



Кафедра:
Безопасность Жизнедеятельности

Занятие № 6

**Тема: “Оценка радиационной обстановки в ЧС
мирного и военного времени.”**

19 октября 2009 года.

Разработал: Зав. кафедрой
К.в.н., доцент Цаплин В.В.

Изучаемые вопросы :

Введение

I. Прогнозирование радиационной обстановки в военное время.

II. Решение типовых задач по оценке радиационной обстановки в районе проведения работ. Расчет режима радиационной защиты для персонала предприятия.

III. Понятие о режимах радиационной защиты для различных групп населения.

IV Оценка обстановки при аварии на АЭС.

Заключение

Задание на самоподготовку. Контрольные вопросы

Литература:

- 1.Безопасность жизнедеятельности. Учебник ЗанькоН.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н, издательство Лань.,СПб, 2008г.
2. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов/С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А. Ф. Козьяков и др. Под общ. ред. С.В.Белова.- М.: Высшая школа, 1999.-448 с.
3. Учебное пособие: «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях», часть I, В.К. Смоленский, И.А.Куприянов,СПб ГАСУ,2007г.
4. Безопасность и охрана труда. Русак О.Н. Учебное пособие. С-П. ЛТА, МАНЭБ,1998,320с

1. Прогнозирование радиационной обстановки в военное время.

1.1 Понятие о радиационной обстановке при ЧС военного времени, прогнозирование радиационной обстановки в военное время.

Разработка мероприятий по защите людей в военное время осуществляется на основе **оценки обстановки**.

Быстрая и правильная оценка обстановки дает возможность начальнику ГО объекта и командиру формирования принять оптимальное решение для проведения марша, спасательных работ в очаге поражения, а также для выбора средств и способов защиты личного состава формирований и населения.

Обстановка может быть выявлена и оценена:

1. *Методом прогнозирования (прогнозируемая обстановка),*
2. *По данным разведки (фактическая обстановка).*

Выявление радиационной обстановки методом прогнозирования.

Применяется в штабах ГО районов и городов при недостаточности данных и радиоактивной обстановке, например, для планирования ввода сил ГО в очаг поражения.

Исходными данными для прогнозирования являются:

- 1) мощность, 2) вид, 3) место, 4) время взрыва, 5) скорость 6) направление среднего ветра.

Средним ветром называется ветер, являющийся средним по скорости и направлению для всех слоев атмосферы в пределах от поверхности земли до высоты подъема верхней кромки облака ядерного взрыва. Направление среднего ветра указывается азимутом в градусах.

Азимут среднего ветра – это угол в горизонтальной плоскости между направлением на север и направлением, откуда дует ветер, отсчитанный по ходу часовой стрелки (рис. 30).

Порядок нанесения обстановки на карту.

- 1) На карту точкой синего цвета наносят центр наземного взрыва,
- 2) По азимуту среднего ветра (135°) проводят синюю линию оси следа движения радиоактивного облака.

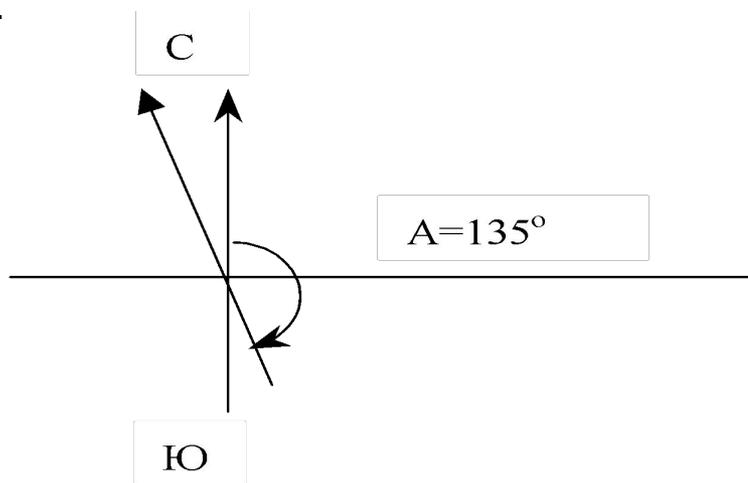


Рис. 30. Азимут среднего ветра

Масштабы зон заражения

Таблица 37

Зона	Длина, км.	Ширина, км.	Цвет
А	150	14	Синий
Б	60	6,4	Зеленый
В	35	3,9	Коричневый
Г	17	2	Черный

Из таблицы РЛГО 1 для б/п 100км и $V_{cp} = 50$ км/ч

- 4) В масштабе карты (1:200000) от центра взрыва по направлению оси следа откладываются размеры зон.
- 5) Полученные точки соединяют плавными кривыми линиями, образующими эллипсы. Наш объект ЗСК находится на границе зоны Б.
- 6) Из таблицы №2 РЛГО выписывают радиусы зон заражения с наветренной стороны от центра взрыва и наносят их на карту (табл. 38).

Радиусы зон заражения с наветренной стороны

Таблица 38

Зоны	А	Б	В	Г
Радиусы, км.	1,0	0,67	0,56	0,35

- 7) В верхней правой части карты наносят метеознак по среднему ветру (рис 31).

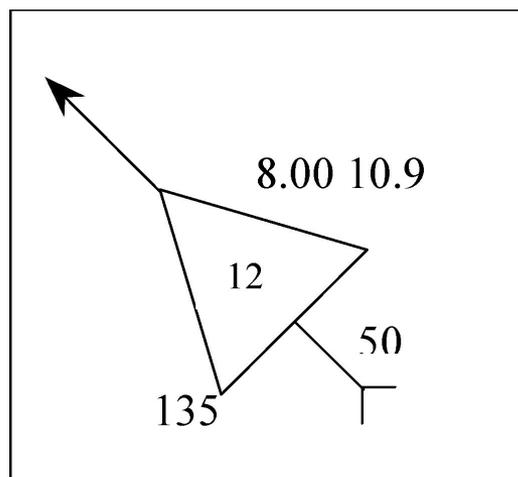


Рис. 31. Метеознак по среднему ветру

Цифра 12 в треугольнике означает высоту подъема облака при наземном взрыве 100 кт. Видимость 20 км.

8) **Нанести на карту** прогнозируемое радиоактивное заражение зоны «А» от воздушного взрыва мощностью 500 кт., для чего от точки эпицентра взрыва провести полуокружность радиусом 5 км. в наветренную сторону и след облака шириной 10км (также в масштабе карты) по направлению оси следа с азимутом 135° .

1.2 Выявление радиационной обстановки по данным разведки.

Применяется штабами ГО и командирами НФ на основании данных о фактической радиационной обстановке, полученных радиационной разведкой.

В ходе разведки определяют и наносят на карту (план или схему):

1. Точку (место замера уровня радиации),
2. Уровень радиации, Р/ч,
3. Астрономическое время и дату замера уровня.

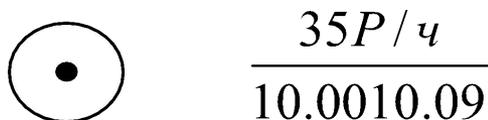


Рис. 32. Точка замера уровня радиации

В штабах ГО по этим данным для всех точек вычисляются значения уровней радиации, приведенных ко времени 1 час после взрыва (по которым определяются границы зон радиоактивного заражения).

Затем также, как проводятся горизонтали, по отметкам точек местности проводятся линии между точками замеров, соответствующие уровням радиации на 1 час после взрыва: 8 Р/ч (граница зоны А), 80 Р/ч (граница зоны Б) и так далее.

II. Решение типовых задач по оценке радиационной обстановки в районе проведения работ

В основе всех приемов расчета лежат следующие расчетные формулы. Доза радиоактивного облучения людей за время пребывания на зараженной местности определяется зависимостью:

$$D = \frac{1}{K} \int_{t_H}^{t_K} P_t \cdot dt$$

которая выражает площадь $P_t = f(t)$
графика

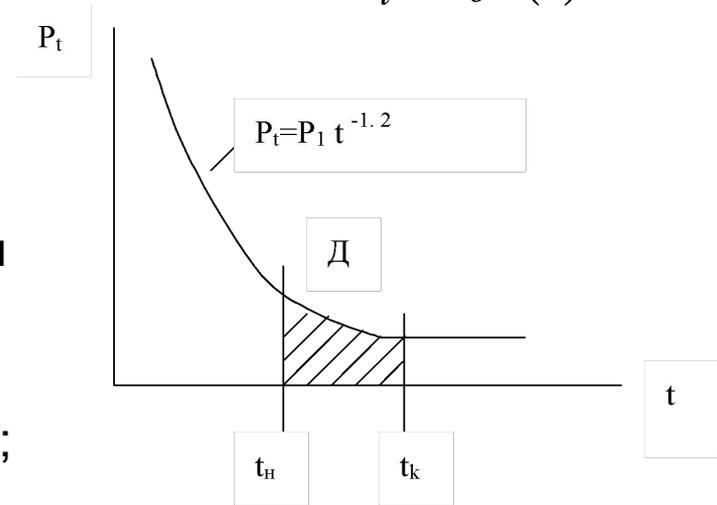


Рис. 33. Изменение уровня радиации во времени

где: K — коэффициент ослабления радиации;

t_K , t_H — время конца и начала облучения (работ);

P_t — функция, характеризующая изменение уровня радиации на местности во времени (для атомного взрыва):

$$P_t = P_1 \cdot t^{-1,2}$$

где: P_1 — уровень радиации на 1 ч. после взрыва;

t — время, прошедшее после взрыва, ч.

После интегрирования:

$$D = \frac{5 \cdot P_1}{9K} \left(t_H^{-0,2} - t_K^{-0,2} \right)$$

По таблице 1 лицевой стороны линейки для воздушного взрыва $q = 0,5$ Мт, определим радиусы зон разрушений для городской застройки многоэтажными кирпичными зданиями (табл. 39).

Радиусы зон разрушений

Таблица 39

Разрушения	ΔP , кгс/см ²	Радиусы зон, км.
Сильные	0,3	4,2
Средние	0,2	6
Слабые	0,1	11,3

Границы зон показывают на карте дугами черного цвета. Наш объект ЗСК оказался в зоне средних разрушений.

ЗАДАЧА №1

Приведение уровней радиации к одному времени после ядерного взрыва.

Уровни радиации, измеренные в различных точках местности, приводят ко времени 1ч. после взрыва для того, чтобы, нанеся их на карту в соответствии с положением точек измерения, определить положение границ зон радиоактивного заражения местности и установить, в какой зоне оказался данный объект народного хозяйства.

ДАНО: Ядерный взрыв произведен в 8.00 10.9. Штабом ГО объекта по радио получены следующие данные радиационной разведки о фактическом заражении местности (табл.40).

Таблица 40

Данные разведки			Работа штаба ГО
Место измерений (№ точки, описание)	Время измерений (астрономич.)	Уровень радиации, Р/ч.	Уровень радиации на 1ч. после взрыва, Р/ч.
№1 – развилка дорог восточнее Красное	9.00 10.9	4	4
№2 – изгиб дороги 4 км. западнее моста	9.30	7	12

Необходимо Определить: Уровень радиации в каждой точке измерений на 1ч. после взрыва и положение границ зон А и Б на местности.

РЕШЕНИЕ::

по вспомогательному графику (рис. 34) номограммы определить уровень радиации P_1 .

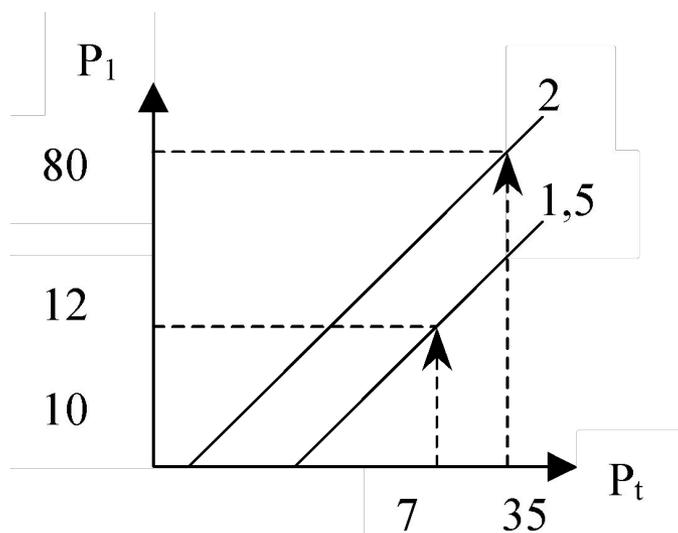


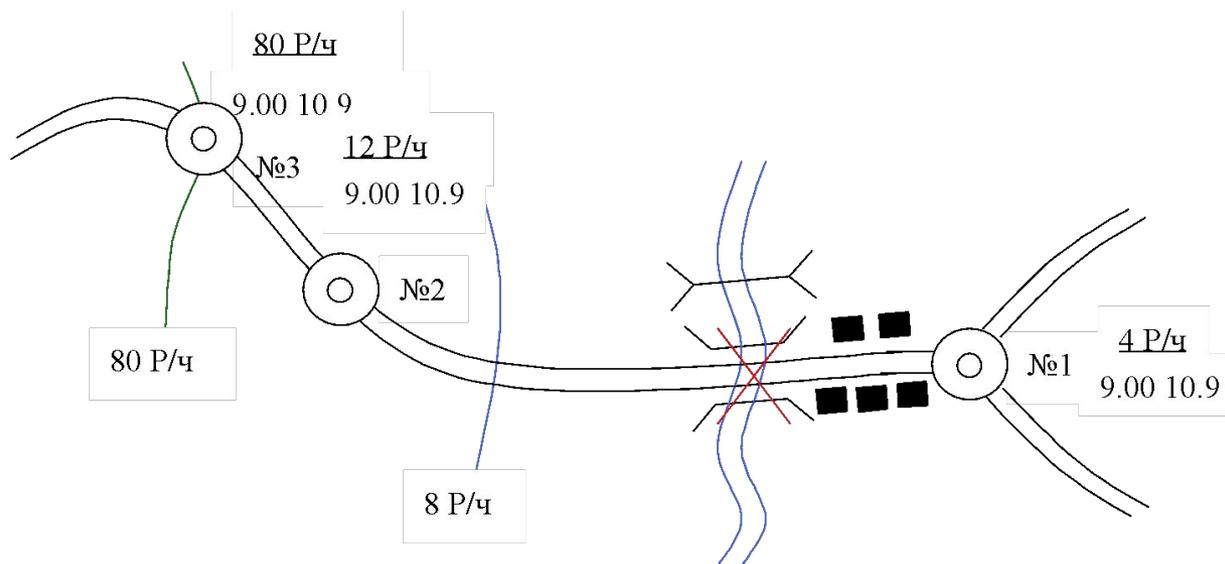
Рис. 34. График для определения уровня радиации на 1-й час после взрыва

Данные разведки, приведенные к 1ч. после взрыва (на 9.00 10.9), наносятся на карту (рис. 35).

Граница зоны **А** определяется уровнем радиации $P1 = 8 \text{ Р/ч}$, наносится посередине участка дороги между точками №1 ($P1 = 4 \text{ Р/ч}$) и №2 ($P1 = 12 \text{ Р/ч}$).

Граница зоны **Б** $P1 = 80 \text{ Р/ч}$ наносится у точки №3.

Объект ЗСК оказался на внешней границе зоны Б.



Для решения других задач нужно знать коэффициенты ослабления радиации (табл. 41).

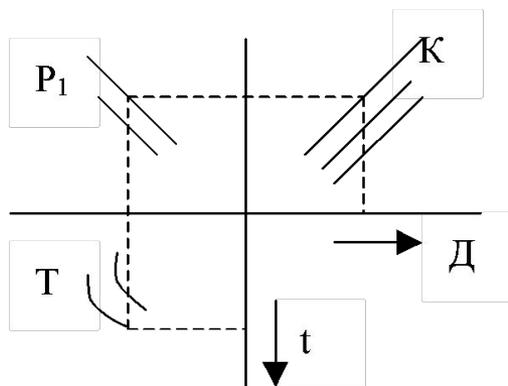
Таблица 41

Средства защиты	К
На открытой местности	1
Автомобиль	2
Бульдозер	4
Одноэтажное производственное здание	7
Трехэтажное производственное здание	6

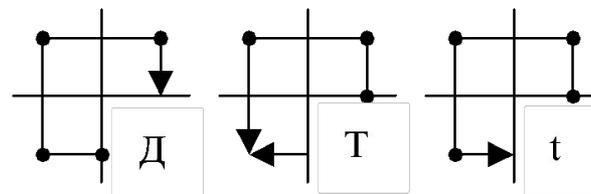
Эти данные нужно перенести на линии графика (К) номограммы. Остальные задачи решаются с помощью номограммы (рис. 36, табл. 42).

Рис. 36. Номограмма для решения задач при оценке радиационной обстановки.

Схема номограммы



Ключ к решению задач



ЗАДАЧА №2.

Определение возможных доз облучения при действиях на местности, зараженной радиоактивными веществами.

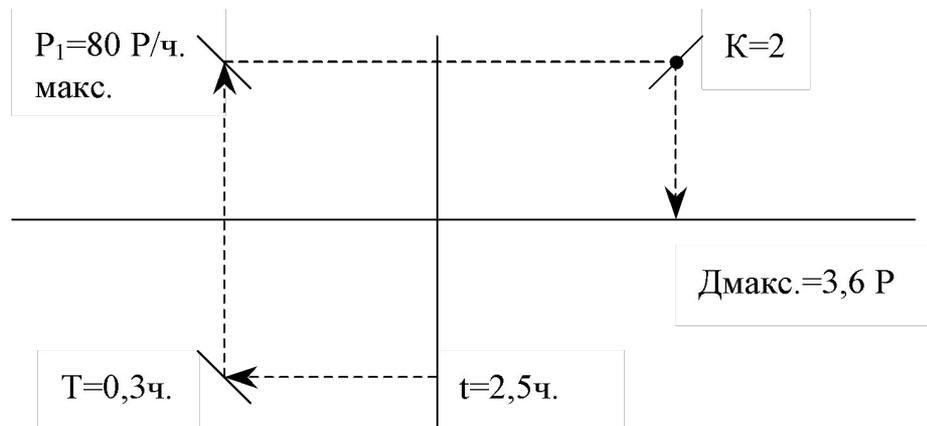
ЗАДАЧА 2.1. Определение доз облучения, полученных при преодолении зон заражения (на марше).

Дано: Автоколонна СвКМР ($K = 2$), совершая марш в очаг поражения со скоростью $V = 30$ км/ч, войдет на зараженную местность через $t = 2,5$ ч после взрыва. Длина зараженного участка $l = 8$ км. Объект работ находится на границе зоны Б, где уровень радиации достигает максимального значения.

Решение:

Время преодоления зараженного участка $T = \frac{l}{v} = \frac{8}{30} = 0,3$ ч.

Доза облучения определяется по максимальному уровню радиации на маршруте (т.е. уровню на границе зоны Б, рис. 37):



Переход от максимальной дозы к средней расчетной, полученной на марше, производится по зависимостям, приведенным в табл. 12 РЛГО:

- при полном пересечении следа

$$D = \frac{D_{\text{макс}}}{4}$$

- при движении под углом 45° к оси следа ;

$$D = \frac{D_{\text{макс.}}}{4} \cdot 1,5$$

- если движение начинается или заканчивается на зараженной местности

$$D = \frac{D_{\text{макс}}}{3}$$

В нашем случае

$$D = \frac{D_{\text{макс}}}{3} = \frac{3,6}{3} = 1,2 P$$

3. Понятие о режимах радиационной защиты для различных групп населения.

Режим радиационной защиты – это определенная последовательность действий людей и применения ими средств защиты в зонах радиоактивного заражения, предусматривающая максимальное уменьшение доз облучения.

Типовые режимы защиты разрабатываются **заблаговременно** и вводятся в действие решением **начальника ГО района или объекта** по фактической радиационной обстановке, их же решением прекращается действие режима, после соответствующего спада уровней радиации.

Режимы радиационной защиты предусматриваются с учетом среднесуточных (т.е. за 24 ч.) коэффициентов защищенности **C**.

Коэффициент защищенности показывает, во сколько раз доза радиации, накопленная за сутки при соблюдении режима защиты, меньше, чем при пребывании людей на открытой местности.

$$C = \frac{24}{t_0 + \frac{t_1}{K_1} + \frac{t_2}{K_2} + \dots + \frac{t_n}{K_n}}, C \geq C_6$$

где: t_0 – время пребывания на открытой местности, ч; t_1, t_2, t_n – время пребывания в защитных сооружениях, в зданиях, в транспортных средствах и др.

K_1, K_2, K_n – коэффициенты ослабления радиации защитными сооружениями, зданиями, транспортными средствами и др.

Суточный коэффициент защищенности принимается в пределах 3,5–7 (в среднем 5) для населения городов и 1,5–3,5 (в среднем 2,5) для сельского населения.

Учитывается, что первые 8 ч после заражения территории люди не должны пребывать на открытой местности.

При разработке режимов радиационной защиты, кроме среднесуточных коэффициентов защищенности, учитываются заданные дозы облучения людей (как правило, не более половины допустимой безопасной зоны 50 Р (за 1–4 суток) или 100 Р (за 30 суток)).

Продолжительность соблюдения режима радиационной защиты зависит:

- 1) от изменения уровней радиации на местности,
- 2) от защитных свойств убежищ, ПРУ, зданий, транспортных средств,
- 3) от заданных доз облучения.

Режимы радиационной защиты для населения включают следующие этапы:

- укрытие в ПРУ,
- укрытие в ПРУ и проживание в домах,
- проживание в домах с ограниченным пребыванием на открытой местности

Для рабочих и служащих объектов экономики предусматривается:

- прекращение работы с пребыванием в защитных сооружениях,
- работа с использованием для отдыха защитных сооружений,
- работа с ограниченным пребыванием на открытой местности.

Для ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АС и ДНР):

- время ввода формирований в очаг поражения,
- продолжительность работы смен.

Режимы защиты разрабатываются для типовых по характеру застройки населенных пунктов, зданий, защитных сооружений с определенными значениями коэффициентов противорадиационной защиты (табл. 44) и оформляются в виде таблиц.

Типовые режимы для рабочих и служащих учитывают работу объекта в одну или две смены продолжительностью до 10–12 часов.

Типовые режимы при ведении АС и ДНР предусматривают продолжительность первой смены – 2 часа. Организуется непрерывный контроль за полученными дозами облучения, должны использоваться средства индивидуальной защиты, защитные свойства техники и уцелевших зданий.

Примеры типовых режимов радиационной защиты даны в табл. 45, 46.

При составлении таблиц учитывают коэффициент безопасной защищенности C_6 :

$$C_6 = \frac{D(\text{за сутки при нахождении на открытой местности})}{D_3(\text{заданная на данные сутки})}$$

Примеры режимов радиационной защиты неработающего населения, проживающего в деревянных домах () и использующего ПРУ () приведены в табл. 45.

Коэффициенты противорадиационной защиты

Таблица 44

№	Наименование	K_3
1	Открытая местность	1
2	Зараженная траншея	3
3	Деактивированная траншея	20
4	Перекрытая траншея	50
5	ПРУ	100 и более
6	Убежище ГО	100 и более
7	Автомобиль (автобус)	2
8	Крытый вагон	2
9	Одноэтажное производственное здание	7
10	Трехэтажное производственное здание	6
11	Деревянный дом	3
12	Пассажирский вагон	3
13	Бульдозер, экскаватор	21

Режимы радиационной защиты неработающего населения *Таблица 45*

Зоны	Уровни радиации на 1 ч. после взрыва, Р/ч.	Режим защиты		Укрытие в ПРУ		Укрытие в домах и в ПРУ				Проживание в домах и пребывание на открытой местности до 1 ч в сутки, сут.
				Продолжител. пребывания	Допускается выход из ПРУ	Продолжит. сут.	Препывание в течение суток, ч			
А	25	А-1	1	4ч.	-	-	-	-	-	-
Б	240	Б-4	15	3сут.	В конце 1 суток на 15–30 мин., в конце 2–3 суток 30–60 мин.	7	8	15	1	5
В	500	В-3	60	10сут	В конце 1–2 суток на 15 мин., в конце 3–10 суток на 30–60 мин.	20	5,5	18	0,5	30

Примеры режимов радиационной защиты рабочих и служащих, проживающих в каменных домах ($K_{осл} = 10$)
и использующих ПРУ ($K_{осл} = 50 - 100$) приведены в таблице 46.

Режимы радиационной защиты рабочих и служащих *Таблица 46*

Зоны	Уровни радиации на 1 час после взрыва, Р/ч.	Режимы защиты	Продолжительность соблюдения режима, сут.	Пребывание в ПРУ (прекращение работы), ч.	Работа с использованием для отдыха ПРУ, сут.	Работа с пребыванием на открытой местности до 1-2 часа в сутки, сут.
А	50	А-2	1	2	–	1
Б	180	Б-3	7,5	12	1	6
В	400	В-2	25	36	3	20

Режимы ведения СНР при заданной дозе 25 Р приведены в табл. 47.

Режимы ведения АС и ДНР

Таблица 47

Зоны	Уровни радиации через 1 час после взрыва, Р/ч.	К началу работ:		Число смен на первые сутки
		время, ч.	уровни, Р/ч.	
А	80	4	16	4
Б	240	11	14	7
В	800	32	13	9

Порядок расчета:

- 1) Задаются режимом защиты на данные сутки, т.е. t_0, t_1 (при K_1),
- 2) Определяют коэффициент защищенности C ,
- 3) Находят коэффициент безопасной защищенности $C_б$,
- 4) Сравнивают полученные коэффициенты. $C < C_б$

Если $C < C_б$, режим допустим; при $C < C_б$ нужно изменить режим защиты, т.е. взять другое время пребывания t_0, t_1 (при K_2), (при K_3) и т.д., добиваясь, чтобы на данные сутки. $C \geq C_б$

4 Оценка обстановки радиационной обстановки при аварии на АЭС. *Радиационной обстановки при аварии на АЭС*

Под радиационной обстановкой при ЧС мирного времени понимают^

- характер радиоактивных выбросов из аварийного объекта,
- характер, масштабы и степень радиоактивного заражения местности,
- тенденцию спада уровней радиации, влияющих на спасение пораженных,
- эвакуацию и ведение спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий ЧС.

Прогнозирование радиоактивного заражения территорий при авариях с разрушением реактора можно подвергнуть прогнозированию лишь спад уровней радиации в основном на сформировавшемся следе радиоактивного облака.

По имеющимся данным: уровни снижаются медленно, через сутки после аварии в 2 раза, через месяц – в 5 раз, через 3 месяца – в 11 раз. Эти данные описываются степенной зависимостью: .

$$K = t^{-0.25}$$

Величина K в функции времени, прошедшего после аварии, сведена в таблицу 49.

Коэффициент пересчета уровней радиации

Таблица 5.11

Сутки					0,5		
Часы	4	6	8	10	12	15	
<i>K</i>	0,71	0,64	0,59	0,56	0,54	0,51	
Сутки		1	2	3	4	5	10
Часы	20	24	48	72	96	120	240
<i>K</i>	0,47	0,45	0,38	0,34	0,32	0,3	0,25

При этом уровень радиации на данное время (P_t) определится по зависимости

$$P_t = P_0 \frac{K_t}{K_0}$$

где P_t – искомый уровень радиации,

K_t – коэффициент, соответствующий рассматриваемому времени,

P_0 – известный уровень радиации в определенное время,

K_0 – соответствующий ему коэффициент.

Задание на самоподготовку. Контрольные вопросы:

- 1. Назвать цель оценки радиационной обстановки**
- 2. Что понимается под оценкой радиационной обстановки**
- 3. Назвать задачи, решаемые в ходе оценки радиационной обстановки**
- 4. Назвать параметры определяемые в ходе прогнозирования радиационной обстановки**
- 5. Перечислить перечень параметров определяемых при прогнозировании радиационной обстановки**
- 6. Порядок расчётов радиационной обстановки: - на примерах типовых задач**
- 7. Порядок расчёта режимов радиационной защиты при радиоактивном заражении местности: - на примерах типовых задач**
- 8. Порядок оценки радиационной обстановки при авариях на АЭС**

**Занятие закончено.
Спасибо за внимание!**

