**Финансовая академия при Правительстве РФ**

Кафедра …

**Реферат**

на тему «Проникающая радиация. Воздействие на людей, здания и технику»

Москва 2001 г.

1. Проникающая радиация 2

2. Поражающее воздействие проникающей радиации 4

3. Радиоактивное заражение местности, приземного слоя атмосферы и объектов 5

Список использованной литературы 12

# 1. Проникающая радиация

Проникающая радиация ядерного взрыва представляет со­бой совместное γ-излучение и нейтронное излучение.

γ-излучение и нейтронное излучение различны по своим физическим свойствам, а общим для них является то, что они могут распространяться в воздухе во все стороны на расстояния до 2,5—3 км. Проходя через биологическую ткань, γ-кванты и нейтроны ионизируют атомы и молеку­лы, входящие в состав живых клеток, в результате чего нарушается нормальный обмен веществ и изменяется харак­тер жизнедеятельности клеток, отдельных органов и си­стем организма, что приводит к возникновению специфиче­ского заболевания — лучевой болезни.

Источником проникающей радиации являются ядер­ные реакции деления и синтеза, протекающие в боеприпасах в момент взрыва, а также радиоактивный распад ос­колков деления.

γ-кванты могут быть мгновенными, испускаемыми в ходе протекания ядерных реакций взрыва, при взаимо­действии нейтронов с конструкционными материалами боеприпаса и с ближайшими к нему слоями воздуха, оско­лочными, образуемыми при радиоактивном распаде осколков деления, или захватными, возникающими при ядерных реакциях захвата нейтронов атомами воздуха и грунта на значительных расстояниях от центра взрыва боеприпаса.

Нейтроны проникающей радиации могут быть мгно­венными, испускаемыми в ходе протекания ядерных ре­акций взрыва, и «запаздывающими», образующимися в процессе распада осколков деления в течение первых 2—3 с после взрыва.

Время действия проникающей радиации при взрыве зарядов деления и комбинированных зарядов не превышает нескольких секунд. При взрыве зарядов деления и комби­нированных зарядов время действия проникающей радиа­ции определяется временем подъема облака взрыва на такую высоту, при которой излучение поглощается тол­щей воздуха и практически не достигает поверхности земли.

Поражающее действие проникающей радиации харак­теризуется величиной дозы излучения, т. е. количеством энергии радиоактивных излучений, поглощенной единицей массы облучаемой среды. Различают дозу излучения в воз­духе (экспозиционную дозу) и поглощенную дозу.

Экспозиционная доза ранее измерялась внесистемными единицами — рентгенами Р. Один рентген — это такая до­за рентгеновского или γ-излучения, которая создает в 1 см3 воздуха 2,1 • 109 пар ионов. В новой системе единиц СИ экспозиционная доза измеряется в кулонах на килограмм (1Р = 2,58• 10-4 Кл/кг). Экспозиционная доза в рентгенах достаточно надежно характеризует потенциальную опас­ность воздействия ионизирующей радиации при общем и равномерном облучении тела человека.

Поглощенную дозу измеряли в радах (1 рад = 0,01 Дж/кг=100 Эрг/г поглощенной энергии в ткани). Новая единица поглощенной дозы в системе СИ — грэй (1 Гр = 1 Дж/кг=100 рад). Поглощенная доза более точно оп­ределяет воздействие ионизирующих излучений на биологи­ческие ткани организма, имеющие различные атомный со­став и плотность.

В данном издании для характеристики проникающей радиации используются внесистемные единицы: рентген — для γ-излучения и биологический эквивалент рентгена (бэр)—для дозы нейтронов. Один бэр — это такая доза нейтронов, биологическое воздействие которой эквивалент­но воздействию одного рентгена γ-излучения. Поэтому при оценке общего эффекта воздействия проникающей радиа­ции рентгены и биологический эквивалент рентгена можно суммировать:

где *Д0сум—* суммарная доза проникающей радиации, бэр; *Д0*γ—доза γ-излучения, Р; *Д°п—* доза нейтронов, бэр (ноль у символов доз показывает, что они определяются перед защитной преградой).

Доза проникающей радиации зависит от типа ядерного заряда, мощности и вида взрыва, а также от расстояния до центра взрыва.

Проникающая радиация является одним из основных поражающих факторов при взрывах нейтронных боепри­пасов и боеприпасов деления сверхмалой и малой мощно­сти. Для взрывов большей мощности радиус поражения проникающей радиацией значительно меньше радиусов по­ражения ударной волной и световым излучением. Особо важное значение проникающая радиация приобретает в случае взрывов нейтронных боеприпасов, когда основная доля дозы излучения образуется быстрыми нейтронами.

Таблица 1.

Расчетные значения доз излучения при воздушном взрыве нейтронного боеприпаса мощностью 1 тыс. т

|  |  |
| --- | --- |
| Расстояние от эпицентра взрыва, м | Доза излучения, Р (бар) |
| По γ-излучению | По нейтронам | Суммарная |
| 300 | 100 000 | 400 000 | 500 000 |
| 500 | 30 000 | 70000 | 100000 |
| 700 | 5000 | 10000 | 15000 |
| 1000 | 800 | 1200 | 2000 |
| 1200 | 350 | 500 | 850 |
| 1500 | 100 | 100 | 200 |
| 1800 | 45 | 30 | 75 |
| 2000 | 10 | 5 | 15 |

Примечания: 1. При взрыве нейтронного боеприпаса мощ­ностью *q* тыс. т дозы излучения будут в *q* раз больше (меньше) ука­занных в таблице.

2. При взрыве ядерною заряда деления той же мощности при |прочих равных условиях дозы излучения будут меньше в 5—10 раз.

Из табл. 1 следует, что на близких расстояниях от эпицентра взрыва в зоне смертельных и тяжелых пораже­ний доза нейтронов значительно превосходит дозу γ*-*излучения и только на границе легких поражений, т. е. на рас­стоянии 1 500—1 800 м, их значения будут примерно оди­наковыми.

# 2. Поражающее воздействие проникающей радиации

Поражающее воздействие проникающей радиации на личный состав и на состояние его боеспособности зависит от величины дозы излучения и времени, прошедшего пос­ле взрыва. В зависимости от дозы излучения различают четыре степени лучевой болезни: первую (легкую), вторую (среднюю), третью (тяжелую) и четвертую (крайне тя­желую).

**Лучевая болезнь I степени** возникает при суммарной дозе излучения 150—250 Р. Скрытый период продолжает­ся две-три недели, после чего появляются недомогание, общая слабость, тошнота, головокружение, периодическое повышение температуры. В крови уменьшается содержа­ние белых кровяных шариков. Лучевая болезнь I степени излечима.

**Лучевая болезнь II степени** возникает при суммарной дозе излучения 250—400 Р. Скрытый период длится око­ло недели. Признаки заболевания выражены более ярко. При активном лечении наступает выздоровление через 1,5—2 мес.

**Лучевая болезнь III степени** наступает при дозе 400— 700 Р. Скрытый период составляет несколько часов. Болезнь протекает интенсивно и тяжело. В случае благоприятного исхода выздоровление может наступить через 6—8 мес.

**Лучевая болезнь IV степени** наступает при дозе свыше 700 Р, которая является наиболее опасной. При дозах, превышающих 5000 Р, личный состав утрачивает боеспо­собность через несколько минут.

Тяжесть поражения, в известной мере, зависит от со­стояния организма до облучения и его индивидуальных особенностей. Сильное переутомление, голодание, болезнь, травмы, ожоги повышают чувствительность организма к воз­действию проникающей радиации. Сначала человек теряет физическую работоспособность, а затем — умственную.

В боевой технике и вооружении под действием нейтро­нов может образоваться наведенная активность, которая оказывает влияние на боеспособность экипажей и личный состав ремонтно-эвакуационных подразделений.

В приборах радиационной разведки под действием на­веденной активности в детекторных блоках могут выйти из строя наиболее чувствительные поддиапазоны измерений. При больших дозах излучения и потоках быстрых нейтро­нов утрачивают работоспособность комплектующие эле­менты систем радиоэлектроники и электроавтоматики. При дозах более 2 000 Р стекла оптических приборов темнеют, окрашиваясь в фиолетово-бурый цвет, что снижает или пол­ностью исключает возможность их использования для наб­людения. Дозы излучения 2—3 Р приводят в негодность фото­материалы, находящиеся в светонепроницаемой упаковке.

Защитой от проникающей радиации служат различные материалы, ослабляющие γ-излучение и нейтроны. При решении вопросов защиты следует учитывать разницу в ме­ханизмах взаимодействия γ-квантов и нейтронов, что предопределяет выбор защитных материалов, γ-излучение сильнее всего ослабляется тяжелыми материалами, имею­щими высокую электронную плотность (свинец, сталь, бе­тон). Поток нейтронов лучше ослабляется легкими мате­риалами, содержащими ядра легких элементов, например водорода (вода, полиэтилен).

Дозы, Р, по каждому виду излучений после прохожде­ния защитной среды (преграды) можно вычислить по формулам:

где Д*ап* и *Д°*γ*—* дозы до защитной среды (преграды); Дп и Дγ *—*дозыпосле защитной среды (преграды); h — толщина защиты, см; *dп* и *dγ —*слои половинного ослаб­ления соответственно по нейтронам и по γ-излучению, см (табл. 2).

Таблица 2. Толщина слоев половинного ослабления проникающей радиации

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Материал | Плотность, г/см3 | Слой половинного ослабления, см |
| по нейтронам | по γ-излучению |
| Вода | 1,0 | 3-6 | 14-20 |
| Полиэтилен | 0,92 | 3-6 | 15-25 |
| Броня | 7,8 | *5-12* | 2-3 |
| Свинец | 11,3 | 9-20 | 1.4-2 |
| Грунт | 1,6 | 11—14 | 10-14 |
| Бетон | 2,3 | 9-12 | 6-12 |
| Дерево | 0,7 | 10-15 | 15-30 |

Примечание. Интервалы значений толщины слоев половинного ослабления обусловлены различным устройством ядерных зарядов, а также энергией нейтронов и γ-квантов.

В подвижных объектах для защиты от проникающей ра­диации необходима комбинированная защита, состоящая из легких водородсодержащих веществ и материалов с высокой плотностью. Без специальных противорадиационных экранов, например, средний танк имеет кратность ос­лабления проникающей радиации, равную примерно 4, что недостаточно для обеспечения надежной защиты экипажа. Поэтому вопросы защиты личного состава должны ре­шаться выполнением комплекса различных мероприятий.

Наибольшей кратностью ослабления дозы проникающей радиации обладают фортификационные сооружения (пе­рекрытые траншеи — до 100, убежища — до 15000).

В качестве средств, ослабляющих действие ионизирую­щих излучений на организм человека, могут быть исполь­зованы различные противорадиационные препараты (ра­диопротекторы).

# 3. Радиоактивное заражение местности, приземного слоя атмосферы и объектов

Радиоактивное заражение местности, приземного слоя атмосферы, воздушного пространства, воды и других объ­ектов возникает в результате выпадения радиоактивных ве­ществ из облака ядерного взрыва.

Значение радиоактивного заражения как поражающего фактора определяется тем, что высокие уровни радиации могут наблюдаться не только в районе, прилегающем к ме­сту взрыва, но и на расстоянии десятков и даже сотен ки­лометров от него. В отличие от других поражающих фак­торов, действие которых проявляется в течение относитель­но короткого времени после ядерного взрыва, радиоактив­ное заражение местности может быть опасным на протяже­нии нескольких суток и недель после взрыва.

Наиболее сильное заражение местности происходит при наземных ядерных взрывах, когда площади заражения с опасными уровнями радиации во много раз превышают размеры зон поражения ударной волной, световым излуче­нием и проникающей радиацией. Сами радиоактивные ве­щества и испускаемые ими ионизирующие излучения не имеют цвета, запаха, а скорость их распада не может быть изменена какими-либо физическими или химическими ме­тодами.

Зараженную местность по пути движения облака, где выпадают радиоактивные частицы диаметром более 30— 50 мкм, принято называть ближним следом заражения. На больших расстояниях — дальний след — небольшое заражение местности не влияет на боеспособность личного со­става.

Источниками радиоактивного излучения при ядерном взрыве являются: продукты деления (осколки деления) ядерных взрывчатых веществ (Pu-239, U-235 и U-238); радиоактивные изотопы (радионуклиды), образующиеся в грунте и других материалах под воздействием нейтронов — наведенная активность; неразделившаяся часть ядерного заряда.

Рис 1. Пример радиоактивных превращений двух осколков деления ядра урана-235

Продукты деления, выпадающие из облака взрыва, представляют собой первоначально смесь около 80 изото­пов 35 химических элементов средней части периодической системы Д. И. Менделеева: от цинка (№ 30) до гадолиния (№64). Почти все образующиеся ядра изотопов перегру­жены нейтронами, являются нестабильными и претерпе­вают β-распад с испусканием γ-квантов. Первичные ядра осколков деления в последующем испытывают в среднем три-четыре распада и в итоге превращаются в стабильные изотопы. Таким образом, каждому первоначально образо­вавшемуся ядру (осколку) соответствует своя цепочка ра­диоактивных превращений. Пример последовательных превращений, по двум цепочкам, когда их «родоначаль­никами» являются изотопы циркония 9740Zr и теллура 13752Те, приведен на рис. 1, где показано, что каждое радиоактив­ное ядро, образовавшееся при делении, распадается с испусканием β-частиц и γ-квантов до тех пор, пока не обра­зуется стабильный изотоп. Всего на разных этапах радио­активного распада возникает около 300 различных радио­нуклидов.

Суммарная активность смеси продуктов деления Аβ, Ки, через 1 мин после взрыва может быть определена по фор­муле

где qдел — тротиловый эквивалент взрыва по делению, т.

В системе СИ активность измеряется в беккерелях (Бк), 1 Бк равен одному распаду в секунду (1 Ки = 3,7\*1010Бк).

Изотопный состав смеси осколков деления зависит от вида ЯВВ, использованных в ядерном заряде, и от време­ни, прошедшего после взрыва.

Изменение активности во времени, как и уровней ра­диации на местности или плотности заражения, определя­ют по формуле

где *ао* и *At —* активность осколков деления ко времени *t0* и *t* после взрыва.

По мере увеличения времени, прошедшего после взры­ва, величина активности осколков деления быстро падает.

Образование наведенной активности в грунте в пре­делах зоны распространения нейтронов имеет практическое значение при воздушном ядерном взрыве. В грунте в ос­новном образуются радиоактивные Al-28, Na-24, количе­ство которых пропорционально выходу нейтронов при взрыве данного ядерного заряда. Максимальное количе­ство нейтронов на единицу мощности заряда образуется при взрыве нейтронного боеприпаса.

Активность неразделившейся части ядерного заряда следует учитывать только в случае аварийных взрывов ядерных боеприпасов или при их ликвидации взрывом обычного ВВ.

При наземном ядерном взрыве светящаяся область ка­сается поверхности земли и образуется воронка выброса. Значительное количество грунта, попавшего в светящую­ся область, плавится, испаряется и перемешивается с ра­диоактивными веществами. По мере остывания светящей­ся области и ее подъема пары конденсируются, образуя радиоактивные частицы различной величины. Сильный про­грев грунта и приземного слоя воздуха способствует образованию в районе взрыва восходящих потоков воздуха, которые формируют пылевой столб («ножку» облака). Когда плотность воздуха в облаке взрыва станет равной

**Рис. 2.** Схема наземного ядерного взрыва:

*Л —* активность; *Н —* высота подъема верхней кромки облака; *Дв—* вертикальный размер облака; Дг- горизонтальный диа­метр облака: q *—* мощность взрыва; *V —* скорость среднего ветра; *R—* расстояние от центра взрыва

плотности окружающего воздуха, подъем облака прекра­щается. При этом в среднем за 7—10 мин облако достига­ет максимальной высоты подъема H, которую иногда на­зывают высотой стабилизации облака (рис. 2, табл. 3).

Таблица 3

**Зависимость высоты подъема и размеров радиоактивного облака от мощности ядерных взрывов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Мощность взрыва.тыс. т | Высота подъемаоблака, км | Размеры облака, км |
| горизонтальный диаметр | высота |
| 1 | 3,5 | 2,0 | 1,3 |
| 5 | 5,0 | 3,0 | 1.6 |
| 10 | 7,0 | 4,0 | 2,0 |
| 30 | 9,0 | 5,0 | 3,0 |
| 50 | 10,5 | 6,0 | 3,5 |
| 100 | 12,2 | 10,0 | 4,5 |
| 300 | 15,0 | 14,0 | 6,0 |
| 500 | 17,0 | 18,0 | 7,0 |
| 1000 | 19,0 | 22,0 | 8,5 |
| 5000  | 24,0 | 34,0 | 12,0 |
| 10000 | 25,0 | 43,0 | 15,0 |

В каждой точке следа, например в точке *А,* находящей­ся на удалении *R* от центра взрыва, выпадают радиоак­тивные частицы разного размера; средний размер частиц уменьшается по мере удаления от места взрыва.

На местности, подвергшейся радиоактивному зараже­нию при ядерном взрыве, образуются два участка: район взрыва и след облака(рис. 3). В свою очередь в районе взрыва различают наветренную и подветренную стороны.

**Рис. 3.** Схема радиоактивного заражения местности в районе взрыва и по следу движения облака

Причиной заражения местности в районе взрыва явля­ется оседание осколков деления и образование наведенной активности. Плотность заражения местности, уровни ра­диации на ней, а значит, и дозы до полного распада радио­активных веществ на границах зон заражения убывают с удалением от центра взрыва. Радиус района взрыва не превышает 2 км. С подветренной стороны заражение ме­стности в районе взрыва увеличено за счет наложения на след облака.

 **Границы зон радиоактивного заражения** сразной сте­пенью опасности для личного состава можно характери­зовать как мощностью дозы излучения (уровнем радиа­ции) , Р/ч, на определенное время после взрыва, так и до­зой до полного распада РВ,Р.

По степени опасности зараженную местность по следу облака взрыва принято делить на следующие четыре зоны.

**Зона *А —* умеренного заражения.** Дозы до полного рас­пада РВ на внешней границе зоны *Д∞* = 40 Р, на внутрен­ней границе Д*∞*=400Р. Ее площадь составляет 70—80% площади всего следа.

**Зона Б —сильного заражения.** Дозы на границах Д*∞* = = 400 Р и *Д∞* =1200 Р. На долю этой зоны приходится примерно 10% площади радиоактивного следа.

**Зона *В —* опасного заражения.** Дозы излучения на ее

•внешней границе за период полного распада РВ *Д∞* — 1200 Р, а на внутренней границе Д∞=4000 Р. Эта зона занимает примерно 8— 10% площади следа об­лака взрыва.

**Зона *Г —* чрезвычайно опасного заражения.** До­зы излучения на ее внеш­ней границе за период полного распада РВ Д∞ = 4000 Р, а в середи­не зоны *Д∞* =10000 Р.

**Рис. 4.** Схема распределения уровней радиации на время образо­вания радиоактивного заражения в сечениях:

а — по следу низкого воздушного ядер­ного взрыва, б — по следу наземного ядерного взрыва

Уровни радиации на внешних границах этих зон через 1 ч после взры­ва составляют соответст­венно 8, 80, 240 и 800 Р/ч, а через 10 ч — 0,5; 5; 15 и 50 Р/ч. Со временем уровни радиации на мест­ности снижаются по за­висимости, записанной в формуле (2.4), или ори­ентировочно в 10 раз че­рез отрезки времени, крат­ные 7. Например, через 7 ч после взрыва мощность дозы уменьшается в 10 раз, а через 49 ч — в 100 раз.

Объем воздушного пространства, в котором происхо­дит осаждение радиоактивных частиц из облака взрыва и верхней части пылевого столба, принято называть **шлей­фом облака** (см. рис. 2). По мере приближения шлей­фа к объекту уровни радиации возрастают вследствие

γ-излучения радиоактивных веществ, содержащихся в шлейфе. После подхода края шлейфа наблюдается выпа­дение радиоактивных частиц. Ориентировочно время

tвып, ч, начала выпадения определяется по формуле

Вначале из облака выпадают наиболее крупные частицы с высокой степенью их активности, по мере удаления от места взрыва — более мелкие, а уровень радиации при этом постепенно снижается. В поперечном сечении следа уровень радиации уменьшается от оси следа к его краям. На рис. 4 приведено распределение уровней радиации на местности при наземном и низком воздушном взрывах.

Мощности доз излучения на следе облака в чрезвычай­но опасной зоне заражения к моменту подхода фронта ра­диоактивного заражения могут доходить до тысяч рентген в час, что при открытом расположении личного состава приведет к дозе облучения до 10000 Р. Поскольку облу­чение в дозах 250—400 Р вызывает тяжелые поражения человека, то пребывание личного состава в этой зоне воз­можно только в сооружениях с кратностью ослабления до­зы около 1 000, т. е. до величины ниже опасного уровня.

Инженерные сооружения и объекты подвижной военной техники обеспечивают разный уровень защиты от γ-излуче­ния радиоактивно зараженной местности (табл. 4).

**Таблица 4 Кратность ослабления дозы излучения от зараженной местности**

|  |  |
| --- | --- |
| Укрытия | *Косл* |
| Дезактивированные открытые щели, траншеи, окопы  | 20 |
| Недезактивированные открытые щели, траншеи, окопы | 3 |
| Перекрытые щели | 40 |
| Убежища | 1000 |
| Дома: деревянные одноэтажные | *3* |
|  каменные: одноэтажные | 10 |
|  двухэтажные  | 20 |
|  трехэтажные  | 40 |
|  многоэтажные | 70 |
| Подвалы домов: одноэтажных  | 40 |
|  двухэтажных | 100 |
|  многоэтажных | 400 |
| Автомобили | 2 |
| Бронетранспортеры | 4 |
| Танки | 10 |

Кратность ослабления излучений отражает степень снижения дозы только при условии, если личный состав пребывает в данном укрытии непрерывно. При периодиче­ском использовании укрытий можно применять среднюю кратность ослабления дозы излучения Сср, определяемую по формуле

 (1)

где t∑ — общее время действий личного состава в зара­женном районе (t1 + t2 + t3), t1— время работы на открытой местности; t2 и tз — время пребывания в укрытиях с крат­ностью ослабления, равной соответственно КОСЛ2 и КОСЛз. ' Результаты расчета доз излучения могут использовать­ся как исходные данные для оценки боеспособности войск. В зараженном районе на следе облака наиболее точно до­за излучения Д, Р, определяется по формуле

(2)

где ро— мощность дозы, Р/ч, к моменту времени t0, ч, после ядерного взрыва; t1—время начала облучения, ч; t2—время окончания облучения, ч (t1 и t2 отсчитываются от момента взрыва).

Если в формуле (2) t1 = t0 = tвып,, то мощность дозы Р0 будет равна начальному значению Рвып на момент подхо­да фронта радиоактивного заражения к району располо­жения войск. При длительности облучения t2, стремящейся к бесконечности, формула (2) преобразуется в соотноше­ние

 (3)

по которому можно рассчитывать дозу *Д∞* до полного рас­пада радиоактивных веществ.

Дозу излучения можно определить и по упрощенной формуле

 (4)

где — среднее значение мощности дозы за

время пребывания на зараженной местности, Р/ч; *t —* длительность пребывания на зараженной местности, ч; рн и Рк—мощность дозы на время начала и окончания облучения соответственно, Р/ч.

По формуле (4) можно рассчитывать дозу излучения, в частности, на случай движения войск по зараженной ра­диоактивными веществами местности.

При подходе фронта радиоактивного заражения к ка­кому-либо рубежу на местности одновременно с повышением радиации увеличивается и концентрация радиоактив­ных веществ в приземном слое воздуха, которая достигает максимального значения примерно к середине периода вы­падения радиоактивных веществ, когда проходит центр шлейфа, и затем уменьшается к концу периода выпаде­ния.

Поскольку в органы дыхания человека практически не могут попадать частицы диаметром более 100 мкм, а имен­но вместе с крупными частицами выпадает основная доля активности, то общее количество РВ, которое может нако­питься в незащищенных органах дыхания за период фор­мирования следа, не вызовет острых радиационных пора­жений личного состава. Еще меньше РВ попадает в не­защищенные органы дыхания при вторичном заражении воздуха, когда осевшая радиоактивная пыль поднимается в воздух во время движения техники в сухую погоду или при выполнении инженерных работ на местности.

О степени заражения радиоактивными веществами по­верхностей различных объектов, обмундирования личного состава и кожных покровов принято судить по величине мощности дозы γ-излучения вблизи зараженных поверхно­стей, определяемой в миллирентгенах в час (мР/ч), а так­же по числу распадов ядер за единицу времени на опреде­ленной площади или в определенном объеме и обозна­чать соответственно: расп./(мин\*см2), расп./(мин\*см3), расп./(мин\*л) и расп./(мин\*г) (табл. 5).

Таблица **5. Предельно допустимые величины заражения различных предметов**

|  |  |
| --- | --- |
|  Наименование объекта | Мощность дозы, мР/ч |
|  Поверхность тела человека | 20 |
|  Нательное белье  | 20 |
|  Лицевая часть противогаза | 10 |
|  Обмундирование, снаряжение, обувь, средства индивидуальной защиты  | 30 |
|  Поверхность тела животного | 50 |
|  Техника и техническое имущество | 200 |
|  Инженерные сооружения, корабли, самолеты, стартовые комплексы:внутренние поверхности | 100 |
| наружные поверхности | 500 |
| борта кораблей | 1000 |
|  Внутренние поверхности хлебопекарен, продовольственных складов, шахтных колодцев | 50 |

При оценке степени заражения поверхностей объектов обычно исходят из связи между плотностью заражения ме­стности QM, расп./(мин\*см2), и уровнем радиации Р*,* Р/ч, на высоте 1 м от ее поверхности:

QM = 2\*107Р (5)

При первичном заражении техники оседающими аэро­золями (после прохождения шлейфа облака) относитель­ная плотность заражения ее поверхностей в зонах умерен­ного и сильного заражения ориентировочно равна 10% плотности заражения окружающей местности. Следователь­но, с учетом формулы (5) плотность заражения военной техники QT и вооружения можно определять по формуле

QT=2\*106P (6)

Для военной техники плотность заражения 25000 расп./(мин • см2) на ее поверхности соответствует мощности дозы γ-излучения, равной 1 мР/ч. По такому соотношению оценивается степень заражения техники (мР/ч). При дей­ствии войск на следе ядерного взрыва возможное радио­активное заражение воздуха, поверхностей техники и во­оружения по сравнению с поражающим воздействием внеш­него γ-излучения от продуктов взрыва, выпавших на мест­ность, имеет второстепенное значение, не приводящее к снижению боеспособности личного состава.

# Список использованной литературы

1. Защита от оружия массового поражения. В.В. Мясников. – М.: Воениздат, 1984.
2. Бобок С.А., Юртушкин В.И. Чрезвычайные ситуации: защита населения и территорий. – М.: «Издательство ГНОМ и Д», 2000.