

Дисциплина «Защита окружающей среды»

Лекция 13. Защита окружающей среды от физических воздействий

Подготовила: к.т.н., ст. преподаватель Зубова О.А.

План лекции

1. Устройства для защиты от потоков энергии.
2. Защита от шума.
3. Защита от вибрации.
4. Защита от электромагнитных полей.
5. Защита от ионизирующих излучений.
6. Задание на семинар.
7. Задание на СРС 3.

Техногенное физическое загрязнение окружающей среды связано с изменением ее температурных, энергетических и радиационных параметров за счет передачи энергии от источников воздействия. Техногенное физическое воздействие изменяет все компоненты окружающей среды — от атмосферы до почвы и горных пород.

Организм человека высокочувствителен к самым различным типам внешних полей. Наиболее опасны для здоровья человека такие виды физического воздействия, как *шум и вибрация, электромагнитные и радиоактивные излучения.*

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ПОТОКОВ ЭНЕРГИИ

При решении задач защиты от потоков энергии выделяют источник, приемник и защитное устройство (ЗУ), которое уменьшает до допустимых уровни потоков энергии от источника к приемнику.

В общем случае ЗУ обладает способностями отражать, поглощать и быть прозрачным по отношению к потоку энергии.

Пусть из общего потока энергии \mathcal{E} , поступающего к ЗУ, часть \mathcal{E}_a поглощается, часть \mathcal{E}_o отражается, а часть $\mathcal{E}_{пр}$ проходит сквозь ЗУ. Тогда ЗУ можно охарактеризовать следующими энергетическими коэффициентами:

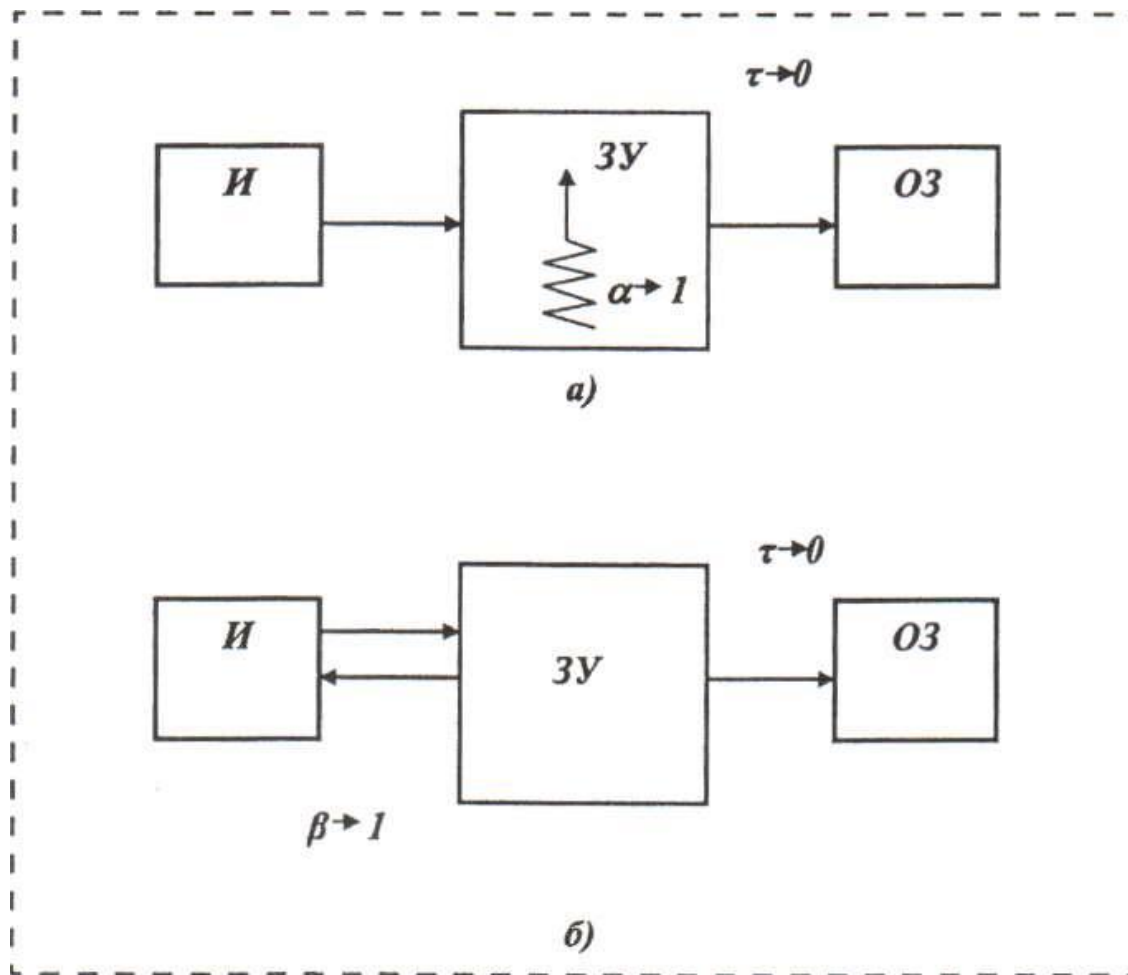
коэффициентом поглощения $\alpha = \mathcal{E}_a / \mathcal{E}$,

коэффициентом отражения $\beta = \mathcal{E}_o / \mathcal{E}$,

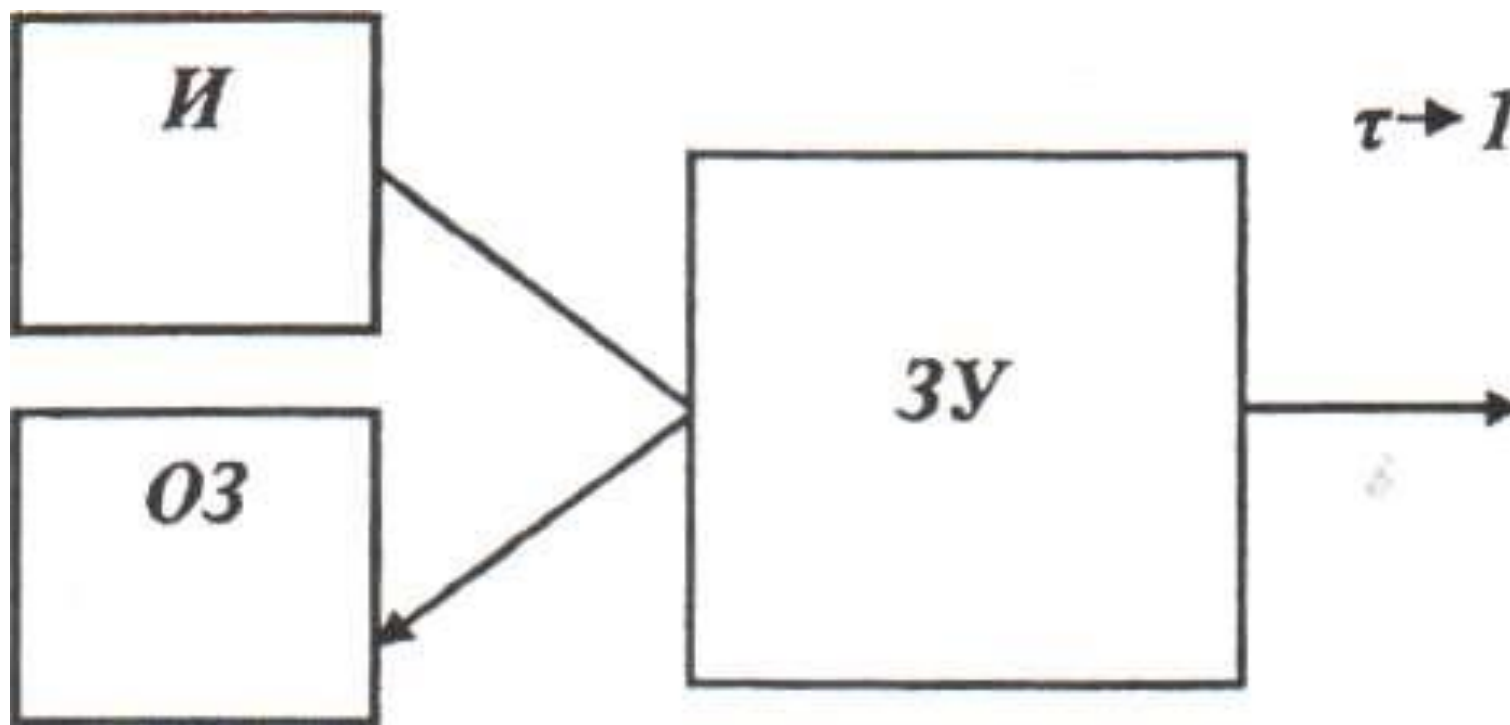
коэффициентом передачи $\tau = \mathcal{E}_{пр} / \mathcal{E}$.

Если $\alpha = 1$, то ЗУ полностью поглощает энергию источника, при $\beta = 1$ ЗУ обладает 100 %-ной отражающей способностью, а $\tau = 1$ означает абсолютную прозрачность ЗУ, т. е. энергия проходит через устройство без потерь.

МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИЗОЛЯЦИЕЙ

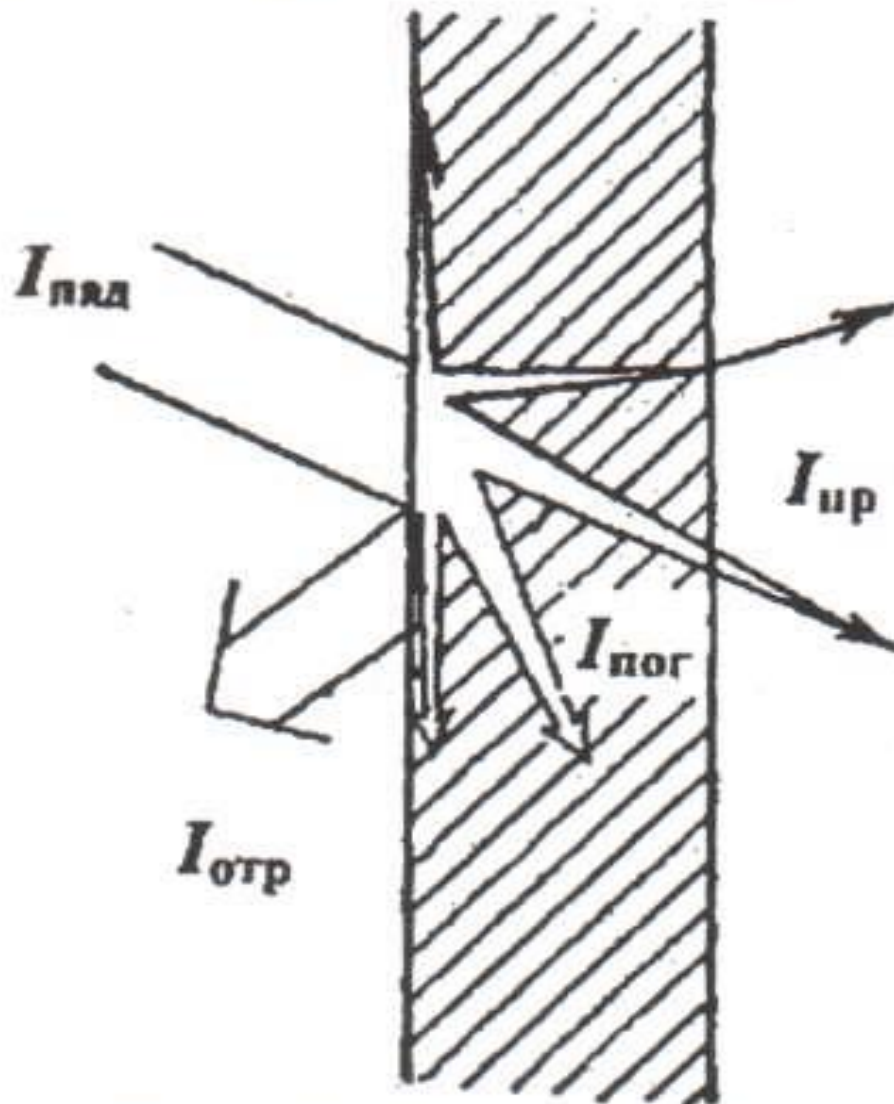


МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ПОГЛОЩЕНИЕМ



поглощение энергии в связи с большой прозрачностью ЗУ

ПОГЛОЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ САМИМ ЗУ ЗА СЧЕТ ЕЕ ОТБОРА ОТ ИСТОЧНИКА



ЗАЩИТА ОТ ШУМА

Санитарные нормы устанавливают ***предельно допустимые уровни (ПДУ)*** звукового давления для различных зон в разное время суток.

При этом для тонального шума постоянной интенсивности нормируемыми параметрами являются ***уровни звукового давления L*** (дБ) в октавных полосах или ***уровни звука LA*** (дБА). Для шума переменной интенсивности нормируются максимальный и так называемый эквивалентный уровни звука.

Эквивалентный уровень шума ($L_{\text{ЭКВ}}$) определяется из условия равенства энергии условного постоянного широкополосного шума и реального шума переменной интенсивности. Величину $L_{\text{ЭКВ}}$ рассчитывают по результатам измерений через каждые 5 с.

ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ЗВУКА, дБА

Зона действия звука	Время суток			
	7.00—23.00		23.00—7.00	
	$L_{\text{ЭКВ}}$	L_{max}	$L_{\text{ЭКВ}}$	L_{max}
Учебные помещения	40	55	-	-
Жилые комнаты	40	55	30	45
Номера гостиниц, общежитий, территории больниц и санаториев	45	60	35	50
Территории, прилегающие к жилым домам	55	70	45	60
Площадки отдыха жилых домов, школ, институтов и т.п.	45	60	-	-
Залы столовых, кафе	55	70	-	-
Залы ожидания вокзалов и аэропортов	60	75	-	-

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ШУМОМ И ВИБРАЦИЕЙ

- **Снижение шума в источнике** достигается: заменой возвратно-поступательного движения в узлах работающих механизмов равномерным вращательным, тщательной балансировкой вращающихся механизмов, выбором малошумных материалов с большим внутренним трением и др.
- **Звукопоглощение и звукоизоляция.** Воздушные шумы ослабляются **установкой на машинах специальных кожухов** или размещением генерирующего шум оборудования в помещениях с массивными стенами без щелей и отверстий. В производственных условиях широко применяются средства **звукопоглощения**. Для помещений малого объема (400...500 м³) рекомендуется общая облицовка стен и перекрытий. В помещениях большого объема эффективны **звукопоглощающие барьеры и объемные поглотители**, подвешиваемые над шумными агрегатами.
- **Демпфирование**, при котором вибрирующая поверхность покрывается материалом с большим внутренним трением (резина, пробка, битум, войлок и др.).
- Поглощение аэродинамических шумов с помощью **активных и реактивных глушителей**.
- **Рациональная планировка зданий.**
- **Средства индивидуальной защиты** – антифоны, выполненные в виде наушников или вкладышей.

ЗАЩИТА ОТ ВИБРАЦИИ

С целью защиты от вибраций необходимо в первую очередь принимать меры по их снижению в источнике возникновения.

Когда не удастся понизить вибрации в источнике возникновения до допустимого уровня, используют методы снижения вибраций на путях распространения: виброгашение, виброизоляцию и вибродемпфирование.

Виброгашение колебаний реализуется увеличением эффективной жесткости и массы вибрирующих машин и механизмов.

Виброизоляция заключается в уменьшении передачи колебаний от вибрирующего устройства к защищаемому объекту за счет помещения между ними упругих устройств — виброизоляторов.

В основе метода **вибродемпфирования** лежит увеличение активных потерь в колебательных системах за счет использования материалов с большим внутренним трением: низкоуглеродистых чугунов, сплавов цветных металлов.

ЗАЩИТА ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Величины ПДУ определяют по величине опасного уровня плотности наведенных в теле человека электрических токов. Такому значению ПДУ соответствует уровень плотности тока, равный 10 мА/м^2 .

Исходя из этого, в качестве ПДУ для электромагнитного поля воздушных линий электропередачи переменного тока промышленной частоты приняты следующие уровни напряженности электрического поля E , кВ/м:

- внутри жилых зданий — 0,5;
- на территории зоны жилой застройки — 1;
- в населенной местности, вне зоны жилой застройки — 5;
- в ненаселенной местности, часто посещаемой людьми, — 15;
- в труднодоступной местности — 20.

Во всех случаях при напряженности электрического поля выше **1 кВ/м** должны приниматься меры по исключению воздействия на человека ощутимых электрических разрядов и токов стекания.

ПДУ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭМИ РАДИОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА НА ЧЕЛОВЕКА

Диапазон частот	Размерность	ПДУ
30—300 кГц	В/м	20
0,3—3 МГц	В/м	10
3—30 МГц	В/м	4
30—300 МГц	В/м	2
300 МГц — 300 ГГц	мкВт/см ²	3

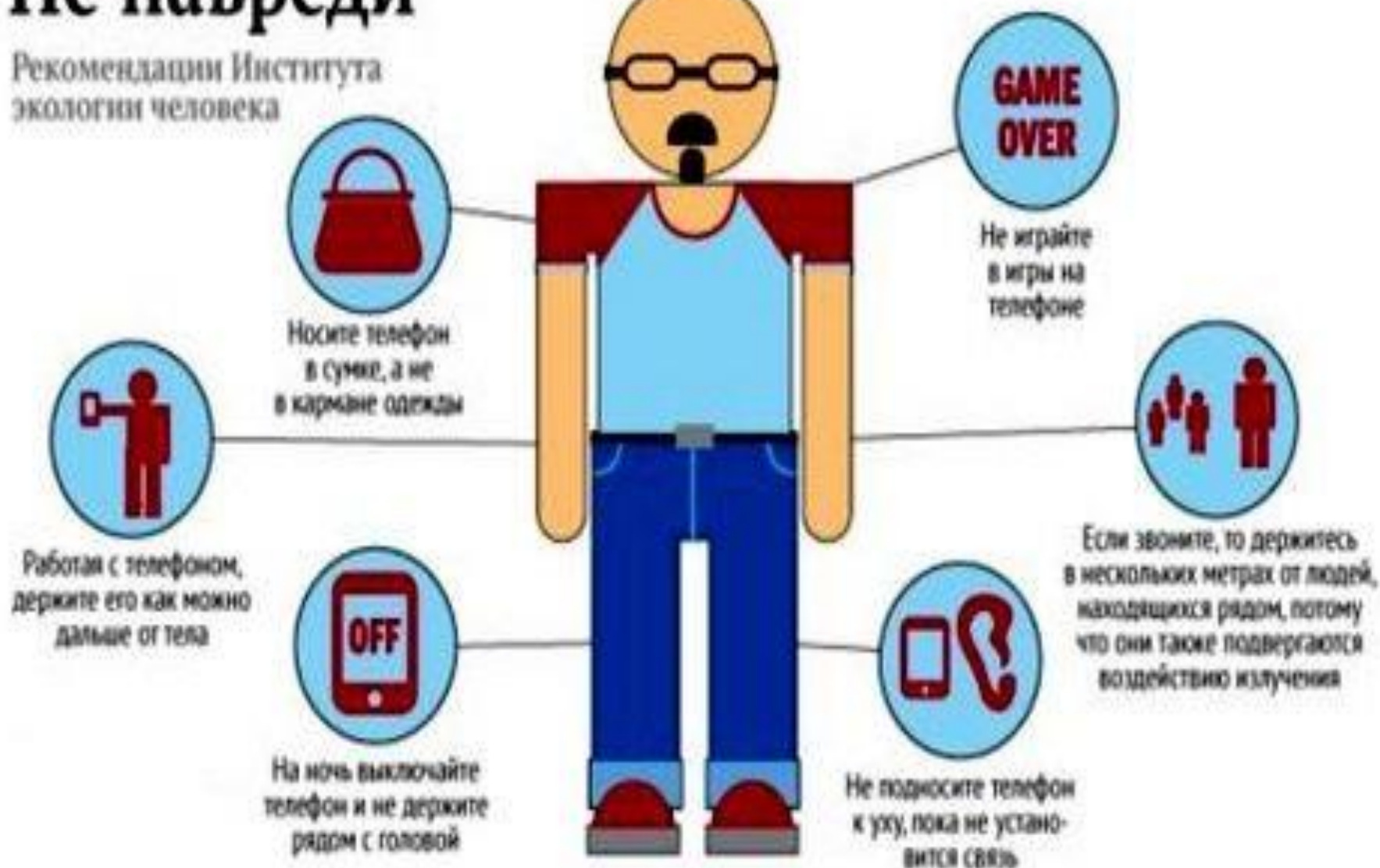
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭМП

Применяют следующие способы и средства защиты или их комбинации:

- защита временем;
- защита расстоянием;
- уменьшение параметров излучения в самом источнике излучения;
- экранирование источника излучения;
- экранирование рабочего места;
- рациональное размещение установок в рабочем помещении;
- рациональные режимы эксплуатации установок и работы персонала;
- выделение зон излучения;
- применение средств индивидуальной защиты.

Не навреди

Рекомендации Института
экологии человека



**GAME
OVER**

Не играйте
в игры на
телефоне

Носите телефон
в сумке, а не
в кармане одежды

Работая с телефоном,
держите его как можно
дальше от тела

На ночь выключайте
телефон и не держите
рядом с головой

Если звоните, то держитесь
в нескольких метрах от людей,
находящихся рядом, потому
что они также подвергаются
воздействию излучения

Не подносите телефон
к уху, пока не устано-
вится связь

ЗАЩИТА ОТ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

ОБЛУЧЕНИЕ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА ИОНИЗИРУЮЩИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ, ПОЛУЧЕННЫМ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Источник излучения	Доля дозы, %
Естественные источники	78
Искусственные источники	22
В том числе:	
медицинские процедуры	20,7
выбросы от испытаний ядерного оружия	0,4
телевидение, авиация, светящиеся циферблаты	0,4
промышленное производство	0,4
выбросы АЭС	0.1

Допустимые уровни воздействия ионизирующего излучения техногенного происхождения регламентируются нормами радиационной безопасности **НРБ-99/2009**. В соответствии с этими нормативами лица, не работающие непосредственно с источниками ионизирующих излучений, делятся на две категории:

- **категория Б** — ограниченная часть населения, которая, по условиям проживания или размещения рабочих мест, может подвергаться воздействию источников излучения;
- **категория В** — население страны, республики, края или области.

Для лиц категории Б нормами установлен предел дозы (ПД) облучения за календарный год. Под этой величиной понимают наибольшее среднее значение индивидуальной эквивалентной дозы, при котором равномерное облучение в течение 70 лет не может вызвать в состоянии здоровья неблагоприятных изменений, обнаруживаемых современными методами.

ОСНОВНЫЕ ПРЕДЕЛЫ ДОЗ

Нормируемые величины	Пределы доз	
	Персонал (группа А)	Население
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза за год: в хрусталике глаза коже кистях и стопах	150 мЗв 500 мЗв 500 мЗв	15 мЗв 50 мЗв 50 мЗв

Радиационная безопасность населения обеспечивается:

- созданием условий жизнедеятельности людей, отвечающих требованиям НРБ-99/2009 и настоящих Правил;
- установлением допустимых уровней воздействия для облучения от техногенных источников излучения;
- организацией радиационного контроля;
- эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите в нормальных условиях и в случае радиационной аварии;
- организацией системы информации о радиационной обстановке.

РАДИАЦИОННЫЙ РИСК

Облучаемая группа населения	Коэффициент риска злокачественных новообразований, $\times 10^{-2} \text{Зв}^{-1}$	Коэффициент риска наследственных эффектов, $\times 10^{-2} \text{Зв}^{-1}$	Сумма, $\times 10^{-2} \text{Зв}^{-1}$
Все население	5,5	0,2	5,7
Взрослые	4,1	0,1	4,2

Пределы доз облучения в течение года устанавливаются исходя из следующих значений индивидуального пожизненного риска:

- для персонала – $1,0 \times 10^{-3}$;
- для населения – $5,0 \times 10^{-5}$.

Уровень пренебрежимо малого риска составляет 10^{-6} .

При обосновании защиты от источников потенциального облучения в течение года принимаются следующие граничные значения обобщенного риска :

- персонал - $2,0 \times 10^{-4}$, год⁻¹;
- население - $1,0 \times 10^{-5}$, год⁻¹.

ЗАЩИТА ОТ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Эквивалентную дозу излучения можно снизить, если:

- а) уменьшить активность источника ИИ («защита количеством»);
- б) использовать в качестве источника излучения нуклид (изотоп) с меньшей энергией («защита мягкостью излучения»);
- в) уменьшить время облучения («защита временем»);
- г) увеличить расстояние от источника излучения («защита расстоянием»).

Если защита количеством, мягкостью излучения, временем или расстоянием невозможна, то используют экраны («защита экранированием»). Экранирование – основное защитное средство, позволяющее снизить ИИ на рабочем месте до любого уровня.

Защита от внутреннего облучения состоит в предотвращении или ограничении попадания радиоактивного вещества внутрь организма. Наиболее важные защитные меры здесь:

- поддержание необходимой чистоты воздуха в помещениях путем эффективной вентиляции их;
- подавление и улавливание радиоактивной пыли, чтобы исключить накопление радиоактивных веществ на различных плоскостях;
- соблюдение правил личной гигиены.

К числу основных профилактических мероприятий относятся правильный выбор планировки помещений, оборудования, отделки помещений, технологических режимов, рациональная организация рабочих мест, соблюдение мер личной гигиены работающими, рациональные системы вентиляции, защиты от внешнего и внутреннего облучения, сбора и удаления радиоактивных отходов.

ЗАДАНИЕ НА СЕМИНАР

1. Подготовить презентацию на темы (на выбор):
 - Защита окружающей среды и человека от шума;
 - Защита окружающей среды и человека от вибрации;
 - Защита окружающей среды и человека от электромагнитных полей;
 - Защита окружающей среды и человека от ионизирующих излучений.

Объем – не менее 10 слайдов.