

**Санкт-Петербургский Учебно-методический центр
по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям**



Организация дозиметрического и химического контроля

учебно-методическое пособие

**Санкт-Петербург
2017**

Авторы: И.В. Гречушкин, кандидат технических наук, Гревцев И.И.

Под общей редакцией

директора Санкт-Петербургского учебно - методического центра по гражданской обороне, чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности Г.В.Якушкина

Рецензенты:

- начальник цикла Панагушин В.К.;
- начальник курсов ГО Петроградского района Подвигин Г.П.;
- начальник отдела радиационной, химической и биологической защиты Управления гражданской защиты ГУ МЧС России по городу Санкт-Петербургу Салтанов Александр Владимирович;
- главный специалист отдела защиты населения и территорий Комитета по вопросам законности, правопорядка и безопасности Бахтияров Ю.В.;
- начальник курсов ГО Красногвардейского района, кандидат педагогических наук Семичев В.В.;
- преподаватель курсов ГО Колпинского района Маляренко А.И.

Переработал: преподаватель курсов ГО Московского района Янковский В.Л.

Под общей редакцией

Начальника курсов гражданской обороны Приморского района, кандидата военных наук Калачова Н.В.

Учебно-методическое пособие предназначено для должностных лиц ГО и ЧС организаций, преподавателей УМЦ по ГО, ЧС и ПБ

Санкт-Петербург
2017

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время на территории Российской Федерации функционируют 2500 химически опасных объектов и 136 радиационно опасных объектов, включающих в свой состав 10 АЭС с 32 ядерными энергетическими установками (в плане – строительство еще 5 АЭС с 24 реакторами, и одной плавучей станции с 2 реакторами), 15 предприятий по захоронению радиоактивных отходов и 3 предприятия по переработке ядерного топлива.

При применении ядерного и химического оружия или современных обычных средств поражения по радиационно и химически опасным объектам в военное время, а также при авариях на радиационно и химически опасных объектах в мирное время персонал организаций и население, территория и объекты организаций, природные ресурсы, местность, техника, оборудование, материальные средства, продовольствие, фураж и вода могут подвергнуться радиоактивному и химическому заражению.

При отсутствии дозиметрического и химического контроля (ДХК) это воздействие может привести к поражению и смерти больших масс людей.

На территории России отработана система дозиметрического и химического контроля в Вооруженных Силах и на многочисленных объектах, использующих радиоактивные и аварийно-химические опасные вещества, а также формированиями службы наблюдения и лабораторного контроля федерального, регионального, территориального и местного уровня.

Однако, ресурсов такой системы будет недостаточно для решения вопросов химической и радиационной защиты населения и территорий при образовании обширных зон радиоактивного и химического заражения в военное время и при крупных авариях на радиационно и химически опасных объектах в мирное время (об этом свидетельствует опыт ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС).

В связи с этим не только службы, занимающиеся дозиметрическим и химическим контролем, но и должностные лица и специалисты ГО и РСЧС организаций должны овладеть навыками в организации и проведении дозиметрического и химического контроля, который организуется в мирное и военное время.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Учебно-методическое пособие по организации дозиметрического и химического контроля разработано в соответствии с федеральным законом «О радиационной безопасности населения» от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 22.08.2004 № 122-ФЗ, от 23.07.2008 № 160-ФЗ, от 18.07.2011 № 242-ФЗ, от 19.07.2011 № 248-ФЗ), СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009», СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)» (с изменениями на 16 сентября 2013 года), постановления Правительства Российской Федерации от 16.06.97 №718 «О порядке создания единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан», приказом Минздравсоцразвития России № 298 от 31.07.2000 «Об утверждении положения о единой государственной системе контроля и учета индивидуальных доз облучения.

В учебно-методическом пособии использованы термины и определения принятые в этих нормативных правовых актах. Разъяснения отдельных терминов и определений применительно к положениям настоящего учебно-методического пособия приведены в приложении № 2.

Дозиметрический и химический контроль является составной частью радиационной и химической защиты и представляет собой комплекс организационных и технических мероприятий.

Он включает:

- определение и учет доз облучения людей и сельскохозяйственных животных;
- определение степени зараженности РВ, ОВ, АХОВ людей, оборудования, одежды, продовольствия, воды и др.;
- содержание в технически исправном состоянии средств дозиметрического и химического контроля.

По данным дозиметрического и химического контроля проводят:

- оценку работоспособности населения;
- определение тяжести поражения людей и животных;
- определение порядка использования формирований при ведении АСДНР и планирование их замены;
- лечебно-профилактические и эвакуационные мероприятия населения;
- уточнение режимов радиационной защиты;
- определение объема санобработки людей, а также дегазации и дезактивации техники, СИЗ, одежды, обуви и др.;
- определение возможности использования продуктов питания, воды, находящихся в зонах радиоактивного и химического заражения.

В организациях дозиметрический и химический контроль организуется начальниками отделов (секторов) по делам ГО и ЧС, руководителями служб и нештатных аварийно-спасательных формирований в мирное время и вводится сразу же после применения ядерного, химического оружия,

обычных средств поражения или возникновении аварии на радиационно опасных и химически опасных объектах.

Формы документов дозиметрического контроля, разрабатываемых в организациях приведены в Приложении 1.

II. ОРГАНИЗАЦИЯ ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Дозиметрический контроль (ДК) проводится для прогнозирования и оценки обстановки и принятия решения по защите населения и территорий от поражающего воздействия источников ионизирующих излучений.

Он позволяет оценить работоспособность населения, подвергшегося радиационному воздействию, и определить объемы медицинской помощи, санитарной обработки людей, ветеринарной обработки животных, обеззараживания техники, воды, продовольствия, одежды, обуви и др.

Дозиметрический контроль включает контроль доз облучения людей и степени радиоактивного заражения местности, техники, одежды, обуви, СИЗ, продуктов питания, воды и др.

Дозиметрический контроль подразделяется на **групповой и индивидуальный**.

2.1. Групповой дозиметрический контроль.

В организациях групповой контроль осуществляется по формированиям, цехам, бригадам с целью получения сведений о средних дозах облучения персонала для оценки и определения категорий работоспособности формирований, цехов, бригад.

Групповой контроль организуется командиром (начальником) с целью получения данных о средних дозах облучения личного состава формирований, сотрудников учреждений для оценки их работоспособности. Для этого формирования обеспечиваются измерителями дозы (дозиметрами) из расчета: один – на звено, один - два на группу людей численностью 14-20 человек, а также на каждое защитное сооружение ГО.

При отсутствии технических средств дозы облучения определяются расчетным методом (по мощности дозы, времени облучения и примененным средствам защиты).

Групповой контроль расчетным методом осуществляется путем измерения мощности дозы радиации в населенных пунктах, территории организаций в первые сутки через каждые 0,5-1 час, во вторые сутки – через 1-2 часа, в последующие сутки – через 3-4 часа. Определяется продолжительность облучения населения и его защищенность.

На основе полученных данных определяется средняя мощность дозы ($P_{ср}$), время облучения (t) и коэффициенты защищенности групп населения ($K_{осл}$), а также доза облучения ($D_{обл}$) по формуле:

$$D_{обл} = \frac{P_{cp} \cdot t}{K_{осл}} ; \text{ где: } P_{cp} = \frac{P_n + P_k}{2} ; P_k = \frac{P_n \cdot K_n}{K_k} ;$$

где: P_n - измеренная мощность дозы на определенное время после аварии, ядерного взрыва;

P_k - измеренная мощность дозы конечная;

K_n - коэффициент спада на определенное время после аварии, ядерного взрыва;

K_k - коэффициент спада на конечное время после аварии, ядерного взрыва.

Для определения P_k можно пользоваться данными по спаду мощности дозы излучения при разрушении ядерного реактора, ядерного взрыва, приведенными в Таблице 1.

Таблица 1

Спад мощности дозы излучения при разрушении ядерного реактора, ядерном взрыве

Коэффициент спада	время после аварии, ядерного взрыва, ч.									
	1	2	3	4	5	6	7	12	24	48
K_t спада после аварии	1	1,16	1,2	1,25	1,31	1,35	1,4	1,6	1,96	2,17
K_t спада после ядерного взрыва	1	2,3	3,7	5,3	6,9	8,6	10	20	45	100

Пример: Через 3 часа после аварии на АЭС на территории организации началось выпадение радиоактивных осадков. При этом мощность дозы составила 1,5 рад/ч. Определить дозу облучения, которую получит персонал организации за 4 часа облучения:

а) при нахождении в производственных и служебных помещениях $K_{осл} = 7$;

б) в подвалах - $K_{осл} = 50$;

в) в ПРУ - $K_{осл} = 200$;

г) в ЗС - $K_{осл} = 1000$.

Решение задачи:

1. Определяем значение P_k , используя данные Таблицы 1:

$$P_k^7 = \frac{P_3 \cdot K_3}{K_7} = \frac{1,5 \cdot 1,2}{1,4} = 1,3 \text{ рад/ч.}$$

2. Определяем P_{cp} :

$$P_{cp} = \frac{P_n + P_k}{2} = \frac{1,5 + 1,3}{2} = 1,4 \text{ рад/ч.}$$

3. Определяем D_{obl} :

а) в помещениях: $D_{obl} = \frac{P_{cp} \cdot t}{K_{осл}} = \frac{1,4 \cdot 4}{7} = 0,8 \text{ рад};$

б) в подвале: $D_{obl} = \frac{1,4 \cdot 4}{50} = 0,1 \text{ рад};$

в) в ПРУ: $D_{obl} = \frac{1,4 \cdot 4}{200} = 0,03 \text{ рад};$

г) в ЗС: $D = \frac{1,4 \cdot 4}{1000} = 0,006 \text{ рад.}$

Вывод: для защиты персонала от воздействия ионизирующих излучений можно использовать любые помещения, имеющиеся в организации, так как полученные дозы облучения персонала ниже допустимых доз.

Воздействие ионизирующего излучения на организм человека оценивается величинами поглощенной, эквивалентной или эффективной дозы.

Для сотрудников, работающих с ИИИ и принимающих участие в ликвидации последствий ЧС, связанных с радиационным фактором, обязательным условием является аттестация и оформление по группе А.

Для категорий облучаемых лиц в нормальных условиях устанавливаются основные пределы доз приведенные в таблице 2;

Таблица 2.

Основные пределы доз

Нормируемые величины*	Пределы доз для сотрудников	
	группа А**	другие категории
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза за год		
- в хрусталике глаза***	150 мЗв	15 мЗв
- коже****	500 мЗв	50 мЗв
- кистях и стопах	500 мЗв	50 мЗв

Примечания:

* Допускается одновременное облучение до указанных пределов по всем нормируемым величинам.

** Основные пределы доз, как и все остальные допустимые уровни воздействия персонала группы Б, равны 1/4 значений для персонала группы А. Далее в тексте все нормативные значения для категории персонал приводятся только для группы А.

*** Относится к дозе на глубине 300 мг/см².

**** Относится к среднему по площади в 1 см² значению в базальном слое кожи толщиной 5 мг/см² под покровным слоем толщиной 5 мг/см². На ладонях толщина покровного слоя - 40 мг/см². Указанным пределом допускается облучение всей кожи человека при условии, что в пределах усредненного облучения любого 1 см² площади кожи этот предел не будет превышен. Предел дозы при облучении кожи лица обеспечивает не превышение предела дозы на хрусталик от бета-частиц.

2.2. Индивидуальный дозиметрический контроль.

Индивидуальный контроль проводится в целях получения данных о дозах облучения должностных лиц ГО и РСЧС организаций. Они необходимы для первичной диагностики степени тяжести лучевой болезни.

При проведении ИДК могут быть использованы следующие методы контроля:

- индивидуальный контроль с помощью индивидуальных дозиметров на основе ионизационных камер;

- индивидуальный контроль с помощью дозиметров электронных прямопоказывающих;

- индивидуальный контроль с помощью термолюминесцентных гамма-нейтронных дозиметров.

Эти методы классифицированы с учетом принципов измерения доз, видов регистрируемых излучений и областей использования ионизирующих излучений.

Общая характеристика основных типов индивидуальных дозиметров приведена в таблице 3.

Таблица 3

Общая характеристика основных типов индивидуальных дозиметров

Тип средства дозиметрического контроля	Вид контроля	Характеристика измеряемого излучения		Диапазон измерения Нр(10)	Погрешность измерения, %
		Вид излучения	Диапазон энергии, МэВ		
Дозиметры на основе ионизационных камер	Текущий Аварийный	Рентгеновское Гамма	0,015 – 2,5 0,05 – 2,2 0,08 - 2,2	10мкЗв-25мЗв 20 - 200мР 20 - 500Рад	±25
Электронные (на основе газоразрядных счетчиков и кремниевых полупроводниковых детекторов) прямопоказывающие дозиметры	Оперативный Аварийный	Рентгеновское Гамма	0,015 -10,0 0,030-10,0 0,01-20,0 0,05 – 3,0	1мкЗв - 13в 1мкЗв - 53в 1мкЗв - 103в 1мкЗв - 153в	±15
		Нейтронное	25x10 ⁻⁶ -20	20мкЗв-153в	
Термолюминесцентные дозиметры	Текущий Аварийный	Рентгеновское Гамма - Нейтронное	0,015 – 3 0,025 – 10 4x10 ⁻⁶ -10	50мкЗв –103в 0,1 – 100 мЗв	±40 ±100
Радиолюминесцентные дозиметры	Текущий Аварийный	Гамма	0,08 – 11	5x10 ⁻⁵ – 50 Гр	±30

С измерителей дозы показания снимаются с помощью измерительных устройств в медицинских учреждениях.

У некоторых людей, получивших дозы облучения сверх допустимых норм, обнаруживается заметное снижение или потеря работоспособности через определенное время после облучения.

Под работоспособностью понимается возможность выполнять свои профессиональные обязанности в течение определенного времени после внешнего и внутреннего облучения.

В таблице 4 приведены допустимые дозы облучения населения в военное время и мирное время.

Таблица 4

Допустимые дозы облучения населения на военное время

№ п/п	Продолжительность облучения	Доза облучения, рад/Грей
1	Однократная (до 4-х суток) Из них: в 1,2 сутки, 3, 4 сутки	50/0,5 25-30/0,25-0,3 6-8/0,06-0,08
2	Множественная в течение 10-30 суток	100/1
3	Множественная в течение 3-х месяцев	200/2
4	Множественная в течение 1 года	300/3

Допустимые дозы облучения в мирное время установлены НРБ-99/2009 и составляют:

1. В условиях нормальной эксплуатации техногенных источников излучения

Персонал (группа А):

эффективная доза 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв/год.

Население:

1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв/год.

2. В результате радиационной аварии.

Планируемое повышение облучения в эффективной дозе:

до 100 мЗв/год, с разрешения территориальных органов Госсанэпиднадзора;

до 200 мЗв/год, с разрешения федерального органа Госсанэпиднадзора.

3. От природных источников излучения.

5 мЗв/год – эффективная доза облучения (для любых профессий и производств).

4. При медицинском облучении.

1 мЗв/год, при проведении профилактических, медицинских, рентгенологических исследований здоровых лиц.

Оценка работоспособности формирований, персонала организации (бригад, отделов, цехов, смен) проводится по таблице 5.

Таблица 5

Состояние трудоспособности формирований и персонала организации при общем внешнем облучении

Доза облучения, рад/Грей	Состояние трудоспособности
менее 50/0,5	полная
50-100/0,5-1	сохранена, но реакция в сложной обстановке ограничена
150-250/1,5-2,5	ограничена, ошибочные действия составляют 10-15%
250-400/2,5-4	существенно ограничена, ошибочные действия составляют 20% и более

Для этого снимаются показания с дозиметров или дозы облучения определяются расчетным методом. Потом, найдя среднюю дозу облучения формирования, персонала, устанавливают категорию работоспособности. Также проводится и индивидуальная оценка работоспособности руководящего состава и лиц, действующих в отрыве от организаций.

Каждый руководитель формирования оценивает работоспособность своего формирования и подразделений, входящих в его состав, на одну ступень ниже.

Пример. Руководитель разведгруппы получил задачу провести радиационную разведку трех маршрутов для выдвижения сил с целью проведения АСДНР на объекте.

На каждом маршруте действовало по звену с измерителями дозы ИД-1. Командиры звеньев доложили, что личный состав первого звена получил среднюю дозу 60 рад, второго - 120 рад, третьего – 40 рад. Для оценки категории работоспособности разведгруппы находим среднюю дозу облучения личного состава:

$$D_{cp} = \frac{(60 + 120 + 40)}{3} = 73 \text{ рад}.$$

Работоспособность разведгруппы определяется по таблице 5, в которой находим, что полученная доза соответствует сохранению работоспособности разведгруппы.

Окончательное уточнение категории работоспособности личного состава разведгруппы проводится только медицинской службой с учетом характера облучения, проявления первичной реакции облученного, на основании чего делается заключение о возможности выполнения подразделением дальнейшей задачи.

Руководители формирований по подчиненности ежедневно к определенному времени докладывают или представляют донесения, в которых сообщают:

руководители команд (групп) – данные о дозах облучения своего личного состава;

руководители отрядов – о работоспособности каждой команды (группы) и о дозах облучения командиров команд (групп).

Отдел по делам ГО и ЧС организации ежедневно представляет донесение в Управление по делам ГО и ЧС района о дозах облучения, работоспособности формирований и персонала, количестве зараженных людей, техники, одежды и другого имущества и объемах проводимых спасательных работ.

Управление по делам ГО и ЧС районов совместно с жилищными органами определяют дозы облучения неработающего населения и степень заражения радиоактивными веществами (РВ) населенных пунктов (местности).

2.3. Контроль радиоактивного заражения.

Контроль радиоактивного заражения проводится для определения степени зараженности людей, техники, транспорта, оборудования по гамма-излучению с помощью приборов типа ДП-5В, ИМД-5, ИМД-2, или по удельной активности РВ в продуктах питания, воде и др.; по бета и альфа-излучению – с помощью пересчетных установок типа ДП-100, приборов ИМД-12, ДРБП-03, МКС-07, ДКГ-07БС и других установок, имеющихся в организации. Он осуществляется, как правило, после выполнения формированиями задач в очагах ядерного поражения, в ходе

производственной деятельности или выполнения других мероприятий в зонах заражения.

Контроль радиоактивного заражения проводится на санитарно-обмывочных пунктах (СОП), станциях обеззараживания одежды (СОО) и станциях обеззараживания техники (СОТ), а также объектовыми химическими и радиометрическими лабораториями и постами радиационного и химического наблюдения организации.

Он проводится с целью определения количества людей, одежды, обуви, техники, нуждающихся в санобработке и спецобработке, а также зараженных продуктов и воды путем сравнения допустимых уровней радиоактивного заражения (табл. 6,7,8) и полученных данных при дозиметрическом контроле.

Таблица 6

Безопасные плотности загрязнения объектов радиоактивными веществами, МР/ч, в военное и мирное время

Наименование объекта	Военное время			Временные нормы заражения поверхностей в мирное время
	Возраст продуктов			
	до 12 ч	12-24ч	более суток	
Открытые участки тела	18	9	4,5	0,1
Нательное белье, обувь, СИЗ, медико-санитарное имущество	200	100	50	0,1
Продовольственная тара, оборудование кухонь, столовых и продовольственных складов	200	100	50	-
Поверхность тележивоных	400	200	100	-
Автотранспорт и техника (снаружи и внутри)	800	400	200	0,3/0,2
Жилые и административные здания /	-	-	-	0,7/0,3
Поверхность дорог и другие поверхности в населенных пунктах	-	-	-	0,7

Таблица 7

Предельно-допустимые плотности заражения населенных пунктов биологически опасными радионуклидами в мирное время

Радионуклид	Плотность заражения Ки/м ²
Плутоний - 239,240	0,1
Стронций-90	3,0
Цезий - 137	15,0

Таблица 8

Допустимые уровни загрязнения радиоактивными веществами продуктов питания и воды в военное и мирное время

Продукты и вода	Радиоактивное заражение, не приводящее к лучевой болезни, МР/ч				Временное допустимое содержание радиоактивных веществ, Ки/кг	Временное допустимое содержание изотопов цезия-134, 137 Ки/кг
	Емкость	Сроки потребления				
		1 сутки	до 30 суток	30 суток		

Вода питьевая	Ведро котелок	40 14	8,0 3,0	4,0 1	$1 \cdot 10^{-8}$	$5 \cdot 10^{-10}$
Зерно, крупа, сахар, хлебобулочные продукты	Котелок Хлеб буханка	8 14	1,6 3	0,8 1,4	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-8}$
Молоко, детское питание	-	-	-	-	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-8}$
Мясо сырое, птица	туша 1/2туши	200	40	20	$1 \cdot 10^{-7}$	$8 \cdot 10^{-8}$
Рыба сырая	1 кг (25x25см)	14	3	1,4	$1 \cdot 10^{-7}$	$8 \cdot 10^{-8}$
Овощи, зелень, картофель, фрукты, ягоды	-	-	-	-	$1 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-8}$
Творог, сметана	-	-	-	-	$1 \cdot 10^{-7}$	-
Молоко	для взрослых для детей	0,5 0,05	0,5 0,05	0,5 0,05	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-8}$
Масло, маргарин	-	-	-	-	$2 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^{-8}$
Грибы, лекарственные продукты	-	-	-	-	$5 \cdot 10^{-7}$	-

Примечание: две последние графы даны на мирное время.

Таким образом, по данным дозиметрического контроля проводится:
оценка работоспособности населения;

определение степени тяжести острых лучевых химических поражений населения, а также формирований, сортировочных потоков из раненых и пораженных на этапах медэвакуации;

определение порядка использования формирований при АСДНР и планирования их замены;

лечебно – профилактические и лечебно – эвакуационные мероприятия населения и формирований;

уточнение режимов радиационной защиты;

определение необходимости и объема проведения санитарной и специальной обработки;

определение возможности использования продуктов питания, воды и др. в зоне заражения.

2.4. Учет доз облучения:

Чтобы оценить работоспособность людей, необходимо знать, как ведется учет доз облучения в организации. Такой учет доз по показаниям войсковых измерителей дозы (дозиметров) ведется:

в командах, группах, расчетах, отрядах поисково-спасательной службы, подразделениях учреждений министерства – на весь личный состав;

в отрядах АСФ, спасательных центрах – на личный состав управления отряда, спасательного центра и всех командиров команд, и отрядов спасательных воинских формирований;

в отделе (секторе) по делам ГО и ЧС организации – всего руководящего состава организации, личного состава отдела, руководителей отрядов, команд и отдельных групп;

в учреждениях министерства – на весь командно-начальствующий состав учреждения, личный состав органа управления и руководителей подразделений учреждения;

в органах управления ГОЧС районов, городов – на весь командно-начальствующий состав органа исполнительной власти, ОУ ГОЧС, начальников гражданской обороны и лиц, специально уполномоченных на выполнение задач в области ГОЧС объектов экономики, командиров территориальных АСФ;

в главных управлениях МЧС России по субъектам федерации – на весь командно-начальствующий состав ОИВ СФ, сотрудников ГУ МЧС России по субъекту федерации, руководителей органов исполнительной власти городов и районов;

в региональных центрах МЧС России – на командно-начальствующий состав центра, губернаторов и начальников ГУ МЧС по субъектам федерации, входящих в оперативное подчинение регионального центра;

Дозы облучения записываются нарастающим итогом в журнал учета облучения. Снятие показаний с дозиметров производится один раз в сутки.

Периодически суммарную дозу облучения вносят в карточки индивидуального учета доз облучения.

2.5 Организация дозиметрического контроля в организации.

Дозиметрический и химический контроль (ДХК) организуют начальники отделов по делам ГО и ЧС и руководители служб и формирований. Руководство по организации дозиметрического и химического контроля осуществляет руководитель организации.

Структурная схема, используемые методы и приборы, а также схема организации дозиметрического и химического контроля (ДХК) в организации представлены на рис. 1.

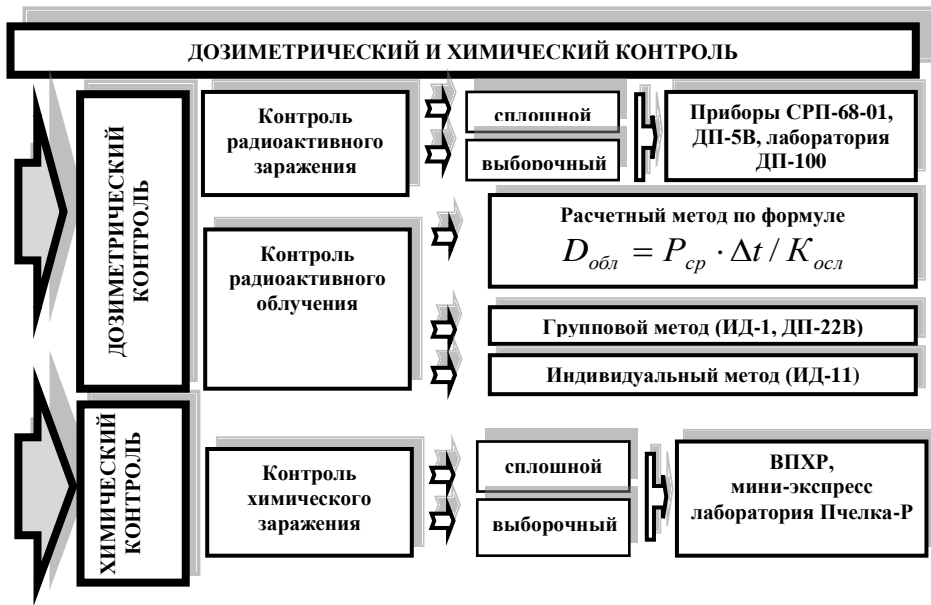
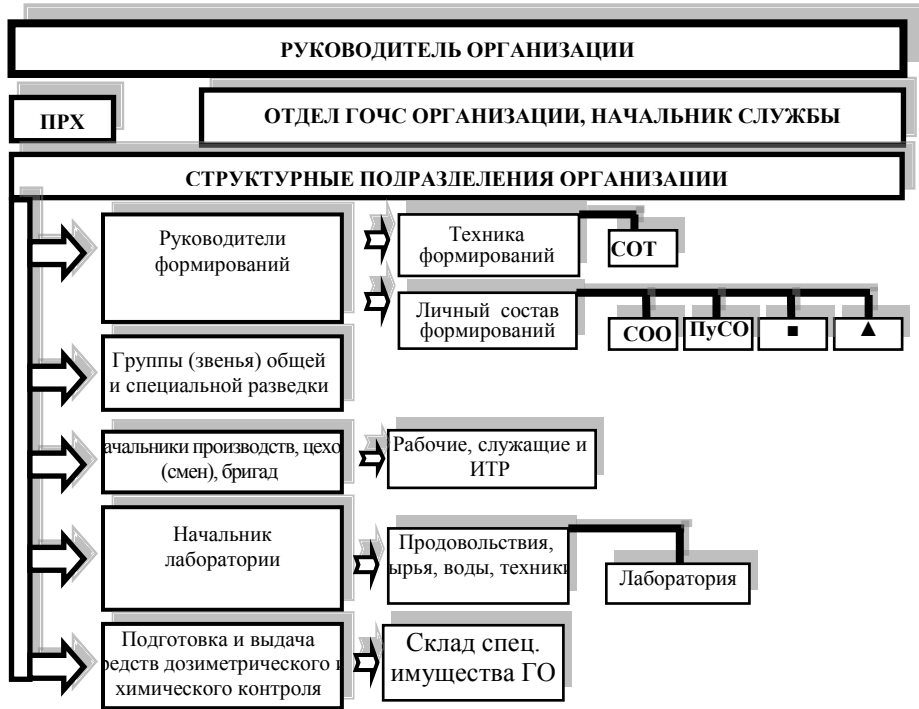


Рис. 1а



2.6. Организация дозиметрического контроля при крупных радиационных авариях.

Для организации дозиметрического контроля при крупных радиационных авариях может быть применен опыт организации дозконтроля при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

Исходными данными для дозконтроля в первый год после Чернобыльской аварии были: допустимая доза внешнего облучения для ликвидации 25 бэр (сейчас согласно НРБ-99/2009 эффективная доза внешнего и внутреннего облучения может быть установлена в 200мЗв (20бэр)), после набора которой люди откомандировались из зон радиоактивного заражения.

Для доз контроля внешнего облучения использовались все виды контроля: индивидуальный, групповой и расчетный.

Для ограничения доз внутреннего облучения доз лимитировалось поступление радиоактивных веществ внутрь организма с пищей и водой – не более $3 \cdot 10^{-7}$ ки/сут и не более $1,1 \cdot 10^{-5}$ ки/год (соответствует дозе внутреннего облучения 5 бэр/год).

Однако, такой подход не учитывает поступление радиоактивных веществ внутрь организма при работах с сильным пылеобразованием. Поэтому целесообразно для ликвидаторов последствий аварии проводить контроль внешнего и внутреннего облучения.

Для контроля внешнего облучения каждому ликвидатору выдавать индивидуальный «накапливающий» дозиметр ИД-11, ДГИ-14 для текущего контроля внешнего облучения, который ликвидатор постоянно носит в течение всего периода ликвидации последствий аварии.

Перед выполнением радиационно опасных работ в зонах с повышенным риском облучения дополнительно к персональному дозиметру должен выдаваться сигнальный дозиметр с установкой допустимого облучения на период работы.

Если за период работ набрана доза внешнего облучения более 60мЗв, то производится определение дозы хромосомным анализом крови.

Контроль внутреннего облучения ликвидаторов организуется по поступлению и содержанию РВ в организм с использованием спектрометров излучения человека (СИЧ-ТК) для измерений активности гамма излучающих радионуклидов и методом биофизического анализа биосубстратов – для альфа и бета излучающих радионуклидов.

Периодичность измерений активности радионуклидов может составлять от нескольких часов для короткоживущих радионуклидов до нескольких суток для цезия-134, 137.

При выполнении работ в условиях потенциальной опасности поступления радионуклидов в организм, например, при интенсивном пылеобразовании в зоне работ, проводится оперативный контроль

поступления радионуклидов сразу после окончания работ, после выхода из опасных участков с использованием переносных СИЧ-ОК, размещаемых на границах опасных участков. При обнаружении поступления радионуклидов измерения необходимо повторить на СИЧ-ТК стационарных.

Опыт Чернобыля показывает, что эффективное обеспечение радиационной безопасности возможно только при создании единой службы радиационной безопасности (РБ). Эта служба должна включать:

1. Группу сбора, анализа и хранения дозиметрической информации – Центр индивидуального дозконтроля;

2. Группу дозиметрии внешнего облучения;

3. Группу дозиметрии внутреннего облучения;

4. Медицинскую группу с лабораторным отделением;

5. Группу обслуживания и ремонта дозиметрической аппаратуры.

Участие в ликвидации последствий крупной радиационной аварии должно включать:

1) Проверку допуска к работам с источниками ионизирующего излучения (ИИИ), если его нет, то проводится освидетельствование на допуск к работе с ИИИ;

2) Определение дозы планируемого повышенного облучения с учетом доз предыдущего облучения;

3) Регистрацию в базе данных Центра индивидуального дозконтроля (Центра ИДК);

4) Выдачу индивидуального персонального дозиметра текущего контроля (ИД-ТК).

Далее идет постоянный учет накопленной дозы. По окончании работ для каждого ликвидатора в медицинской книжке делается запись о полученных дозах внешнего и внутреннего облучения. Эта информация из Центра ИДК должна поступить в общегосударственную систему контроля облучения.

Для текущего контроля доз внешнего облучения могут быть использованы комплекты термoluminesцентных дозиметров КДТ-02. Для оперативного контроля – дозиметры УД-01 «Стриж-Ц» со световой и звуковой сигнализацией при наборе заданной дозы облучения.

Для контроля доз внутреннего облучения – спектрометр СИЧ-ТК и комплект из пяти переносных СИЧ-ОК типа РИГ-07П, РИГ-30, стандартный фантом человека, лаборатория для определения альфа и бета активности биосубстратов, альфа и бета спектрометры.

Для обеспечения допустимого уровня радиоактивного заражения населенных пунктов, дорог, техники, одежды, обуви территорию делят на три зоны.

Зона отчуждения, на внешней границе которой мощность дозы 20 мр/ч и проживание населения не разрешается.

Зона временного пребывания (зона отселения населения) с уровнем радиации на внешней границе 5мР/ч.

Зона ограничений (зона проживания с правом на отселение) с уровнем радиации на внешней границе 2мР/ч.

Таблица 9

Допустимые уровни радиоактивного заражения поверхностей на границах зон, мР/ч

№ п/п	Вид загрязненных поверхностей	I Зона - зона отчуждения	II Зона - зона временного пребывания	III Зона - зона ограничений	Вне зон радиоактивного заражения
1	Кожа, белье, личная одежда	1,5	0,7	0,3	0,07
2	Личная обувь	-	-	0,7	0,1
3	Спецодежда	4	2	1	0,1
4	Внутренние поверхности транспорта и дорог	5	3	1	0,15
5	Наружные поверхности транспорта и дорог	15	4	1	0,2

Примечание: Уровни радиоактивного заражения поверхностей после дезактивации населенных пунктов и дорог:

поверхности дорог вне населенных пунктов - 0,5 мР/ч;

открытые территории в населенных пунктах (площади, скверы, насаждения, наружные поверхности зданий) - 0,5 мР/ч;

поверхности дорог в населенных пунктах - 0,2 мР/ч;

внутренние поверхности жилых помещений - 0,1 мР/ч.

Радиационный контроль продуктов питания и воды проводится с помощью высокочувствительных дозиметрических приборов, подготовленных к работе в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Работоспособность приборов проверяется по контрольному источнику, который входит в комплект прибора. Перед началом измерений определялся гамма-фон в помещении: если гамма-фон в помещении превышал величины, указанные в табл. 10, то измерения зараженности продуктов питания и воды проводились в более «чистых помещениях».

Таблица 10

Показания приборов (за вычетом фона), соответствующие допустимому уровню удельной активности продуктов питания и воды согласно временных норм

Продукты питания	Допустимая удельная активность, Ки/кг(л)	СРП 68-01 (мкР/ч)			ДРГ-01 Т (мР/ч)		
		1кг (л)	10кг (л)	40кг (л)	1кг (л)	10кг (л)	40кг (л)
Хлеб, хлебобродуцкы, мука, крупа, сахар	$1 \bullet 10^{-8}$	-	-	6	-	-	-
Молоко, вода, детское питание	$1 \bullet 10^{-8}$	-	6	6	-	-	-

Мясо, мясопродукты, рыба, птица, творог, сметана, соки	$1 \bullet 10^{-7}$			13	-	-	0,006
Масло сливочное, маргарин, сгущенное молоко	$2 \bullet 10^{-7}$	6	10	19	-	0,007	0,015
Овощи, зелень, картофель, фрукты, ягоды	$1 \bullet 10^{-8}$	-	6	13	-	-	0,006
Молоко сухое, грибы, лекарственные травы (сухой вес)	$5 \bullet 10^{-7}$	11	17	33	0,006	0,013	0,025
Мясо свинина (баранина)	от туши	15			от полтуши		0,012
Мясо говядина	от полтуши	30			от полтуши		0,020

Примечание:

допустимый фон в помещении: при измерении прибором СРП-68-01 – 25мкР/ч, прибором ДРГ-01Т \leq 0,016мР/ч;

время измерения пробы: прибором СРП-68-01 – 30сек, прибором ДРГ-01Т – 20сек. Прочерк (-) в таблице означает, что продукт питания прибором не контролируется.

Рабочие поверхности блоков детектирования приборов при измерениях располагались вплотную к исследуемому продукту.

Для предотвращения загрязнения прибора между блоком детектирования и продуктом помещали тонкий лист полиэтилена.

Для приборов СРП-68-01 показания в мкР/ч приведены для объемов контролируемых продуктов: 1л, 10л и 40л (кг) соответственно. Для проб объемом 1л датчик прибора СРП-68-01, помещенный в полиэтиленовый мешочек, устанавливался внутрь пробы.

Для проб объемом 10л и 40л датчики приборов в полиэтиленовых мешочках подносились почти вплотную к измеряемой поверхности, таким же образом измерялись зараженность туш, мешка, ящика и др.

Все приборы, используемые для измерения зараженности продуктов питания и воды, должны откалиброваны так, чтобы показания приборов в мкР/ч соответствовали удельной активности Ки/кг (л) для проб объемом 1л, 10л и 40л.

Показания приборов за вычетом фона сравнивать с допустимыми уровнями загрязнения, указанными в табл.10.

Если показания приборов меньше соответствующих уровней загрязнения, приведенных в табл.10 в 2 и более раз, то продукт пригоден к употреблению.

Критерий отбраковки принимался равным половине указанных в табл.10 уровней загрязнения, исходя из возможностей величины погрешностей измерений.

В случае если зарегистрированные показания прибора превышают половину величины, указанной в табл.10, то продукт направлялся на хранение.

Образцы продукта подлежали лабораторному анализу. Образцы продуктов для лабораторного анализа отбирались по «Правилам выемки проб

пищевых продуктов для исследования в санитарных лабораториях» с составлением акта отбора проб.

Прибор ДП-5В использовался в качестве индикатора при удельной активности $A \geq 10^{-6} \text{Ки/кг}$ (л).

Все продукты питания после дозиметрического контроля в зависимости от степени загрязнения подразделялись на четыре группы.

Первая группа – наименее загрязненные продукты питания, близкие к фоновому загрязнению, направлялись в детские учреждения и предприятия общественного питания.

Вторая группа – более загрязненные продукты питания, но меньше половины показаний приборов по допустимой загрязненности продуктов, направлялись в торговые предприятия (гастрономы, универсамы, продуктовые магазины).

Третья группа – продукты питания, имеющие загрязненность на уровне $\frac{1}{2}$ показаний приборов по допустимому загрязнению – отправлялись на переработку по стандартной технологии.

Четвертая группа – продукты питания, имеющие загрязненность на уровне допустимых показаний приборов по загрязнению – отправлялись на переработку по специальной технологии или на хранение.

Таким образом, знание методов организации доз контроля при крупных авариях на атомных электростанциях и своевременная организация, позволят сохранить здоровье и жизнь многих людей и особенно ликвидаторов.

III. ОРГАНИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ.

Химический контроль – это комплекс организационно-технических мероприятий, проводимых для оценки степени заражения объектов боевыми токсичными химическими веществами (БТХВ) и аварийно-химическими опасными веществами (АХОВ). Химический контроль проводится при наличии данных химической разведки о заражении воздуха, местности, зданий и сооружений в районах действий сил РСЧС, а также при заражении воды (источников воды), продовольствия, пищевого сырья, фуража аварийно химически опасными веществами. Химический контроль (ХК) осуществляется для прогнозирования и оценки обстановки и принятия решения по защите населения и территорий от поражающего воздействия источников химического заражения. Он обеспечивает установление факта и степени заражения БТХВ, АХОВ объектов внешней среды (воздуха, воды, местности), средств индивидуальной защиты, одежды, обуви, техники, продовольствия и др., а также полную дегазации зараженных объектов, определение объема специальной обработки и возможности зараженных объектов, возможности действий без средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Цели химического контроля:

установление наличия и концентрации в воздухе, на местности, зданиях и сооружениях, в продовольствии, воде и фураже АХОВ;

определение необходимости и полноты дегазации (обеззараживания) техники, продовольствия, воды и других материальных средств;
установление возможности действий населения и личного состава без средств защиты.

Основными задачами химического контроля являются:

- установление первичного факта наличия АХОВ;
- идентификация АХОВ;
- определение степени заражения воздуха, местности, зданий, сооружений транспортных и других материальных средств АХОВ;
- обнаружение и определение степени заражения продовольствия, пищевого сырья, фуража и сельскохозяйственных животных АХОВ;
- обнаружение и определение степени заражения водосточников АХОВ;
- контроль за химической обстановкой во время проведения АСДНР.

Химический контроль организуется уполномоченными и органами управления ГОЧС и МЧС, командирами всех степеней в мирное и военное время. При проведении рассредоточения и эвакуации сотрудников и членов их семей химический контроль организуется и осуществляется председателями эвакуокомиссий, начальниками сборных пунктов, эшелонов (колонн).

По данным химического контроля производятся:

оценка работоспособности населения (проживающего вблизи ХОО, на котором произошла авария), сил РСЧС;

определение степени тяжести химических поражений людей, а также формирование сортировочных потоков из раненых и пораженных на этапах медицинской эвакуации;

определение порядка применения формирований и сил РСЧС при проведении АСДНР, планирование их замены или пополнения из резерва;

осуществление санитарно-гигиенических и специальных профилактических мероприятий среди населения, подвергшегося воздействию АХОВ;

уточнение режимов химической защиты сотрудников, рабочих и служащих, оказавшихся в зонах заражения;

определение необходимости и объема проведения работ по санитарной обработке людей, дегазации техники, транспорта, средств индивидуальной защиты, одежды, оборудования и других материальных средств;

определение возможности использования продуктов питания и питьевой воды, оказавшихся в зонах заражения АХОВ, по прямому назначению и для технических целей.

Для проведения химического контроля привлекаются специалисты-химики, входящие в различные звенья штатных и НАСФ, химические и радиометрические лаборатории ГО, разведывательные группы (звенья) общей разведки, формирования и учреждения медицинской службы, лаборатории (учреждения) СНЛК. Степень заражения объектов определяется после каждого применения противником химического оружия или аварии

на ХОО. В первую очередь химическому контролю подвергаются средства индивидуальной защиты, одежда, обувь личного состава формирований ГО и населения, техника, транспорт, сооружения, а также продовольствие, вода и фураж, оказавшиеся в очаге химического поражения (заражения) или в зоне химического заражения. Контроль осуществляется химиками-разведчиками. Количественное определение АХОВ в продовольствии и питьевой воде проводится по методикам, утвержденным Министерством здравоохранения России, а в сырых продуктах животноводства и растениеводства, воде и фураже – по методикам, утвержденным Министерством сельского хозяйства России. На основании полученных результатов учреждения СНЛК определяют пригодность продуктов питания, воды, фуража и выдают заключение о возможности их использования по назначению. Ветеринарные лаборатории выдают заключение о возможности использования сырых продуктов животноводства и растениеводства для употребления населением, а фуража и воды – для кормления и водопоя сельскохозяйственных животных и птиц. В сомнительных случаях проводится санитарная экспертиза соответственно головными Центрами гигиены и эпидемиологии и ветлабораториями. Полнота дегазации техники, транспорта, сооружений и других объектов определяется как после проведения их полной специальной обработки, так и после естественной дегазации (проветривания). При химическом контроле полноты дегазации определяются остаточные количества АХОВ на продегазированных поверхностях объектов. Полнота дегазации средств индивидуальной защиты, одежды, обуви, техники, транспорта и других объектов определяется на пунктах специальной обработки, станциях обработки техники, санитарно-обмывочных пунктах приборами химической разведки, однако не исключается взятие проб с объектов для проведения анализа в химических и радиометрических лабораториях ГО. Возможность действий личного состава АСФ, рабочих и служащих объектов экономики без СИЗ устанавливается после выявления отсутствия АХОВ в воздухе или на местности приборами химической разведки. В тех случаях, когда имеются признаки применения (наличия) АХОВ (пораженные люди, сельскохозяйственные животные, птицы и т. п.), но с помощью средств химической разведки и контроля они не обнаружены, принимаются меры для определения факта применения неизвестных АХОВ учреждениями СНЛК или химико - радиометрическими лабораториями спасательных воинских формирований.

Химический контроль проводится с помощью приборов химической разведки (ВПХР, ПХР-МВ, ППХР, автоматическими газосигнализаторами ГСА-3, газоанализаторами типа «Колион», мини-экспресс лабораториями типа "Пчелка", универсальными приборами газового контроля УПГК-ЛИМБ-СИ и др.), а также объектовых и полевых химических лабораторий (ПХЛ-54, АЛ-4М). С помощью приборов устанавливается наличие БТХВ, АХОВ, а в лабораториях определяется их количественное содержание, прежде всего в продуктах питания и воде. Для этого руководители служб и формирований в

ходе разведки отбирают пробы, которые доставляются для анализа в лабораторию.

Классификация АХОВ

Понятие аварийно химически опасных веществ (АХОВ) дано в ГОСТ Р 22.9.05-95 «Комплексы средств индивидуальной защиты спасателей. Общие технические требования». Так, в приложении А, под АХОВ предложено понимать опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (токсодозах).

Классификация аварийно химически опасных веществ осуществляется:

- по степени воздействия на организм человека (таблицы 11,12);
- по преимущественному синдрому, складывающемуся при острой интоксикации (таблица 13);
- по основным физико-химическим свойствам и условиям хранения (таблица 14);
- по тяжести воздействия на основании учета нескольких важнейших факторов (таблица 15);
- по способности к горению.

По способности к горению все АХОВ делятся на группы:

- негорючие (фосген, диоксин и др.). Вещества данной группы не горят в условиях нагревания до 900°C и концентрации кислорода до 21%;
- негорючие пожароопасные вещества (хлор, азотная кислота, фтористый водород, окись углерода, сернистый ангидрид, хлорпикрин и другие термически нестойкие вещества, ряд сжиженных и сжатых газов), которые не горят в условиях нагревания до 900°C и концентрации кислорода до 21%, но разлагаются с выделением горючих паров;
- трудногорючие вещества (сжиженный аммиак, цианистый водород и др.), способные возгораться только при действии источника огня;
- горючие вещества (акрилонитрил, амил, газообразный аммиак, гептил, гидразин, дихлорэтан, сероуглерод, тетраэтилсвинец, окислы азота и т.д.), способные к самовозгоранию и горению даже после удаления источника огня.

Значительная часть АХОВ является легковоспламеняющимися и взрывоопасными веществами, что часто приводит к возникновению пожаров и взрывов в случае разрушений емкостей, а также образованию в результате горения новых токсических соединений.

Перечень АХОВ может уточняться по мере развития химической промышленности и совершенствования лабораторных методов получения различных веществ.

Таблица 11

Классификация АХОВ по степени воздействия на организм человека

Показатель	Нормы для класса опасности			
	1	2	3	4
Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м	менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	менее 15	15-150	151-5000	более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	менее 100	100-500	501-2500	более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	менее 500	500-5000	5001-50000	более 50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	более 300	300-30	29-3	менее 3,0
Зона острого действия	менее 6,0	6,0-18,0	18,1-54,0	Более 54,0
Зона хронического действия	более 10,0	10,0-5,0	4,9-2,5	Менее 2,5

Примечания

1 Коэффициент возможности ингаляционного отравления равен отношению максимально допустимой концентрации вредного вещества в воздухе при 20°С к средней смертельной концентрации вещества для мышей при двухчасовом воздействии. Чем выше КВИО, тем больше вероятность отравления человека.

2 Зона острого действия - это отношение средней смертельной концентрации АХОВ к минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей изменение биологических показателей на уровне целостного организма.

3 Зона хронического действия - это отношение минимальной пороговой концентрации, вызывающей изменения биологических показателей на уровне целостного организма к минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей вредное действие.

Таблица 12

Примеры АХОВ различных классов опасности

Класс опасности	Наименование класса опасности	Наименование АХОВ
1	чрезвычайно опасные	- некоторые соединения металлов (органические и неорганические производные мышьяка, ртути, свинца, кадмия, цинка и др.); - карбонилы металлов (тетракарбонил никеля, пентакарбонил железа и др.); - вещества, содержащие циангруппу (синильная кислота и ее соли, нитрилы, циангидрины, изоцианаты и др.);

Класс опасности	Наименование класса опасности	Наименование АХОВ
		<ul style="list-style-type: none"> - соединения фосфора (фосфорорганические соединения, хлориды фосфора, оксихлорид фосфора, фосфин и др.); - галогены (хлор, бром, фтор); - галогеноводороды (водород хлористый, водород фтористый, водород бромистый); - хлоргидрины (этиленхлоргидрин, эпихлоргидрин и др.); - фторорганические соединения (фторуксусная кислота и ее эфиры, фторэтанол и др.); - некоторые другие соединения (фосген, окись этилена, амины, алкиловый спирт и др.).
2	высокоопасные	<ul style="list-style-type: none"> - минеральные и органические кислоты (серная, азотная, соляная, уксусная и др.); - щелочи (аммиак, едкий натр, едкий калий и др.); - серосодержащие соединения (сульфиды, сероуглерод, тиокислоты, тиоцианаты и др.); - галогензамещенные углеводороды (хлористый метил, бромистый метил и др.); - некоторые спирты и альдегиды кислот (формальдегид, метиловый спирт и др.); - органические и неорганические нитро- и аминоксоединения (гидразин, анилин, нитробензол, толуидин и др.); - фенолы, крезолы и их производные.
3	умеренно опасные	остальные потенциально опасные химические соединения
4	малоопасные	остальные потенциально опасные химические соединения

Таблица 13

Классификация АХОВ по преимущественному синдрому, складывающемуся при острой интоксикации

№ п/п	Наименование группы	Характер действия	Наименование АХОВ
1	Вещества преимущественно удушающим действием	Воздействуют на дыхательные пути человека	Хлор, фосген, хлорпикрин
2	Вещества преимущественно общеядовитого действия	Нарушают энергетический обмен	Окись углерода, цианистый водород
3	Вещества, обладающие удушающим общеядовитым действием	Вызывают отек легких при ингаляционном воздействии и нарушают энергетический обмен при резорбции	Амил, акрилонитрил, азотная кислота, окислы азота, сернистый ангидрид, фтористый водород
4	Нейротропные яды	Действуют на генерацию, проведение и передачу нервного импульса	Сероуглерод, тетраэтилсвинец, фосфорорганические соединения.
5	Вещества, обладающие удушающими нейтронным действием	Вызывают токсический отек легких, на фоне которого формируется тяжелое поражение нервной системы	Аммиак, гептил, гидразин и др.
6	Метаболические яды	Нарушают процессы метаболизма вещества в	Окись этилена, дихлорэтан

№ п/п	Наименование группы	Характер действия	Наименование АХОВ
		организме	
7	Вещества, нарушающие обмен веществ	Вызывают заболевания с чрезвычайно вялым течением и нарушают обмен веществ	Диоксин, полихлорированные бензфураны, галогенированные ароматические соединения и др.

Таблица 14

Классификация АХОВ по основным физико-химическим свойствам и условиям хранения

Группа	Характеристики	Типичные представители
1	Жидкие летучие, хранимые в емкостях под давлением (сжатые и сжиженные газы)	Хлор, аммиак, сероводород, фосген и др.
2	Жидкие летучие, хранимые в емкостях без давления	Синильная кислота, нитрил акриловой кислоты, тетраэтилсвинец, дифосген, хлорпикрин и др.
3	Дымящие кислоты	Серная ($\rho > 1,87$), азотная ($\rho > 1,4$), соляная ($\rho > 1,15$) и др.
4	Сыпучие и твердые нелетучие при хранении до 40 °С	Сулема, фосфор желтый, мышьяковидный ангидрид и др.
5	Сыпучие и твердые летучие при хранении до 40 °С	Соли синильной кислоты, ртути и др.

Таблица 15

Классификация АХОВ по тяжести воздействия на основании учета нескольких факторов

Признак	Наименование АХОВ			
	Хлор	Аммиак	Иприт	Диоксин
Способность к рассеиванию	2	2	0	0
Стойкость	1	1	2	2
Промышленное значение	4	4	0	0
Способ попадания в организм	2	2	1	1
Степень токсичности	4	0	8	8
Соотношение числа пострадавших к числу погибших	1	1	2	2
Отложенные эффекты	0	0	2	2
ИТОГО:	14	10	15	15

Примечание

Максимальное значение тяжести воздействия каждого фактора (признака) оценивается: 8 баллов – для степени токсичности; 4 балла – для промышленного использования; 2 балла – для остальных факторов.

Классификация боевых токсичных химических веществ

Боевые токсичные химические вещества (БТХВ) - это токсичные химические соединения, обладающие определенными свойствами, которые делают возможным их боевое применение в целях поражения людей, животных и заражение местности на длительный период.

По характеру поражающего действия БТХВ делятся на следующие группы

- нервно-паралитического;
- кожно-нарывного;
- удушающего;
- общееядовитого;
- психотомиметического действия;
- раздражающего действия.

БТХВ нервно-паралитического действия - фосфорорганические вещества. К ним относятся: зарин, зоман, V-газы (Таблица 16).

Зарин, зоман – бесцветные и слегка желтоватые жидкости; первая без запаха, вторая со слабым запахом камфары. Они могут применяться как в капельно-жидком, так и в парообразном состоянии. Организм человека поражают через органы дыхания и кожные покровы. В малых концентрациях пары этих БТХВ вызывают сужение зрачков и затруднение дыхания, спазмы в желудке, а иногда рвоту, судороги.

V-газы – бесцветная жидкость.

Чистые V-газы не имеют запаха, а технический продукт за счёт наличия в нём примеси аминамеркаптана имеет запах жареных семечек. Это самое высокотоксичное вещество, в 10 раз токсичнее зарина и в 100 раз иприта. V-газы обладают большой способностью проникать через кожные покровы, особенно в капельножидком состоянии. В виде аэрозоля они могут проникать внутрь организма человека через органы дыхания, вызывают расстройство функций нервной системы, мышечные судороги, паралич и смерть. V-газы обладают кумулятивным действием из-за наличия скрытого периода действия. Смертельная доза может быть накоплена организмом до появления первичных признаков поражения.

Антидотом против БТХВ нервнопаралитического действия является атропин или афин.

К БТХВ кожно-нарывного действия относится иприт (Таблица 16).

Иприт - темно-бурая жидкость с запахом чеснока или горчицы. В капельножидком и парообразном состоянии поражает кожу, глаза и дыхательные пути. При попадании внутрь с пищей и водой поражает органы пищеварения. Признаки поражения капельножидким ипритом обнаруживаются через 4-8 часов. При попадании на кожу сначала появляются покраснения и отек, а затем пузыри, которые через 2-3 дня лопаются, а на их месте появляются язвы, которые долго не заживают.

Антидотов против иприта нет. Иприт легко впитывается в различные пористые материалы, лакокрасочные покрытия, резиновые изделия и с трудом

удаляется из них. Это типично стойкое БТХВ, его стойкость на местности составляет летом 7-14 дней, зимой более месяца.

К БТХВ удушающего действия относятся фосген, дифосген (Таблица 16).

Они поражают легкие, вызывая нарушения и прекращения дыхания, отек легких. При температуре выше 8°C фосген - газ с запахом прелого сена, тяжелее воздуха в 3,5 раза. Признаки поражения – слабое раздражение глаз, вызывающее слезотечение, головокружение, общая слабость.

К БТХВ общеядовитого действия относятся – синильная кислота и хлорциан.

Это бесцветные легко летучие жидкости, стойкость их в летнее время составляет 10-15 минут. Проникая в организм человека через органы дыхания, эти БТХВ поражает кровь и нервную систему, вызывая общее отравление организма. Боевое состояние синильной кислоты – пар. Признаки поражения – горечь и металлический привкус во рту, тошнота, головная боль, одышка, судороги. Смерть наступает от паралича сердечной мышцы. Антидот против синильной кислоты - амилнитрит, пропилнитрит.

К БТХВ психотомиметического действия относятся Би-Зет, LSD.

Они временно выводят живую силу из строя, обладают специфическим действием на нервную систему. Би-зет представляет собой белый кристаллический порошок. Основное боевое состояние – аэрозоль, в которое оно переводится с помощью термической возгонки. Людей поражает через органы дыхания и желудочно-кишечный тракт. Обладает периодом скрытого действия от 0,5 до 3 часов. Признаки поражения: нарушение функций вестибулярного аппарата, появление рвоты, в последующем, в течение нескольких часов, оцепенение, заторможенность речи, затем наступает период галлюцинаций и возбуждения. Основное боевое назначение – вызвать смятение среди личного состава, лишить его возможности принимать разумные решения в сложной обстановке.

К БТХВ раздражающего действия (ирритантам) относятся хлорацетофенон, адамсит, Си-Эс, Си-Ар, Си-эйч.

Они поражают чувствительные окончания слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей. Из числа БТХВ этой группы наибольший интерес представляют Си-Эс, Си-Ар, Си-эйч.

Си-Эс – белый кристаллический порошок, боевое состояние – пары и аэрозоль. Признаки поражения – жжение и боль в глазах, груди, слезотечение, кашель, насморк. После выхода из зараженной зоны симптомы постепенно проходят. Особенностью поражающего действия Си-Эс является возникающая у людей повышенная чувствительность к повторному поражению этим БТХВ.

Си-Ар – твердое кристаллическое вещество. По своим токсическим свойствам, в основном, аналогично Си-Эс, но более токсично, оказывает сильное раздражающее действие на кожные покровы человека. Боевое состояние – пары и аэрозоль.

Си-эйч – (1-метокси-1,3,5-циклогексатриен). В отличие от ранее рассмотренных ирритантов это жидкое вещество. По раздражающему действию

оно несколько уступает Си-Эс и Си-ар, но обладает высокой летучестью, благодаря чему может эффективно использоваться с особыми целями. Боевое состояние пары и аэрозоль.

Токсины.

Бактериальные токсины в настоящее время относятся к высокотоксичным БТХВ. Токсины – это сильнодействующие яды, вырабатываемые некоторыми микробами, продукты их жизнедеятельности. В жидком состоянии они долго храниться не могут, в высушенном виде сохраняют токсичность в течение многих недель и даже месяцев. Токсины возбудителей ботулизма, столбняка, дифтерии весьма ядовиты и вызывают тяжелые отравления.

В эту группу входят ботулинические токсины А,В,С,D,Е,F,G, стафилококковый энтеротоксин, рицин, сакситоксин, палитоксин, Т-2-токсин и другие. В качестве боевого БТХВ смертельного действия рассматривается ботулинический токсин типа А. Это наиболее токсичное вещество из известных современных БТХВ смертельного действия.

Бинарные ОВ. Совершенствование химического оружия привело к тому, что появились бинарные БТХВ. Бинарные газы могут быть различных типов, но все они состоят из относительно безвредных (малотоксичных) компонентов, которые при смешивании дают высокотоксичные БТХВ. Принцип действия бинарных БТХВ заключается в том, что во время выстрела боеприпаса разрушается перегородка между двумя нетоксичными компонентами и между ними происходит химическая реакция под действием какого-либо катализирующего вещества (катализатора).

Таблица 16

Физико-химические характеристики БТХВ

Показатели	Наименование веществ					
	Ви-экс	Зоман	Зарин	Иприт	Люизит	Фосген
Растворимость в воде	5,0	1,5	100	0,05	0,05	0,8
Плотность при 20°С. кг/м ³	1008	1013	1094	1274	1880	1380ж
Давление насыщенного пара при 20°С, мм рт. ст.	3x10 ⁻⁴	0,5	1,48	0,115	0,4(25°С)	1173
Концентрация насыщенных паров при 20°С, мг/л	5x10 ⁻³	3	11,3	0,62	4,5	6370
Температура кипения, °С	300 с разлож.	198	158	217	196,6	8,2
Температура плавление (замерзания), °С	-39	-70	-56	14,7	-13	-118
Вязкость при 20 °С, см ² /с	0,08	0,04	0,02	0,06	0,06	-
Средства нейтрализации	Гипохлориты, щелочи		Гипохлорит кальция, хлорная известь		Щелочи, аммиачная вода	
Первые признаки поражения	Удушье, рвота, слабость, страх	Миоз, головная боль, удушье, судороги,	Резь в глазах, кашель, головная	Жжение и боли в носоглотке, головная	слезотечение, боль в груди, удушье, тошнота,	

Показатели	Наименование веществ					
	Ви-экс	Зоман	Зарин	Иприт	Люизит	Фосген
		страх		боль, слабость	боль, рвота	кома

Контроль химического заражения осуществляется сразу же после применения противником БТХВ или воздействия АХОВ, а при проведении АСДНР после выхода на СОП, СОТ силами и средствами формирований.

При определении химического заражения стойкими отравляющими веществами (иприты, зоман, Vx-газы и зарин зимой) техника, оборудование, приборы, одежда, СИЗ и др. подвергаются 100% контролю.

IV. ОБЯЗАННОСТИ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ ГО И РСЧС ПО ОРГАНИЗАЦИИ ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО И ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ОРГАНИЗАЦИЯХ

Руководитель организации (начальник службы):

осуществляет руководство организацией и проведением мероприятий по дозиметрическому и химическому контролю;

производит оценку работоспособности персонала и населения и учитывает ее при принятии решения и постановке задач;

представляет по подчиненности в установленные сроки донесения: о работоспособности персонала и населения; о дозах облучения руководящего состава, руководителей формирований; о зараженности (загрязненности) людей, техники и других материальных средств.

Начальник отдела по делам ГО и ЧС:

организует дозиметрический и химический контроль и осуществляет контроль за его проведением;

оценивает работоспособность персонала, населения и формирований;

ведет учет доз облучения личного состава отдела, а также подчиненных отделу формирований;

по результатам дозиметрического и химического контроля готовит предложения руководителю организации по порядку использования формирований, уточняет режимы радиационной защиты;

готовит и представляет в вышестоящие инстанции донесения о работоспособности личного состава формирований, персонала и населения, о дозах облучения руководящего состава, о зараженности людей, сельскохозяйственных животных, а также техники, продовольствия, воды и других материальных средств;

организует изготовление ведомостей, журналов, бланков донесений и обеспечивает ими руководителей служб и формирований.

Должностное лицо, ответственное за радиационную и химическую защиту:

организует обеспечение личного состава отдела, формирований и служб техническими средствами дозиметрического и химического контроля;

осуществляет проверку технического состояния средств контроля, их своевременное техническое обслуживание и ремонт;

готовит предложения о порядке обеспечения и использования имеющихся средств дозиметрического и химического контроля, а также по срокам, порядку и месту выдачи и снятия показаний дозиметров;

участвует в сборе и обобщении данных о дозах облучения людей и степени радиационного и химического заражения (загрязнения) людей, техники, СИЗ и других материальных средств, в оценке работоспособности личного состава формирований, персонала объекта, а также в уточнении режимов производственной радиационной защиты;

принимает участие в организации и проведении контроля за зараженностью (загрязненностью) людей, техники, оборудования, продовольствия и воды;

определяет объем работ по санитарной обработке людей и специальной обработке техники, оборудования, СИЗ, одежды и обуви.

Должностное лицо, ответственное за медицинское обеспечение:

организует лечебно-профилактические мероприятия с облученным персоналом и населением;

определяет порядок использования радиозащитных средств;

участвует в определении работоспособности людей;

оценивает возможность использования продуктов питания, сырья и воды, зараженных РВ, ОВ и АХОВ;

участвует в определении объема работ по обеззараживанию продовольствия и воды.

Руководитель формирования:

обеспечивает личный состав формирования измерителями дозы, а разведчиков-дозиметристов и химиков-разведчиков, кроме того, приборами РХР;

следит за исправностью и техническим состоянием средств дозиметрического и химического контроля;

систематически проверяет дозы облучения, полученные подчиненным личным составом;

снимает показания с дозиметров и ведет журнал контроля облучения;

оценивает работоспособность личного состава в зависимости от полученных доз облучения;

организует работу по определению степени радиоактивного и химического заражения (загрязнения) личного состава, техники, транспорта и имущества в подразделениях формирования;

устанавливает возможность действий личного состава без средств защиты и докладывает об этом старшему начальнику;

своевременно докладывает в отдел по делам ГО и ЧС организации о работоспособности личного состава формирования, о дозах облучения руководителей, а также о зараженности (загрязненности) личного состава и техники РВ, ОВ и АХОВ.

**Ведомость
выдачи измерителей дозы персоналу**

_____ (наименование организации)

№ п/п	Специальность	Фамилия и инициалы	№ дозиметра	Дата получения	Роспись в получении

Руководитель организации _____/подпись/

**Журнал (ведомость)
учета доз облучения персонала**

_____ (наименование структурного подразделения)

« ____ » _____ 200 __ г.

№ п/п	Структурное подразделение	Специальность	ФИО	Тип и номер измерителя дозы	Дата начала облучения	Доза облучения (рад)						
						нарастающим итогом						по датам
						1	2	3	4	5	6	особые отметки

Руководитель структурного подразделения _____/подпись/

**Карточка учета доз
радиоактивного облучения**

Карточка учета доз радиоактивного облучения	Дата (период) облучения	Доза Грей/рад	Подпись руководителя
Организация _____			
Ф. _____			
И. _____			
О. _____			
Руководитель организации (личная подпись)			

ДОНЕСЕНИЕ
о трудоспособности в радиационном отношении

(наименование структурного подразделения)
по состоянию на _____
(часы, дата)

Структурное подразделение	Степень трудоспособности в радиационном отношении			
	Полная	Сохранена	Ограничена	Существенно ограничена

Дозы облучения должностных лиц (по фамильно)
за структурные подразделения

Специальность	Фамилия, инициалы	№ измерителя дозы	Суммарная доза, Р, рад

Руководитель структурного подразделения _____ /подпись/

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Активность (A) – мера радиоактивности какого-либо количества радионуклида, находящегося в данном энергетическом состоянии в данный момент времени. Единицей активности является беккерель (Бк).

Для определенного количества радионуклида в определенном энергетическом состоянии в заданный момент времени определяется как $A = dN/dt$, где dN – ожидаемое число спонтанных ядерных превращений при данном энергетическом состоянии за интервал времени dt . Единицей активности является обратная секунда (s^{-1}), имеющая название беккерель (Бк).

Детектор - чувствительный элемент, предназначенный для преобразования энергии ионизирующего излучения в другой вид энергии, удобный для индикации, последующей регистрации и/или измерения

Доза - мера излучения, полученного или «поглощенного» объектом. В зависимости от контекста используются величины, называемые поглощенная доза, доза на орган, эквивалентная доза, эффективная доза, ожидаемая эквивалентная доза или ожидаемая эффективная доза. Определяющие прилагательные часто опускаются, если они не нужны для определения интересующей величины.

Доза облучения - значимость радиологической атаки для здоровья человека будет определяться результирующим *радиационным воздействием* на людей и более точно *дозой облучения*, полученной облученными. МКРЗ использует термин *радиационное воздействие* в широком смысле для характеристики процесса нахождения под воздействием радиации или радиоактивного материала и использует термин *доза облучения* как общее понятие, выражающее количество энергии, полученной веществом от радиационного воздействия. С различными оговорками с термином доза связывают различные дозиметрические понятия.

Доза индивидуальная – мера, характеризующая степень воздействия ионизирующего излучения на конкретного человека.

Дозиметр (краткая форма термина дозиметрический прибор) - прибор или установка для измерения дозы ионизирующего излучения или мощности дозы излучения, и/или энергии, переносимой ионизирующим излучением или переданной им объекту, находящемуся в поле действия излучения.

Дозиметр индивидуальный - прибор для измерения дозы и/или мощности дозы ионизирующего излучения и/или энергии, переносимой ионизирующим излучением или переданной им всему телу человека, определенному органу или ткани человеческого тела, находящимся в поле его действия. Габаритные размеры и масса индивидуального дозиметра позволяют, не затрудняя выполнения производственных операций, применять его для ношения человеком с целью получения дозиметрической информации.

Ионизирующее излучение - для целей радиационной защиты это излучение, способное генерировать в биологическом (их) материале (ах) ионные пары.

Индивидуальный дозиметрический контроль – определение индивидуальной дозы облучения индивидуума за определенный период времени.

Источник ионизирующего излучения – радиоактивное вещество или устройство, испускающее или способное испускать ионизирующее излучение, на которые распространяется действие норм и правил обеспечения радиационной безопасности.

Коллективная доза - величина, описывающая общую дозу облучения группы людей и определяемая как произведение числа лиц, на которых воздействует источник, на их среднюю дозу. Коллективная доза измеряется в человеко-зивертах (чел.-Зв).

Контроль - в рамках понятия контроля за радиоактивными источниками МКРЗ использует термин *контроль*, означающий и периодические проверки, и постоянное наблюдение, и верификацию безопасности и охраны таких источников, а также слежение за тем, чтобы меры по коррекции и усилению принимались только в том случае, когда на это указывают результаты проверок. Контроль за радиационными источниками должен быть соизмерим с их потенциальной опасностью.

Контроль оперативный – контроль радиационного параметра с получением информации о нем в любой момент или за любой промежуток времени по мере необходимости.

Контроль радиационный – получение информации о радиационной обстановке в организации, в окружающей среде и об уровнях облучения людей (включает в себя дозиметрический и радиометрический контроль).

Контроль текущий – контроль радиационного параметра с получением информации о нем за определенный промежуток времени.

Контроль дозиметрический (ДК) - контроль облучения персонала, заключающийся в определении индивидуальных доз облучения работников и мощности дозы на рабочих местах, обусловленных обращением с техногенными источниками ионизирующего излучения. Включает групповой и/или индивидуальный дозиметрический контроль.

Контроль дозиметрический групповой (ГДК) - контроль облучения персонала, заключающийся в определении индивидуальных доз облучения работников на основании результатов измерений характеристик радиационной обстановки (мощности дозы) в рабочем помещении (на рабочих местах) с учетом времени пребывания там персонала.

Контроль дозиметрический индивидуальный (ИДК) - контроль облучения персонала, заключающийся в определении индивидуальных доз облучения работника на основании результатов индивидуальных измерений характеристик облучения тела или отдельных органов каждого работника.

Мощность дозы – доза излучения за единицу времени (секунду, минуту, час).

Облучение – воздействие на человека ионизирующего излучения.

Означает воздействие на людей излучения или радионуклидов, последствия облучения определяются полученной дозой. Таким образом, облучение – это действие или состояние подверженности воздействию излучения. Облучение может быть внешним (от источников вне тела человека) или внутренним (от источников, попавших в организм). Облучение можно разделить на ряд видов: облучение в условиях нормальной работы, потенциальное, профессиональное, медицинское, облучение населения и в ситуациях вмешательства, таких как после радиологической атаки, либо острое, либо хроническое. Термин облучение используется также в радиационной дозиметрии для описания количества ионизации, генерированной в воздухе ионизирующим излучением.

Облучение внешнее – облучение человека от находящихся вне его источников ионизирующего излучения.

Облучение внутреннее – облучение органов и тканей человека в результате поступления радионуклидов в организм человека

Поглощенная доза – это средняя энергия, переданная излучением ткани, органу или всему телу на единицу массы этой ткани, органа или всего тела. Единица измерения поглощенной дозы – *грей* (Гр), которая эквивалентна Дж/кг (в некоторых странах используется единица *рад*, где 100 рад = 1 Гр).

Эквивалентная доза - величина $H_{T,R}$ определяется как $H_{T,R} = D_{T,R} \cdot W_R$

где $D_{T,R}$ – поглощенная доза от излучения R, осредненная для ткани или органа T, а W_R – взвешивающий коэффициент для излучения R. Если поле излучения состоит из нескольких излучений с различными величинами W_R , то эквивалентная доза определяется в виде $H_T = \sum_R D_{T,R} \cdot W_R$

Единицей измерения эквивалентной дозы является Дж · кг⁻¹, которая имеет название *зиверт* (Зв).

Эффективная доза - величина E, определяемая как сумма произведений эквивалентной дозы в ткани и соответствующего взвешивающего коэффициента для данной ткани: $E = \sum_T w_T \cdot H_T$,

где H_T – эквивалентная доза в ткани T, а w_T – взвешивающий коэффициент для ткани T. Из определения эквивалентной дозы следует, что $E = \sum_T w_T \cdot \sum_R W_R \cdot D_{T,R}$,

W_R – радиационный взвешивающий коэффициент для излучения R, а $D_{T,R}$ – средняя поглощенная доза в органе или ткани. Единица измерения эффективной дозы - Дж · кг⁻¹, которая имеет специальное наименование – *зиверт* (Зв).

Эквивалент дозы (H) - произведение поглощенной дозы в точке на средний коэффициент качества излучения, воздействующего на биологическую ткань в данной точке. Единица эквивалента дозы - *Зиверт* (Зв).

Амбиентный эквивалент дозы (амбиентная доза) ($H^*(d)$) - эквивалент дозы, который был бы создан в шаровом фантоме на глубине d (мм) от поверхности по диаметру, параллельному направлению излучения, в поле излучения, идентичном рассматриваемому по составу, флюенсу и энергетическому распределению, но мононаправленному и однородному. Амбиентный эквивалент дозы используется для характеристики поля излучения в точке, совпадающей с центром шарового фантома.

Индивидуальный эквивалент дозы ($H(d)$) – эквивалент дозы в мягкой биологической ткани, определяемый на глубине d (мм) под рассматриваемой точкой на теле.

ЛИТЕРАТУРА:

1. «О радиационной безопасности населения». [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 9.01.1996 г. №3 ФЗ (в ред. Федеральных законов от 22.08.2004 № 122-ФЗ, от 23.07.2008 № 160-ФЗ, от 18.07.2011 № 242-ФЗ, от 19.07.2011 № 248-ФЗ). Доступ из справочной правовой системы «Консультант Плюс».
2. «О порядке создания единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан». [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 16.06.97 № 718. Доступ из справочной правовой системы «Консультант Плюс».
3. «Об утверждении положения о единой государственной системе контроля и учета индивидуальных доз облучения». [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития России № 298 от 31.07.2000. Доступ из справочной правовой системы «Консультант Плюс».
4. «Об организации системы контроля и регистрации индивидуальных доз населения Российской Федерации». [Электронный ресурс]: Приказ Минздрава России от 31.12.1999 г. № 466. Доступ из справочной правовой системы «Консультант Плюс».
5. «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009». [Электронный ресурс]: СанПиН 2.6.1.2523-09. Доступ из справочной правовой системы «Консультант Плюс».
6. «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)». [Электронный ресурс]: СП 2.6.1.2612-10 (с изменениями на 16 сентября 2013 года). Доступ из справочной правовой системы «Консультант Плюс».
7. Методические рекомендации МР 2.6.1.0063-12. (Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г.Онищенко 6 июня 2012 г.). [Электронный ресурс]: «Контроль доз облучения населения, проживающего в зоне наблюдения радиационного объекта, в условиях его нормальной эксплуатации и радиационной аварии». Доступ из информационно-правового портала «Гарант».
8. Гражданская оборона. Под общ. ред. В.А. Пучкова; МЧС России. — М.: , 2014. — 384 с., 393 с.
9. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях под ред. Фалеева М.И. — Калуга, ГУП, «Облиздат», 2001. — 209-226 с.
10. Организация защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций: учебник. — 3-е изд., перераб. и доп. / В. А. Седнев, С. И. Воронов, И. А. Лысенко, Е. И. Кошева, Н. А. Савченко, Н. И. Седых.— М.: Академия ГПС МЧС России, 2014.

11. Руководство по радиационному и химическому контролю в гражданской обороне. Департамент гражданской защиты МЧС России. Москва - 2013.

12. Положение о дозиметрическом и химическом контроле в гражданской обороне. Воениздат МО СССР, Москва - 1981.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
I. Общие положения	4
II. Организация дозиметрического контроля.....	5
2.1. Групповой дозиметрический контроль	5
2.2. Индивидуальный дозиметрический контроль	8
2.3. Контроль радиоактивного заражения.....	11
2.4. Учет доз облучения	13
2.5. Организация дозиметрического контроля в организации.....	13
2.6. Организация дозиметрического контроля при крупных радиационных авариях.....	15
III. Организация химического контроля.....	20
IV. Обязанности должностных лиц ГО и РСЧС по организации дозиметрического и химического контроля в организациях.....	30
Приложения.....	33
Литература.....	39