зона чрезвычайно опасного загрязнения;
- в) зоны радиоактивного загрязнения не выделяются, вся площадь территории считается одинаково загрязненной;
- г) зона не опасного загрязнения, зона чрезвычайно опасного загрязнения;
- д) зона слабого загрязнения, зона среднего загрязнения, зона сильного загрязнения.

10. Укажите верные утверждения, характеризующие санитарные потери военнослужащих при взрыве боеприпаса мощностью 0,1 кт:

- а) изолированные радиационными поражения;
- б) преобладают комбинированные радиационные поражения;
- в) меньше комбинированных радиационных поражений;
- г) преобладание комбинированных поражений без радиационного компонента.

Ответы: 1 — б, в, д, е; 2 — а, в, г; 3 — а, в, г; 4 — б; 5 — а; б; г; 6 — а, в, г; 7 — б; 8 — б, в; 9 — б; 10 — а, в.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. *Лебедев, С. М.* Медицинская защита в чрезвычайных ситуациях : учеб. пособие / С. М. Лебедев, Д. И. Ширко. – Минск : Новое знание, 2021. – 203 с.

Дополнительная

2. *Лебедев, С. М.* Организация и проведение радиационной разведки на этапах медицинской эвакуации : учеб.-метод. пособие / С. М. Лебедев, В. В. Белянко. – Минск : БГМУ, 2023. – 68 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	3
Мотивационная характеристика темы.....	3
Радиационная обстановка. Зоны радиоактивного загрязнения	5
Очаг радиационного поражения.....	7
Оценка радиационной обстановки.....	9
Планирование мероприятий медицинской службы для ликвидации последствий применения ядерного оружия или радиационной аварии	12
Мероприятия медицинской защиты в очагах радиационных поражений.....	13
Методика оценки радиационной обстановки при ядерном взрыве.....	18
Задания для усвоения методики оценки радиационной обстановки при ядерном взрыве с использованием метода прогнозирования	26
Самоконтроль усвоения темы.....	31
Список использованной литературы	33

Учебное издание

Лебедев Сергей Михайлович
Белянко Владимир Владимирович

ОСНОВЫ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск И. С. Баканов
В авторской редакции
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 15.04.25. Формат 60×84/16. Бумага писчая «PROJECTA Special».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 1,62. Тираж 70 экз. Заказ 263.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

