

Основы Безопасности Жизнедеятельности



**ВЫПОЛНИЛИ СТУДЕНТКИ
496 ГРУППЫ:
ШАДХЕН С.С
ОВСЕПЯН Т.Н**

Статистические показатели



- В мире - около 500 млн. инвалидов и 100 млн. из них стали инвалидами в результате несчастного случая.
- Ежегодно в мире травмируется 120 -140 млн человек,
- погибает около 1.2 млн., в том числе на производстве - 200 тысяч.
- В России ежегодно травмируется ок.900 тыс. чел., а погибает 100-180тыс.чел., в том числе:
 - - ДТП -30-35 тыс. ,
 - - на пожарах -10 тыс.,
 - - на производстве - до 14 тыс.
- Ежегодные финансовые потери из-за аварий, ЧС в мире достигают 1 трлн. долларов, в т.ч. на производстве 400-500 млрд.

Данные о гибели людей по Санкт-Петербургу

- 
- Вследствие пожаров
 - Вследствие электротравм
 - В ДТП
 - В следствие механических травм
- 6-8 человек в день
 - 1 человек в 3 дня в быту
 - 1 человек в 6 дней в производстве
 - 2-6 человека в день
 - 1-2 человека в день

Аксиомы БЖД



- **Аксиома 1. Любая человеческая деятельность потенциально опасна.**
- **Аксиома 2 . С развитием техники опасность увеличивается**

1. Идентификация опасностей с указанием количественных характеристик и условий возникновения опасности.

- **2. Ликвидация возможных опасностей.**
- **3. Защита людей от опасностей.**

Опасность



- **Опасность** - (центральное понятие БЖД) - совокупность явлений, процессов, объектов, способных в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, т.е. вызывать нежелательные последствия (события).

- по ГОСТ 12.0.003-88 «Вредные и опасные производственные факторы»



Классификация опасностей



по природе происхождения

природные
техногенные
антропогенные
экологические

- **по эффекту воздействия**

- физические
- химические
- биологические
- психофизиологические

-

- **по вызываемым последствиям**

- утомление
- заболевания
- травмы
- аварии
- пожары
- летальные исходы и т.д.

по приносимому ущербу

социальный

- технический
- экологический и т.п.

- **по сфере проявления опасностей:**

- бытовая
- спортивная
- дорожно-транспортная
- производственная
- военная

Основные разделы БЖД



- 1 Безопасность в процессе труда
- 2 Безопасность вне труда , в т.ч. промышленная экология.
- 3 Безопасность в ЧС.



- Опасный фактор (ОПФ) - воздействие на работающего, которое в ограниченное время может привести к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья.
- Вредный фактор (ВПФ) - воздействие на работающего, которое в определенных условиях в течение длительного времени ведет к заболеванию или ухудшению здоровья.

Теории риска



- 1. Абсолютная безопасность, как правило, технически недостижима.
- 2. Мерой опасности или отказов техники принято считать риск.
- 3. Риск (степень риска, уровень риска) - это частота реализации опасности.
- $R = n / N$,
- где n – значение неблагоприятных событий (несчастных случаев),
- N – общее число возможных событий (опасных случаев, число людей, подвергающихся опасности, или другой параметр, к которому приводится данное событие).



- 4. Потенциальный риск
- $R = P(A) P_{\Gamma}$,
- где $P(A)$ – вероятность развития аварии на объекте, способной сформировать некий уровень опасного воздействия на человека;
- P_{Γ} - вероятность гибели индивидуума при данном уровне воздействия.
- 5. Допустимый риск - риск гибели людей с которым может примириться государство
- Допустимый риск $< 10^{-6}$
- Пренебрежимо малый риск $< 10^{-8}$



- Заключительный этап анализа риска – разработка рекомендаций по уменьшению риска.
- Меры по уменьшению риска в направлениях:
 - уменьшение вероятности возникновения аварийной ситуации
 - уменьшение тяжести последствий аварии
- Пути уменьшения риска:
 - n -совершенствования технических средств,
 - n -подготовкой обслуживающего персонала,
 - n -подготовкой противоаварийных служб (ликвидация последствий возникших чрезвычайных ситуаций).

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Опасность



электроток

Риск



удар током

Ущерб

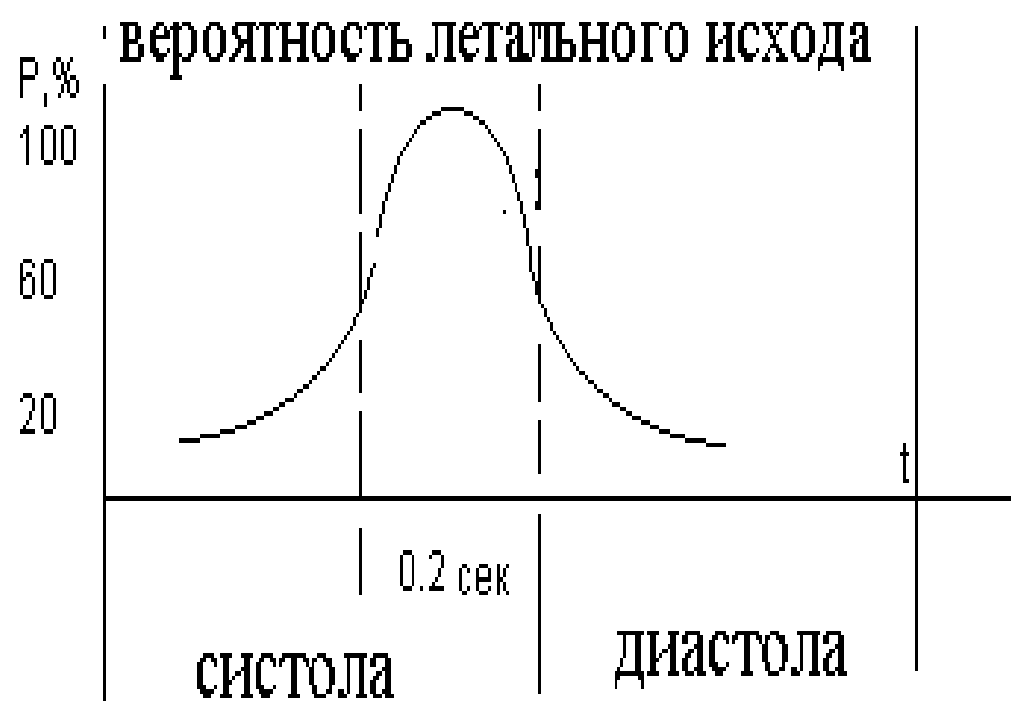
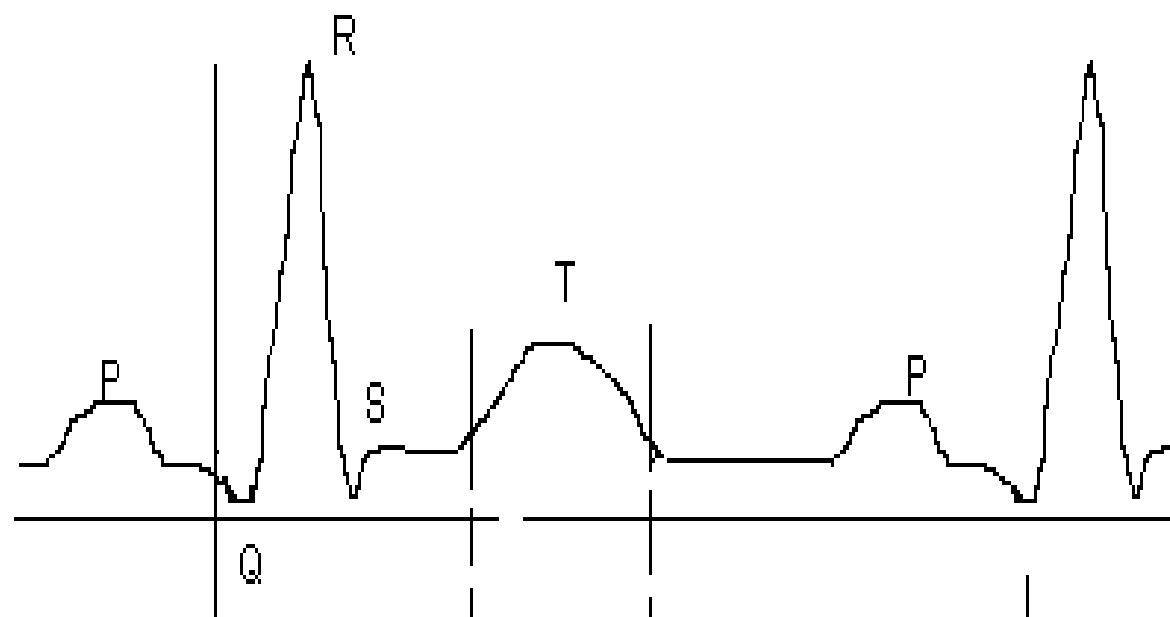


**несчастный случай
при ударе током**

Физиологическое воздействие электрического тока :



- Биологическое воздействие.
- - прямое
- - рефлекторное
- Термическое воздействие
- Химическое воздействие
- Вторичные травмы.



Ток	Характер восприятий	
	Переменный ток 50—60 <i>гц</i>	постоянный ток
0,6—1,5	Начало ощущения , легкое дрожание пальцев рук	Не ощущается
2—3	Сильное дрожание пальцев рук	Не ощущается
5—10	Судороги в руках	Зуд, ощущение нагрева
12—15	Руки трудно оторвать от электродов. Сильные боли в пальцах, кистях рук и руках. Состояние терпимо 6 — 10 сек.	Усиление нагрева
20—25	Руки парализуются немедленно, оторвать их от электродов невозможно. Очень сильные боли. Затрудняется дыхание.	Еще большее усиление нагрева. Незначительное сокращение мышц рук
50—80	Паралич дыхания. Начало трепетания желудочков сердца	Сильное ощущение нагрева. Сокращение мышц рук. Судороги, затруднение дыхания
90—110	При длительности 3 сек. и более паралич сердца	Паралич дыхания
3000 и более	Паралич дыхания и сердца при воздействии более 0,1 сек. Разрушение тканей тела теплом тока	

ТЕРМИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

$$P = I^2 R$$

нервы

кровеносные сосуды

мышцы

ρ

кожа

сухожилия

жировая ткань

кости.



Источники термического действия:

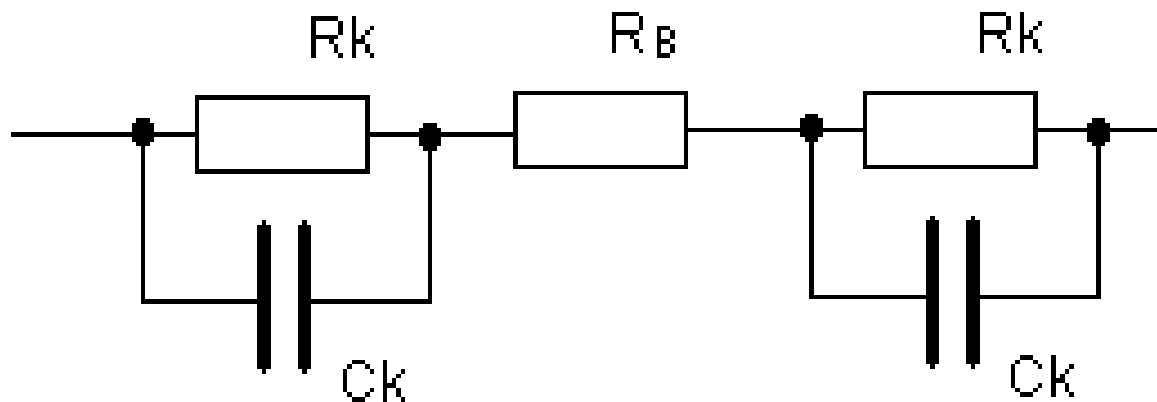
- - оголенные токоведущие части
- - электрическая дуга.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ



- параметры тока, протекающего по телу человека,
 - - величина тока
 - - род тока
 - - частота тока
- - длительность протекания тока по телу человека,
 - - путь тока в теле человека,
- - индивидуальные свойства человека

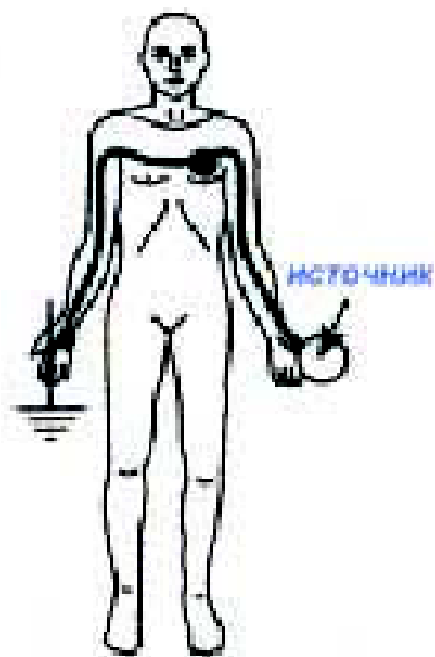
Модель сопротивления тела человека



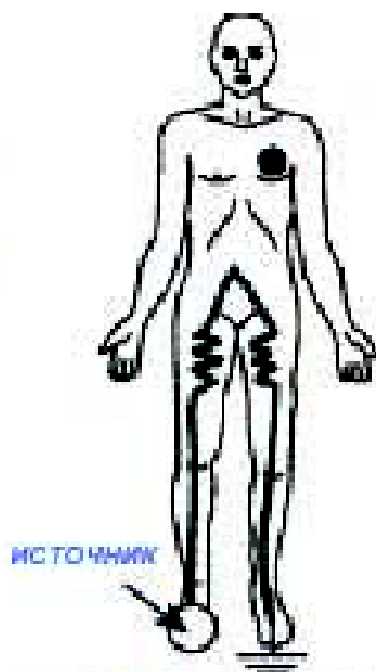
$R_k = \text{var } (0 \dots \text{МОм})$

$R_B = 800 - 1200 \text{ Ом}$

$C_k = 0,02 - 0,03 \text{ мкФ/см}^2$



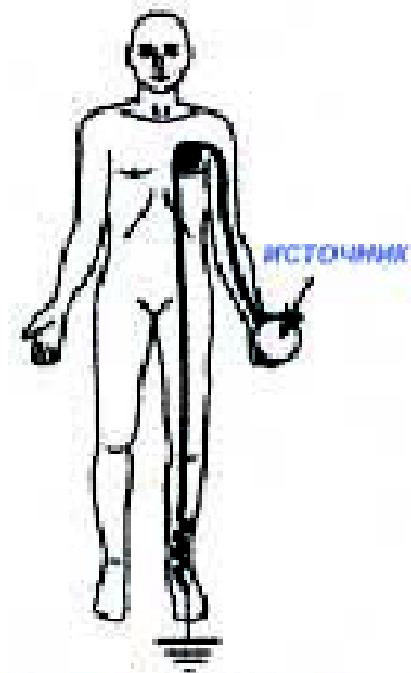
НАПРЯЖЕНИЕ ПРИКОСНОВЕНИЯ



ШАГОВОЕ НАПРЯЖЕНИЕ



ШАГОВОЕ НАПРЯЖЕНИЕ И НАПРЯЖЕНИЕ ПРИКОСНОВЕНИЯ



ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

- ❖ обучение (анализ принципов безопасной работы, моральное воздействие),
- ❖ аттестация (проверка знаний, присвоение квалификационной группы по электробезопасности I-V)
- ❖ инструктажи (вводный, текущий) -привязка общих знаний к предстоящей конкретной деятельности,
- ❖ проверки (плановые, контрольные).

ПОТ РМ-016-2001

Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

Технические защитные мероприятия от поражения электрическим током



- ❑ Исключения (уменьшения вероятности) прикосновения к токоведущим частям вообще или только находящимся под рабочим напряжением.
- ❑ Исключение возможности (уменьшение вероятности) выноса напряжения сети на нетоковедущие части
- ❑ Уменьшения величины напряжения прикосновения
- ❑ Уменьшения длительности протекания через тело человека опасного по величине тока

Категории помещений по степени опасности поражения электрическим током

- Признаки повышенной опасности
- а) сырость (относительная влажность воздуха длительно превышает 75%);
- б) токопроводящая пыль (технологическая пыль может оседать на провода, проникать внутрь корпусов электротехнических изделий);
- в) высокая температура (температура постоянно или периодически - более 1 суток - превышает 35 С);
- г) токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);
- д) возможность прикосновения человека одновременно к металлическому корпусу прибора и к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т.п.

Признаки особой опасности помещений



- а) особая сырость (относительная влажность воздуха близка к 100% - влагой покрыты потолок, стены, пол и предметы, находящиеся в помещении);
- б) химически активная или органическая среда (постоянно или в течение длительного времени содержатся агрессивные пары, газы, жидкости, образуются отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие части электрооборудования);
- в) одновременное наличие двух и более признаков повышенной опасности.

МАРКИРОВКА

ГОСТ Р 50462 «Идентификация проводников по цветам или цифровым обозначениям».



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Защитное заземление применяется

- ☐ • в электроустановках переменного тока с изолированной нейтралью при напряжении 380 В и выше и постоянного тока с изолированной средней точкой при напряжении 440 В и выше - *всегда* ;
- ☐ • в электроустановках с изолированной от земли нейтралью (полюсом), если рабочее напряжение выше 50 (25, 12) В переменного и 120 (60, 30) В постоянного тока (в зависимости от категории опасности помещения) - *как вариант защиты*
- ☐ • во взрывоопасных зонах - заземляются все нетоковедущие части независимо от значения рабочего напряжения электрооборудования
 - в электроустановках с глухозаземленной нейтралью при напряжении более 1000 В - *всегда*

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАНУЛЕНИЯ

- в электроустановках переменного тока с глухозаземленной нейтралью (полюсом) при напряжении 380 В и выше и постоянного тока с заземленным полюсом (средней точкой) при напряжении 440 В и выше - *всегда* ;
- в электроустановках с заземленной нейтралью (полюсом), если рабочее напряжение выше 50 (25, 12) В переменного и 120 (60, 30) В постоянного тока (в зависимости от категории опасности помещения) - *как вариант защиты*
- во взрывоопасных зонах в электроустановках с заземленной нейтралью (полюсом) - независимо от значения рабочего напряжения электрооборудования - *всегда*.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПО СПОСОБУ ЗАЩИТЫ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ по ГОСТ Р МЭК 536-94.

Класс 0 - защита обеспечивается основной изоляцией.

(отсутствует электрическое соединение открытых проводящих частей, если таковые имеются, с защитным проводником) .

Класс I - защита обеспечивается основной изоляцией и соединением открытых проводящих частей, доступных прикосновению, с защитным проводником стационарной проводки.

Класс II - защита обеспечивается применением двойной или усиленной изоляции (отсутствуют средства защитного заземления) .

Класс III - защита основана на питании от источника безопасного сверхнизкого напряжения
(не возникают напряжения выше безопасного сверхнизкого напряжения) .



Пожар - это процесс неконтролируемого горения, приводящий к материальному ущербу

треугольник горения

а) наличие горючего вещества;

б) наличие окислителя (например, кислорода воздуха);

в) нагрев вещества до температуры
самовоспламенения.

для пожара - четвёртое условие:

г) цепная реакция пожара,



- *Группа горючести* – способность вещества к самостоятельному горению

- негорючее
- трудногорючее
- горючее

- Предотвращение инициации пожара должно достигаться:

- предотвращением образования горючей среды;
- предотвращением образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания

автоматические пожарные извещатели



по признаку пожара, вызывающему срабатывание, делятся на:

- тепловые,
- ультрафиолетового излучения (световые),
- дымовые (оптические, ионизационные),
- ультразвуковые и др.

Причины возникновения пожаров:



- неисправность электросети и электроприборов;
- утечка газа;
- неосторожное обращение и шалости детей с огнём;
- использование неисправных отопительных приборов;
- оставленные открытыми двери топок печей.

Основные поражающие факторы:



- открытый огонь (чаще лучистые потоки пламени);
- высокая температура (теплоизлучение пожара);
- токсичные (ядовитые) продукты горения (газы);
- потеря видимости из-за задымления.





Взрыв - это происходящее внезапно событие, при котором освобождается большое количество энергии в ограниченном объеме за короткий промежуток времени.

Взрывы происходят по разным причинам, в том числе при утечке газа в жилых зданиях.

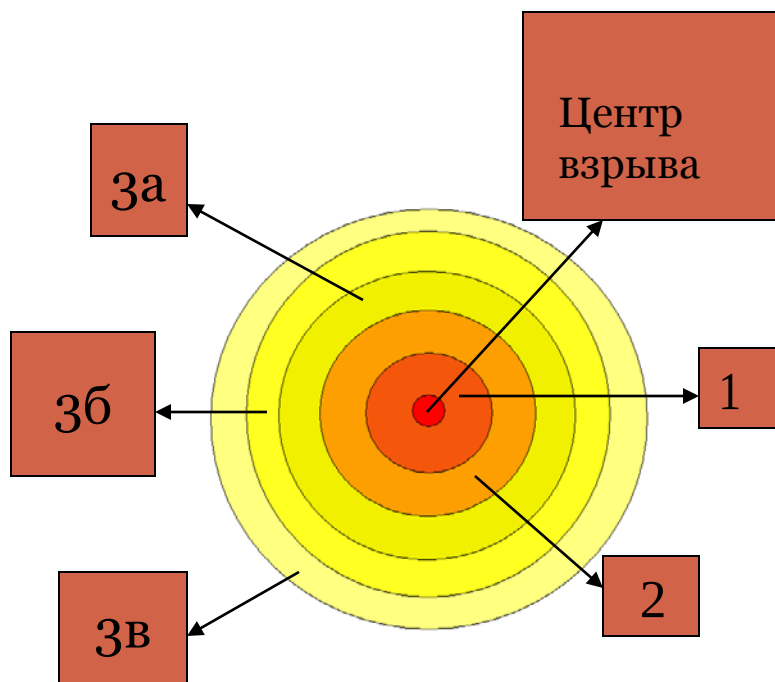


Основные поражающие факторы взрыва:

- воздушная ударная волна;
- осколочные поля.



Зоны действия взрыва:



- Зона 1 - зона действия детонационной волны;
- Зона 2 – зона действия продуктов взрыва;
- Зона 3(а,б,в) – зона действия воздушной ударной волны:
 - 3а – сильных разрушений,
 - 3б – средних разрушений,
 - 3в – слабых разрушений.

Действие взрыва на человека.



Виды поражения	Характеристика поражения
Легкое	Легкая контузия, временная потеря слуха, ушибы и вывихи конечностей
Среднее	Травмы мозга с потерей сознания, повреждение органов слуха, кровотечение из носа и ушей, сильные переломы и вывихи конечностей
Тяжелое	Сильная контузия всего организма, повреждение органов и мозга, множественные переломы. Возможны смертельные исходы
Крайне тяжелое	Травмы, обычно приводящие к смертельному исходу

ВИДЫ ИЗЛУЧЕНИЙ.

Альфа - излучение (α - излучение) .

Бета - излучение (β -излучение).

Нейтроны, протоны.

Гамма - излучение (γ -излучение).

Рентгеновское излучение.

Источник ионизирующего излучения	W_R
Рентгеновский, γ , β , позитроны	1
Тепловые нейтроны $W < 10 \text{ кэВ}$, протоны	5
Нейтроны с энергией 10-100 кэВ	10
Нейтроны с энергией 0.1-2 МэВ, Альфа-лучи	20

Экспозиционная доза (X) – количественная характеристика γ - и рентгеновского излучений, основанная на их ионизирующем действии в воздухе. Экспозиционная доза – отношение полного заряда dQ всех ионов одного знака, создаваемых в воздухе, когда все электроны и позитроны, освобождённые фотонами в элементарном объёме воздуха массой dm , полностью остановились, к массе воздуха dm в этом объёме:

$$X = dQ/dm.$$

СИ – кулон на килограмм (Кл/кг).

Внесистемная единица экспозиционной дозы – рентген,

$$1 \text{ Р} = 2.58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}.$$

Поглощённая доза ($D_{T,R}$) – энергия ионизирующего излучения R , переданная веществу и определяемая по формуле

$$D = \frac{de}{dm}$$

где de – средняя энергия, переданная ионизирующим излучением веществу, находящемуся в элементарном объёме;
 dm – масса вещества в этом элементарном объёме.

СИ - (Дж /кг), специальное название – грей (Гр).

Внесистемная единица измерения поглощённой дозы – рад:

$$1 \text{ рад} = 100 \text{ эрг/г} = 0.01 \text{ Дж/кг.}$$

Связь между поглощенной и экспозиционной дозой:

$$X = f \cdot D$$

для воздуха $f = 0.88$

При экспозиционной дозе в 1 Р в воздухе при нормальных условиях поглощается $0.114 \text{ эрг/см}^3 = 88 \text{ эрг/г} = 0.88 \text{ рад}$. Эти величины называются энергетическими эквивалентами рентгена.

для биологической ткани

$$f = \frac{M_{AT} / \rho_T}{M_{AB} / \rho_B}$$

M - коэффициенты истинного поглощения в биологической ткани и воздухе, ρ - плотность биологической ткани и воздуха.

>100 Гр	Смерть наступает через несколько часов или дней вследствие повреждения центральной нервной системы
>10-50 Гр	Смерть наступает через одну-две недели вследствие внутренних кровоизлияний (главным образом в желудочно-кишечном тракте)
>3-5 Гр	50% облученных умирает в течение одного-двух месяцев вследствие поражения клеток костного мозга
2-4,0 Гр	Лучевая болезнь средней тяжести, в 20 % случаев возможен смертельный исход через 2...6 недель после облучения.
1,5-2,0 Гр	легкая форма острой лучевой болезни, которая проявляется продолжительной лимфопенией, в 30...50 случаев—рвота в первые сутки после облучения. Смертельные исходы не регистрируются
0,5-1,5 Гр	у 10 % облученных может наблюдаться рвота, умеренные изменения в крови
0,25-0,5 Гр	временные изменения в крови, которые быстро нормализуются

Доза эквивалентная ($H_{T, R}$) – мера воздействия излучения на биологический объект, определяемая как поглощённая доза в органе или ткани, умноженная на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного излучения (W_R):

$$H_{T, R} = W_R D_{T, R}$$

$D_{T, R}$ – средняя поглощённая доза в органе или ткани.

СИ - (Дж/кг), специальное название – зиверт (Зв).

Внесистемная единица измерения эквивалентной дозы – бэр:

$$1 \text{ бэр} = 0.01 \text{ Дж/кг.}$$

Источник ионизирующего излучения	W_R
Рентгеновский, γ , β , позитроны	1
Тепловые нейтроны $W < 10 \text{ кэВ}$, протоны	5
Нейтроны с энергией 10-100 кэВ	10
Нейтроны с энергией 0.1-2 МэВ, Альфа-лучи	20

Доза эффективная (E) – величина, используемая как мера риска возникновения отдалённых последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов и тканей с учётом их радиочувствительности.

$$E = \sum_T W_T H_T \quad \text{СИ – зиверт (Зв).}$$

гонады.....	0.20	печень.....	0.05
костный мозг	0.12	пищевод.....	0.05
толстый кишечник...	0.12	щитовидная железа.....	0.05
лёгкие	0.12	кожа.....	0.01
желудок.....	0.12	клетки костных поверхностей	0.01
мочевой пузырь.....	0.05	грудная железа.....	0.05
остальное (надпочечники, головной мозг, верхний отдел толстого кишечника, слепая кишка, восходящая и поперечная часть ободочной кишки, тонкий кишечник, почки, мышечные ткани, поджелудочная железа, селезёнка, вилочковая железа и матка).....			0.05

гонады.....	0.20	печень.....	0.05
костный мозг	0.12	пищевод.....	0.05
толстый кишечник...	0.12	щитовидная железа.....	0.05
лёгкие	0.12	кожа.....	0.01
желудок.....	0.12	клетки костных поверхностей	0.01
мочевой пузырь.....	0.05	грудная железа.....	0.05
остальное (надпочечники, головной мозг, верхний отдел толстого кишечника, слепая кишка, восходящая и поперечная часть ободочной кишки, тонкий кишечник, почки, мышечные ткани, поджелудочная железа, селезёнка, вилочковая железа и матка).....			0.05

Список литературы



- Гражданская оборона: В. Г. Атамантюк. М.: Высшая школа, 1986
- Безопасность Жизнедеятельности: О. Н. Русака. СПб.: МАНЭБ, 1996
- Гражданская оборона: А. Т. Алтунина. М., 1985
- Катастрофы и государство: С. К. Шойгу. М., 1997