

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 23.05.2024 10:28:45

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba0666ff42d064cf2791953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



О.Г. Локтионова

«Юго-Западный
государственный университет»
(ЮЗГУ)

« 04 » 04

2022 г.



РАСЧЕТ УРОВНЯ РАДИАЦИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОНЫ РАДИАЦИОННОГО ЗАРАЖЕНИЯ ПРИ ВЫБРОСЕ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Методические указания
для выполнения практической работы по дисциплине
«Безопасность жизнедеятельности»

Курск 2022

УДК 340.624 : 614.88

Составитель: М. В. Томаков

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *А.В. Беседин*

Расчет уровня радиации и определение зоны радиационного заражения при выбросе радиоактивных веществ : методические указания для выполнения практической работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» студентам, обучающимся по специальности 40.02.02 Правоохранительная деятельность / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. М. В. Томаков. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 20 с.

Изложены требования к оценке радиационной обстановки, представлен порядок расчета уровня радиации и определения зоны радиационного заражения. Содержатся задания для практической части работы. Разбирается порядок выполнения практического задания.

Предназначены студентам специальности 40.02.02 Правоохранительная деятельность при изучении дисциплины Безопасность жизнедеятельности в пределах освоения основной образовательной программы среднего профессионального образования.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 04.04.2022. Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 1,2. Уч. изд. л. 1,8. Тираж экз. Заказ. 1217. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет
305040, г.Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Тема практического занятия

Расчет уровня радиации и определение зоны радиационного заражения при ядерном взрыве.

Цель практической работы

Ознакомиться с порядком действий при оценке радиационной обстановки, рассчитать уровень радиации, определить зону радиационного заражения.

Задачи практической работы

1. Изучить общие положения оценки радиационной обстановки.
2. Изучить методику приведения измеренных уровней радиации к заданному времени.
3. Выполнить решение задач.
4. Составить отчет.
5. Защитить отчет.

Планируемые результаты обучения

Результатом является формирование знаний и умений для обеспечения безопасности жизнедеятельности, определенных компетенциями ОК 4, ОК 7, ОК 14, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, установленными рабочей программой дисциплины Безопасность жизнедеятельности.

Знать: меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах; мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций; правила поведения и действия при возникновении ЧС и угрозы возникновения социальных и военных конфликтов; мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций; задачи и основные мероприятия гражданской обороны; принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях противодействия терроризму как серьезной угрозе национальной безопасности России; организация и проведение аварийно-спасательных работ, обеспечение безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций

Уметь: применять первичные средства пожаротушения; использовать информационно-коммуникационные технологии в профессио-

нальной деятельности; организовывать свою жизнь в соответствии с социально значимыми представлениями о здоровом образе жизни, поддерживать должный уровень физической подготовленности, необходимый для социальной и профессиональной деятельности; осуществлять реализацию норм материального и процессуального права; осуществлять оперативно-служебные мероприятия в соответствии с профилем подготовки; организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций; осуществлять организационно-управленческие функции в рамках малых групп, как в условиях повседневной служебной деятельности, так и в нестандартных условиях, экстремальных ситуациях

Материально-техническое оборудование

Для выхода в интернет - мобильные гаджеты (планшет, ноутбук, телефон).

Учебно-методические материалы (плакаты).

Порядок выполнения практической работы

1. Изучить общие положения оценки радиационной обстановки (п.1).
2. Изучить методику приведения измеренных уровней радиации к заданному времени (п.2).
3. Изучить примеры решения задач.
4. Согласно индивидуальному заданию выполнить решение задач. Вариант определяется порядковым номером студента в списке группы.
5. Составить глоссарий.
6. Составить и оформить отчет.
7. Ответить на вопросы (устно по заданию преподавателя) и тестовые задания для самоконтроля (письменно).

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ

Радиационная обстановка – это совокупность последствий радиационного заражения местности, оказывающих влияние на дея-

тельность объектов народного хозяйства, формирований гражданской обороны (ГО) и населения.

Радиационная обстановка:

- складывается на территории определенных районов, населенных пунктов, объектов экономики в результате радиоактивного загрязнения местности и расположенных на ней предметов и требует принятия мер защиты для исключения или уменьшения радиационных поражений и потерь среди населения;

- характеризуется масштабом (пространственным), степенью (загрязненности) и характером (альфа-, бета-, гамма -) радиоактивного загрязнения;

- не является неизменной: со временем, вследствие распада радионуклидов, степень загрязнения, следовательно, интенсивность ионизирующих излучений уменьшаются.

Оценка радиационной обстановки - это анализ последствий радиоактивного загрязнения окружающей среды и выбор наиболее целесообразных действий формирований гражданской обороны, производственной деятельности объектов экономики и мер по защите населения, при которых исключаются или максимально снижаются радиационные потери и поражения людей.

Основными факторами радиационного воздействия на людей в зонах радиоактивного загрязнения являются гамма - и бета - излучения продуктов деления. Возможно также действие альфа - излучателей, если из-за особенностей реактора и аварии происходит значительный выброс плутония.

При поступлении во внешнюю среду только радиоактивных благородных газов (РБГ) - аргон, криптон, ксенон - радиационная опасность обуславливается только внешним гамма - излучением при прохождении радиоактивного облака.

Во всех других случаях радиационная обстановка и степень радионуклидной опасности (т. е. внешнего и внутреннего облучения) определяются количеством и радионуклидным составом выброшенных продуктов деления, расстоянием до места аварии, метеорологическими, гидрологическими и почвенными характеристиками, временем года и другими условиями.

Радиационная обстановка и ее оценка в значительной степени определяется этапом аварии.

На раннем этапе аварии проводится так называемая экстренная оценка обстановки и прогнозируется возможный масштаб аварии. Для этого необходим следующий объем сведений:

- количественная характеристика выброса и радионуклидный состав;
- пути выброса и его длительность;
- метеорологические условия на момент аварии (в том числе направление и скорость ветра на высоте выброса).

Для уточнения предварительных расчетов проводятся дозиметрические измерения. Кроме гамма-излучения определяется изотопный состав выброса. На основании расчетных данных и дозиметрических измерений принимаются меры по защите населения.

На промежуточном этапе проводится уточнение радиационной обстановки определяются уровни загрязнения местности и возможные дозы внешнего облучения. На этом этапе расширяется фронт работ по оказанию помощи населению, проводится дезактивация, вывоз материальных ценностей и другие работы. Так как формирования работают, используя СИЗ, то основной опасностью для личного состава будет внешнее излучение.

Оценка радиационной обстановки может производиться методом прогнозирования (до выпадения радиоактивных осадков) или по данным радиационной разведки (оценка фактической радиационной обстановки после выпадения осадков).

Она включает три компонента:

- определение масштабов и степени радиационного заражения;
- анализ полученных результатов и оценку их влияния на людей и производственную деятельность объектов народного хозяйства;
- выбор наиболее целесообразных вариантов действий, снижающих опасность радиационного поражения людей.

Задачи, решаемые при оценке радиационной обстановки заключаются в определении:

- возможных доз облучения при действиях на радиационно-загрязненной местности;
- допустимого времени пребывания людей на зараженной местности;
- времени ввода формирований ГО и продолжительности работы смен в очаге ядерного поражения;
- возможных потерь персонала объектов и населения

Поскольку процесс формирования радиоактивных следов длится несколько часов, предварительно производят оценку радиационной обстановки по результатам прогнозирования радиоактивного заражения местности. Прогностические данные позволяют заблаговременно, т.е. до подхода радиоактивного облака к объекту, провести мероприятия по защите населения, рабочих, служащих и личного состава формирований, подготовке предприятия к переводу на режим работы в условиях радиоактивного заражения, подготовке противорадиационных укрытий и средств индивидуальной защиты. Для прогнозирования радиационной обстановки на объекте народного хозяйства, размеры территории которого незначительны по сравнению с зонами радиоактивного заражения местности, принимают наиболее неблагоприятный вариант, когда ось следа радиоактивного облака ядерного взрыва проходит через середину территории предприятия.

Исходными данными для прогнозирования уровней радиоактивного заражения являются: время осуществления ядерного взрыва, его координаты, вид и мощность взрыва, направление и скорость среднего (по высоте подъема радиоактивного облака) ветра.

В зависимости от степени радиационного заражения и возможных последствий внешнего облучения, в районе ядерного взрыва и на следе радиоактивного облака выделяют следующие **зоны заражения**: А – умеренная; Б – сильная; В – опасная; Г – чрезвычайно опасная.

Их внешние границы определяют по значениям уровней радиации через 1 (10) ч после взрыва: зона А – 8 (0,5), Б – 80 (5,1), В – 240 (15), Г – 800 (51) Р/ч.

Оценка радиационной обстановки предполагает следующую последовательность действий:

1. На карту наносятся (рис. 1):

- центр взрыва;
- направление среднего ветра (ось следа радиоактивного облака);
- зоны заражения вокруг центра с радиусами, определяемыми мощностью взрыва;
- сектор, ограниченный касательными к очагу взрыва под углом 20 град. относительно оси следа;
- границы зон заражения А, Б, В, Г, ограниченные дугами от центра взрыва, положение которых зависит от мощности взрыва и скорости среднего ветра;

- фактическая зона заражения, располагающаяся в пределах полученного сектора с вероятностью 90 % и занимающая 1/3 площади сектора.

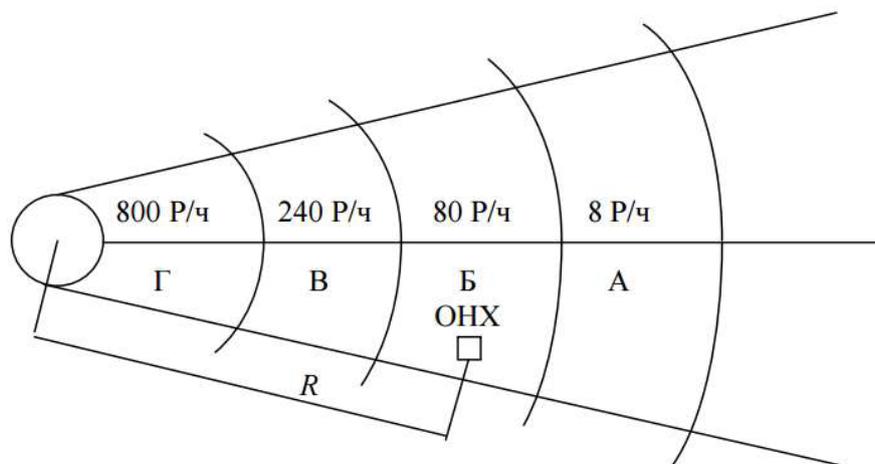


Рисунок 1 - Границы зон радиационного заражения в зависимости от уровня радиации через 1 ч после взрыва

2. Для объектов, попадающих в этот сектор, рассчитывают:

- время выпадения радиоактивных осадков

$$t = R/V, \quad (1)$$

где: R – расстояние от центра взрыва, м;

V – скорость среднего ветра, м/с;

- уровни радиации после выпадения радиоактивных веществ (РВ) (зная уровни радиации на внешних границах зон заражения через 1 час после взрыва и используя поправку на фактическое время выпадения осадков).

Характер изменения уровней радиации по оси следа радиоактивного заражения позволяет рассчитывать ожидаемое время выпадения радиоактивных веществ и максимально возможный уровень радиации на территории объекта, однако по результатам прогноза нельзя заранее, то есть до выпадения радиоактивных веществ на местности, определить с необходимой точностью уровень радиации на территории объекта.

Достоверные данные о радиоактивном заражении предоставляют группы (посты) радиационной разведки путем непосредственного замера уровней радиации с помощью дозиметрических приборов.

Органы радиационной разведки выявляют и определяют: время начала выпадения радиоактивных осадков; уровни радиации на местности; границы зон радиационного заражения.

2 ПРИВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕННЫХ УРОВНЕЙ РАДИАЦИИ К ЗАДАННОМУ ВРЕМЕНИ

На основании произведенных разведкой замеров осуществляется обоснование вариантов деятельности производственного объекта и действий формирований в условиях радиационного заражения, исключающих радиационное поражение людей. При выполнении расчетов, связанных с выявлением и оценкой радиационной обстановки, используют аналитические, графические и табличные зависимости. Зная уровень радиации и время, прошедшее после взрыва, можно рассчитать уровень радиации на любое заданное время с момента выброса радиоактивных веществ, используя следующую зависимость:

$$P_{\tau} = P_0 (\tau/\tau_0)^{-n}, \quad (2)$$

где P_{τ} – уровень радиации в данный момент времени, Р/ч; P_0 – уровень радиации в момент измерения, Р/ч; τ – время от момента выброса РВ, на которое производится расчет, ч; τ_0 – время, прошедшее с момента выброса РВ до измерения уровня радиации, ч;

n – показатель степени, характеризующий интенсивность спада радиации во времени.

Характер ядерного взрыва представлен на рис.2.

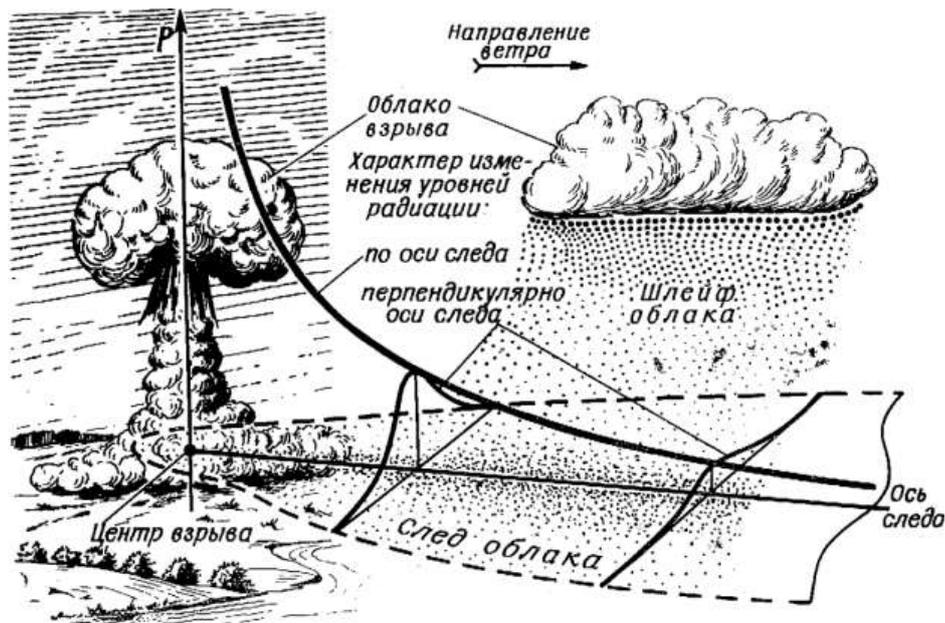


Рисунок 2 – Ядерный взрыв

Для наземного ядерного взрыва (НЯВ) показатель степени (n) составляет 0,4, а для воздушного (ВЯВ) – 1,2.

Для облегчения расчетов величину $(\tau/\tau_0)^{-n}$ обозначают как коэффициент пересчета (k), при этом выражение для расчета уровня радиации преобразуется к виду:

$$P_{\tau} = k \times P_0 \quad (3)$$

Значения коэффициентов пересчета для НЯВ приведены в табл. П.А1 (приложение А), а для ВЯВ – в табл.П.Б2 (приложение Б).

Задания по теме практического занятия

Задача 1.

В результате аварии на АЭС в ___ ч ___ мин произошел выброс РВ. Уровень радиации на территории объекта, измеренный в ___ ч ___ мин, составлял ___ Р/ч. Определите уровень радиации через ___ ч после взрыва и зону радиационного заражения, в которой находится данный объект, используя исходные данные из табл. 1.

Таблица 1 - Исходные данные для задачи 1

Номер Варианта	Время выброса	Время замера выброса	Уровень радиации во время замера, Р/ч	Расчетное время, ч
1	2	3	4	5
1	9 ч. 10	11 ч. 20	70	7
2	10 ч. 15	12 ч. 00	72	6
3	13 ч. 05	16 ч. 10	71	8
4	8 ч. 30	12 ч. 25	76	9
5	9 ч. 00	13 ч. 00	75	10
6	11 ч. 30	14 ч. 50	81	2
7	16 ч. 35	19 ч. 05	80	3
8	14 ч. 40	15 ч. 20	79	4
9	10 ч. 00	12 ч. 40	75	5
10	11 ч. 50	14 ч. 00	76	7
11	15 ч. 10	17 ч. 20	74	8
12	16 ч. 40	18 ч. 20	77	9
13	14 ч. 50	17 ч. 00	78	1
14	16 ч. 50	19 ч. 00	79	2
15	18 ч. 20	20 ч. 10	70	5
16	19 ч. 40	22 ч. 15	71	7
17	20 ч. 30	21. 55	72	8
18	16 ч. 10	19 ч. 15	73	11

19	15 ч. 45	17 ч. 45	74	4
20	16 ч. 40	18 ч. 05	75	7

Пример расчета

В результате аварии на АЭС в 14 ч 40 мин произошел выброс РВ. Уровень радиации на территории объекта, измеренный в 16 ч 10 мин, составлял 75 Р/ч. Определите уровень радиации через 8 ч после взрыва и зону радиационного заражения, в которой находится данный объект.

Решение

Определяем разность между временем замера уровня радиации и временем ядерного взрыва:

$$\tau = 16.10 - 14.40 = 1.30 \text{ или } 1,5 \text{ ч.}$$

По табл. П.А1 (приложение А) находим коэффициент пересчета уровней радиации с 1,5 ч на 8: $k = 0,51$.

Определяем уровень радиации через 8 ч после ядерного взрыва по формуле (3):

$$P_{8ч} = 75 \times 0,51 = 38,25 \text{ Р/ч.}$$

Для определения зоны радиационного заражения необходимо оценить уровень радиации, который был через 1 час после выброса РВ. Коэффициент пересчета уровней радиации с 1,5 ч на 1 ч после взрыва равен 1,18 (табл. П.А1, приложение А). Следовательно, уровень радиации на этот момент составлял $P_{1ч} = 75 \times 1,18 = 88,5 \text{ Р/ч}$, что соответствует зоне сильного радиационного заражения – Б.

Задача 2

В результате воздушного ядерного взрыва, произошедшего в ____ ч __ мин, в районе железнодорожной станции в __ ч __ мин зафиксирован уровень радиации _____ Р/ч. Определите, через какое время после взрыва уровень радиации снизится до _____ Р/ч, используя исходные данные из табл. 2.

Таблица 2 – Исходные данные для задачи 2

Номер варианта	Время взрыва	Время замера радиации	Уровень радиации во время замера, Р/ч	Снижение уровня радиации до заданного значения, Р/ч
1	2	3	4	5
1	9 ч. 10	11 ч. 20	70	20

Номер варианта	Время взрыва	Время замера радиации	Уровень радиации во время замера, Р/ч	Снижение уровня радиации до заданного значения, Р/ч
1	2	3	4	5
2	10 ч. 15	12 ч. 00	100	40
3	13 ч. 05	16 ч. 10	91	40
4	8 ч. 30	12 ч. 25	76	20
5	9 ч. 00	13 ч. 00	120	60
6	11 ч. 30	14 ч. 50	100	70
7	16 ч. 35	19 ч. 05	80	30
8	14 ч. 40	15 ч. 20	79	40
9	10 ч. 00	12 ч. 40	99	55
10	11 ч. 50	14 ч. 00	110	50
11	15 ч. 10	17 ч. 20	74	37
12	16 ч. 40	18 ч. 20	90	39
13	14 ч. 50	17 ч. 00	99	42
14	16 ч. 50	19 ч. 00	79	40
15	18 ч. 20	20 ч. 10	100	50
16	19 ч. 40	22 ч. 15	101	45
17	20 ч. 30	21. 55	92	54
18	16 ч. 10	19 ч. 15	93	50
19	15 ч. 45	17 ч. 45	84	40
20	16 ч. 40	18 ч. 05	115	30

Пример расчета

В результате воздушного ядерного взрыва, произошедшего в 7 ч 15 мин, в районе железнодорожной станции в 9 ч 15 мин зафиксирован уровень радиации 105 Р/ч. Определите, через какое время после взрыва уровень радиации снизится до 40 Р/ч.

Решение

Определяем разность между временем замера уровня радиации и временем ядерного взрыва:

$$\tau = 9.15 - 7.15 = 2.00 \text{ ч.}$$

Рассчитываем коэффициент пересчета с 2 ч до искомого времени, исходя из формулы (3):

$$k = p_{\tau} / p_0;$$

$$k = 40/105 = 0,38.$$

По табл. П1Б (приложение Б) находим, что такой коэффициент пересчета со времени измерения (2 ч) соответствует времени после взрыва 4,5 ч (4.30). Следовательно, радиация на объекте достигнет уровня 40 Р/ч к моменту времени, которое составит: $7.15 + 4.30 = 11$ ч 45 мин.

Задача 3

По данным радиационной разведки на территории производственного объекта через ___ ч ___ мин после наземного ядерного взрыва уровень радиации составил ___Р/ч. Определите, к какой зоне радиационного заражения относится территория объекта и ожидаемый уровень радиации через ___ ч ___мин после первого замера уровня радиации.

Таблица 3 - Исходные данные для задачи 3

Номер варианта	Время первого замера радиации	Время повторного замера радиации	Уровень радиации во время замера, Р/ч
1	2	3	4
1	9 ч. 10 мин.	9 ч. 40 мин.	80
2	10 ч. 15 мин.	10 ч. 45 мин.	90
3	13 ч. 05 мин.	13 ч. 35 мин.	70
4	8 ч. 30 мин.	9 ч. 00 мин.	75
5	9 ч. 00 мин.	9 ч. 30 мин.	80
6	11 ч. 30 мин.	11 ч. 55 мин.	90
7	16 ч. 35 мин.	17 ч. 00 мин.	70
8	14 ч. 40 мин.	15 ч. 10 мин.	89
9	10 ч. 00 мин.	10 ч. 30 мин.	100
10	11 ч. 50 мин.	12 ч. 20 мин.	105
11	15 ч. 10 мин.	15 ч. 40 мин.	84
12	16 ч. 40 мин.	17 ч. 10 мин.	69
13	14 ч. 50 мин.	15 ч. 20 мин.	75
14	16 ч. 50 мин.	17 ч. 15 мин.	110
15	18 ч. 20 мин.	18 ч. 50 мин.	95
16	19 ч. 40 мин.	20 ч. 10 мин.	70
17	20 ч. 30 мин.	21 ч. 00 мин.	80
18	16 ч. 10 мин.	16 ч. 50 мин.	69
19	15 ч. 45 мин.	16 ч. 15 мин.	80
20	16 ч. 40 мин.	17 ч. 20 мин.	75

Пример расчета

По данным радиационной разведки на территории производственного объекта через 2 ч 15 мин после наземного ядерного взрыва уровень радиации составил 60 Р/ч. Определите, к какой зоне радиационного заражения относится территория объекта и ожидаемый уровень радиации через 2 ч 45 мин после первого замера уровня радиации.

Решение

Для отнесения территории объекта к той или иной зоне радиационного заражения необходимо по формуле (2) или (3) вычислить уровень радиации через 1 ч после взрыва. При аналитическом решении задачи пользуемся формулой (2):

$$P_{1ч} = P_{2,25ч} \times (1/2,25)^{-0,4} = 65 \times 2,25^{-0,4} = 90,0 \text{ Р/ч.}$$

Полученное значение уровня радиации через 1ч после взрыва соответствует зоне сильного радиационного заражения – Б.

Аналогично вычисляем уровень радиации через 2,5 ч после замера, то есть для времени после взрыва, равном:

$$\tau = 2,25 + 2,75 = 5ч;$$

$$P_{5ч} = 65 \times (5/2,25)^{-0,4} = 47,2 \text{ Р/ч.}$$

При решении данной задачи с помощью табл. П.А1 (приложение А) для нахождения коэффициента пересчета для формулы (3) необходимо произвести интерполяцию значений коэффициентов, поскольку в табл. П.А1 (приложение А) приведены временные промежутки, кратные 0,5 ч.

По условиям задачи время замера равно 2,25 ч и находится в промежутке от 2,0 до 2,5 ч.

Значения k для пересчета со времени 2,0 и 2,5ч на 1ч составляют соответственно 1,32 и 1,44, а на 5ч – соответственно 0,69 и 0,76. Принимая во внимание, что изменение k в этом промежутке носит линейный характер, рассчитаем значения $k_{2,25ч/1ч}$ и $k_{2,25ч/5ч}$ следующим образом:

$$k_{2,25ч/1ч} = 1,32 + (1,44 - 1,32)/(2,5 - 2,0) \times (2,25 - 2,00) = 1,38;$$

$$k_{2,25ч/5ч} = 0,69 + (0,76 - 0,69)/(2,5 - 2,0) \times (2,25 - 2,00) = 0,725.$$

Тогда уровень радиации через 1 и 5ч после взрыва составит соответственно:

$$P_{1ч} = 65 \times 1,38 = 89,7 \text{ Р/ч;}$$

$$P_{5ч} = 65 \times 0,725 = 47,1 \text{ Р/ч.}$$

Из представленных данных можно заключить, что результаты, полученные при интерполяции значений k из табл. П.А1 (приложение А), практически совпадают с результатами расчета по формуле (2).

3 ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЫ

Отчет о работе

Отчет по практическому заданию должен содержать: цель и задачи; текстовый материал, указанный в пункте «порядок выполнения практической работы»; расчеты; выводы, ответы на тестовые задания.

Шкала оценивания и критерии оценивания выполненных заданий

Проверка ответов (решений) может осуществляться преподавателем как на практическом занятии, так и по его окончании.. Ответы (решения) могут рассматриваться и обсуждаться коллективно.

Результаты (оценки по 5-балльной шкале) сообщаются обучающимся непосредственно на практическом занятии; в случае необходимости проверки ответов (решений) по окончании практического занятия - не позднее следующего практического занятия по учебной дисциплине.

Критерии оценки

Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если в задаче принято правильное решение, в установленное преподавателем время или с опережением времени.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если в задаче принято правильное решение, в установленное преподавателем время, типовым способом; допускается наличие несущественных недочетов.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если при решении задачи допущены ошибки некритического характера и (или) превышено установленное преподавателем время.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если задача нерешена или при ее решении допущены ошибки критического характера.

4 ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Используя ресурсы Интернета, составьте глоссарий терминов:

- авария с выбросом радиоактивных веществ;
- доза поглощенная;
- доза эффективная
- зона радиационной аварии;

- зона радиоактивного загрязнения;
- зона радиоактивного заражения;
- мощность дозы;
- облучение человека;
- проникающая радиация;
- радиационная авария;
- радиационная безопасность населения;
- радиоактивное вещество;
- радиационная обстановка;
- радиационно-опасный объект
- радиационный фон;
- радиоактивное загрязнение.
- радиоактивное загрязнение;

Глоссарий можно подготовить на отдельном листе. Текст следует выполнить шрифтом Times New Roman, 14 - 12 пунктов, абзацный отступ 1,25, межстрочный интервал – 1; выравнивание по левому краю. Распечатанный лист прикрепите к отчету о работе.

5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. В чем измеряется радиация?
 2. Как проявляется действие радиации на живое вещество?
 3. Что означает «Поглощенная доза»?
 4. Что означает «Экспозиционная доза»?
 5. Что означает «Эквивалентная доза радиации»?
 6. Что входит в задачи оценки радиационной обстановки?
 7. Что такое «Ядерный взрыв»?
 8. Что собой представляет «Авария с выбросом радиоактивных веществ»?
-
1. Авария на каких радиационно-опасных объектах представляет наибольшую опасность для населения?
 - 1) АЭС
 - 2) атомные подводные лодки
 - 3) спутники с ядерными энергетическими установками
 - 4) суда (корабли) с ядерными энергетическими установками

2. Зона общей упреждающей эвакуации населения при развитии аварии на АЭС с реакторами РБМК (Курская АЭС) с выбросом РВ составляет

- 1) 15 км 2) 30 км 3) 10 км 4) 7 км

3. Самой сильной проникающей способностью обладает:

- а) бета излучение
- б) альфа-излучение
- в) гамма излучение
- г) ультрафиолетовое излучение

4. Проникающая радиация может вызвать у людей:

- а) лучевую болезнь;
- б) поражение центральной нервной системы;
- в) поражение опорно-двигательного аппарата;
- г) нарушение памяти.

5. Население, попавшее в зону распространения радиоактивного облака, подвергается облучению:

- а) только внутреннему
- б) только внешнему
- в) внутреннему и внешнему
- г) смешанному

Рекомендательный список

1. СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)» Приложение 8 (справочное). Термины и определения».

2. Единицы измерения и дозы радиации [Электронный ресурс]. Режим доступа URL: <https://doza.pro/art/units>.

Приложение А

Таблица П.А1 - Значения коэффициентов пересчета уровней радиации с момента измерения на заданное время после выброса радиоактивных веществ в результате наземного ядерного взрыва

Время (ч) после выброса, на которое рассчитывается уровень радиации	Время (ч), прошедшее с момента выброса радиоактивных веществ до времени измерения (ч)																
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	24,0
0,5	1,00	1,32	1,55	1,74	1,90	2,05	2,18	2,30	2,41	2,51	2,70	2,87	3,03	3,18	3,31	3,57	4,70
1,0	0,76	1,00	1,18	1,32	1,44	1,55	1,65	1,74	1,83	1,90	2,05	2,18	2,30	2,41	2,51	2,70	3,57
1,5	0,64	0,85	1,00	1,12	1,23	1,32	1,40	1,48	1,55	1,62	1,74	1,85	1,95	2,05	2,14	2,30	3,03
2,0	0,57	0,76	0,89	1,00	1,09	1,18	1,25	1,32	1,38	1,44	1,55	1,65	1,74	1,83	1,90	2,05	2,70
2,5	0,53	0,69	0,82	0,91	1,00	1,08	1,14	1,21	1,27	1,32	1,42	1,51	1,59	1,67	1,74	1,87	2,47
3,0	0,49	0,64	0,76	0,85	0,93	1,00	1,06	1,12	1,18	1,23	1,32	1,40	1,48	1,55	1,62	1,74	2,30
3,5	0,46	0,61	0,71	0,80	0,87	0,94	1,00	1,05	1,11	1,15	1,24	1,32	1,39	1,46	1,52	1,64	2,16
4,0	0,44	0,57	0,68	0,76	0,83	0,89	0,95	1,00	1,05	1,09	1,18	1,25	1,32	1,38	1,44	1,55	2,05
4,5	0,42	0,55	0,64	0,72	0,79	0,85	0,90	0,95	1,00	1,04	1,12	1,19	1,26	1,32	1,38	1,48	1,95
5,0	0,40	0,53	0,62	0,69	0,76	0,82	0,87	0,91	0,96	1,00	1,08	1,14	1,21	1,27	1,32	1,42	1,87
6,0	0,37	0,49	0,57	0,64	0,70	0,76	0,81	0,85	0,89	0,93	1,00	1,06	1,12	1,18	1,23	1,32	1,74
7,0	0,35	0,46	0,54	0,61	0,66	0,71	0,76	0,80	0,84	0,87	0,94	1,00	1,05	1,11	1,15	1,24	1,64
8,0	0,33	0,44	0,51	0,57	0,63	0,68	0,72	0,76	0,79	0,83	0,89	0,95	1,00	1,05	1,09	1,18	1,55
9,0	0,31	0,42	0,49	0,55	0,60	0,64	0,69	0,72	0,76	0,79	0,85	0,90	0,95	1,00	1,04	1,12	1,48
10,0	0,30	0,40	0,47	0,53	0,57	0,62	0,66	0,69	0,73	0,76	0,82	0,87	0,91	0,96	1,00	1,08	1,42
12,0	0,28	0,37	0,44	0,49	0,53	0,57	0,61	0,64	0,68	0,70	0,76	0,81	0,85	0,89	0,93	1,00	1,32

Приложение Б

Таблица П.Б1 - Значения коэффициентов пересчета уровней радиации с момента измерения на заданное время после выброса радиоактивных веществ в результате воздушного ядерного взрыва

Время (ч) после выброса, на которое рассчитывается уровень радиации	Время (ч), прошедшее с момента выброса радиоактивных веществ до времени измерения (ч)																
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	24,0
0,5	1,00	2,30	3,74	5,28	6,90	8,59	10,33	12,13	13,97	15,85	19,73	23,73	27,86	32,09	36,41	45,32	104,1
1,0	0,44	1,00	1,63	2,30	3,00	3,74	4,50	5,28	6,08	6,90	8,59	10,33	12,13	13,97	15,85	19,73	45,32
1,5	0,27	0,61	1,00	1,41	1,85	2,30	2,76	3,24	3,74	4,24	5,28	6,35	7,45	8,59	9,74	12,13	27,86
2,0	0,19	0,44	0,71	1,00	1,31	1,63	1,96	2,30	2,65	3,00	3,74	4,50	5,28	6,08	6,90	8,59	19,73
2,5	0,14	0,33	0,54	0,77	1,00	1,24	1,50	1,76	2,02	2,30	2,86	3,44	4,04	4,65	5,28	6,57	15,09
3,0	0,12	0,27	0,44	0,61	0,80	1,00	1,20	1,41	1,63	1,85	2,30	2,76	3,24	3,74	4,24	5,28	12,13
3,5	0,10	0,22	0,36	0,51	0,67	0,83	1,00	1,17	1,35	1,53	1,91	2,30	2,70	3,11	3,52	4,39	10,08
4,0	0,08	0,19	0,31	0,44	0,57	0,71	0,85	1,00	1,15	1,31	1,63	1,96	2,30	2,65	3,00	3,74	8,59
4,5	0,07	0,16	0,27	0,38	0,49	0,61	0,74	0,87	1,00	1,13	1,41	1,70	1,99	2,30	2,61	3,24	7,45
5,0	0,06	0,14	0,24	0,33	0,44	0,54	0,65	0,77	0,88	1,00	1,24	1,50	1,76	2,02	2,30	2,86	6,57
6,0	0,05	0,12	0,19	0,27	0,35	0,44	0,52	0,61	0,71	0,80	1,00	1,20	1,41	1,63	1,85	2,30	5,28
7,0	0,04	0,10	0,16	0,22	0,29	0,36	0,44	0,51	0,59	0,67	0,83	1,00	1,17	1,35	1,53	1,91	4,39
8,0	0,04	0,08	0,13	0,19	0,25	0,31	0,37	0,44	0,50	0,57	0,71	0,85	1,00	1,15	1,31	1,63	3,74
9,0	0,03	0,07	0,12	0,16	0,21	0,27	0,32	0,38	0,44	0,49	0,61	0,74	0,87	1,00	1,13	1,41	3,24
10,0	0,03	0,06	0,10	0,14	0,19	0,24	0,28	0,33	0,38	0,44	0,54	0,65	0,77	0,88	1,00	1,24	2,86
12,0	0,02	0,05	0,08	0,12	0,15	0,19	0,23	0,27	0,31	0,35	0,44	0,52	0,61	0,71	0,80	1,00	2,30