

Современные виды оружия и их поражающие факторы



1. Оружие массового поражения
2. Другие виды оружия

Виды оружия

ОМП

Ядерное оружие

Химическое оружие

Бактериологическое
(биологическое)
оружие

Обычные виды оружия

Зажигательное оружие

Высокоточное оружие
Высокоинтеллектуальное

Боеприпасы
объемного
взрыва

Перспективные виды
оружия

Геофизическое

Радиологическое

инфразвуковых

лучевого

Генераторы
излучений

радиочастотны
х

ОМП – это оружие, способное оказывать массовое поражающее действие на различные объекты посредством изменения свойств окружающей среды

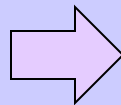
Новые свойства окружающей среды, возникшие в ней в результате применения ОМП, характеризуют специальным термином:
поражающие факторы ОМП

**различные
элементы
окружающей
среды:
флора и фауна,
сооружения,
техника и т.**

II.

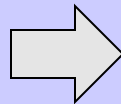
**по природе: *физические, химические и биологические;*
по продолжительности воздействия –
мгновенные и длительного времени действия;
по времени возникновения – *первичные и вторичные.***

**Ядерное
оружие**



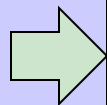
Боевые средства, поражающее действие которых обусловлено энергией, выделяющейся при ядерных реакциях взрывного типа

**Химическое
оружие**



Боевые средства, поражающее действие которых обусловлено отравляющими веществами, переведенными в боевое состояние

**Биологическое
оружие**



Боевые средства, поражающее действие которых обусловлено биологическими рецептурами, переведенными в боевое состояние

Классификации отравляющих веществ



Классификация ОВ по тактическому назначению и физиологическим свойствам

7

СМЕРТЕЛЬНЫЕ

РАЗДРАЖАЮЩИЕ

**ВРЕМЕННО
ВЫВОДЯЩИЕ
ИЗ СТРОЯ**

**Нервно-
паралитически
е**

**Кожно-
нарывны
е**

**Обще-
ядовитые**

**Удушающ
ие**

Психохимические

**Зарин
GB**

**Зоман
GD**

**Ви-
Икс
VX**

**Табун
GA**

**С
Т
О
Й
К
И
Е**

**Иприт
перегнанный
HD**

**Иприт
технический
H**

**Иприт
азотистый
HN**

**Люизит
TL**

**Синильн
ая
кислота
AC**

**Хлорциа
н
СК**

НЕСТОЙКИЕ

**Фосген
CG**

**Дифосге
н
DP**

LSD

BZ

**Хлорацетофенон
CN**

**Адамсит
DM**

**Си-Эс
CS**

**Си-Ар
CR**

Токсикологические характеристики ОВ

| ОВ | Ингаляция | | | Резорбция |
|-----------------|---|---|---|---------------------------|
| | LCt ₅₀ г*мин/м ³ | ICt ₅₀ г*мин/м ³ | PCt ₅₀ г*мин/м ³ | LD ₅₀ г/чел |
| Ви-Икс | 0,035 | 0,005 | 0,0001 | 0,007 |
| Зоман | 0,05 | 0,025 | 0,0002 | 0,1 |
| Зарин | 0,1 | 0,055 | 0,0025 | 1,48 |
| Иприт | 1,3 | 0,2 | 0,025 | 5,0...7,0 |
| Азотистый иприт | 1,0 | 0,1 | 0,01 | 1,0 |
| Синильная к-та | 2,0 | 0,3 | 0,015 | - |
| Хлорциан | 11,0 | 7,0 | 0,012 | - |
| Фосген | 3,2 | 1,6 | 0,8 | - |
| Би-Зет | 110,0 | 0,11 | 0,01 | - |
| Хлорацетофенон | 85,0 | 0,08 | 0,02 | - |
| Адамсит | 30,0 | 0,03 | 0,0001 | - |
| Си-Эс | 25,0 | 0,02 | 0,0015 | - |
| Си-Ар | - | 0,001 | 0,00004 | - |

Бактериологическое (биологическое) оружие

Поражающее действие основано на использовании

болезнетворных свойств микроорганизмов и токсичных продуктов их жизнедеятельности

Предназначено для массового поражения людей, животных, сельскохозяйственных культур, заражения продовольствия, воды и фуража

Классы БО

Бактерии

чума,
холера,
сибирская язва
столбняк,

особенности

Вирусы

натуральная
оспа,
желтая
лихорадка

Способы
применения

Риккетсии

сыпной тиф,
пятнистая
лихорадка
скалистых гор

Характеристики
БС

Грибки

болезни
растений

ТОКСИНЫ

Т О К С И Н Ы – высоко токсичные вещества белковой природы животного и растительного, в т.ч. микробного происхождения, способные при их применении поражать людей и животных и проявляющие при этом антигенные свойства, вызывая формирование иммунитета.

Природные яды – все ядовитые вещества природного происхождения, поражение которыми не сопровождается иммунными ответами организма (*тетродотоксин* – яд шар-рыбы, *батрахотоксин* – яд лягушки кокои, *сакситоксин* – яд динофлагеллы и устриц, *палитоксин* – яд зоонтидов [кораллы] и др. – токсинами не являются).

Классификации токсинов

ЯО

По происхождению: фитотоксины; зоотоксины; микробные; синтетические

Тактическая: смертельного действия (XR); временно выводящие из строя (PG) (инкапаситанты)

По роли в жизнедеятельности организма-продуцента:

Эндотоксины – метаболиты клеток, выделяются после их гибели (разложения).

Экзотоксины (эктотоксины) – продукты, выделяющиеся в процессе жизнедеятельности и сохраняющие биоактивность вне клеток – перспективны для получения химическим путём.

По действию на поражаемый организм:

-**нейротоксины** – действуют на нервную систему (ботулинические токсины - XR);
-**цитотоксины** (токсины-эффекторы) – нарушение структуры различных биологических мембран (стафилококковый энтеротоксин – PG);
-**токсины-ферменты** – расщепление структурных компонентов клеток: белка, ДНК, полисахаридов, липидов;
-**токсины-ингибиторы ферментов** – нарушают биокаталитический контроль за процессами обмена веществ;
-**токсены со смешанным действием.**

Способы применения БО

Аэрозольный

Перевод
рецептур БО
в аэрозольное
состояние путем
распыления или
подрыва
боеприпасов,
снаряженных БС

Трансмиссивный

Рассеивание
искусственно
зараженных
кровососущих
(комары, блохи,
клещи, вши –
через их укусы
передаются болезни)

Диверсионный

Преднамеренное
заражение БС
воды, воздуха,
продовольствия,
мест проживания
(работы) людей

Характеристики БС и вызываемых ими болезней

8

| Болезни | Скрытый период, сут. | Приблизительный уровень смертности при отсутствии лечения, % | Пути передачи инфекции |
|-------------------------|-----------------------------|---|---|
| Чума | 3...4 | 30...100 | Воздушно-капельный, укусы блох и грызунов |
| Туляремия | 3...6 | 0...30 | Вдыхание инфицированной пыли, употребление зараженной воды и продуктов, контакт с зараженными людьми и грызунами |
| Сибирская язва | 2...3 | 90...100 | Контакт с больными людьми и животными, употребление зараженного мяса, вдыхание инфицированной пыли |
| Желтая лихорадка | 4...6 | 5...100 | Укусы комаров и больных животных |



ЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ



Поражающее действие ядерного оружия основано на использовании энергии, выделяемой при цепных реакциях деления изотопов U^{235} и Pu^{239} и при реакциях синтеза изотопов водорода (используется дейтерид лития)

цепная реакция

виды взрывов

Ядерные боеприпасы

Термоядерные боеприпасы

Нейтронные боеприпасы

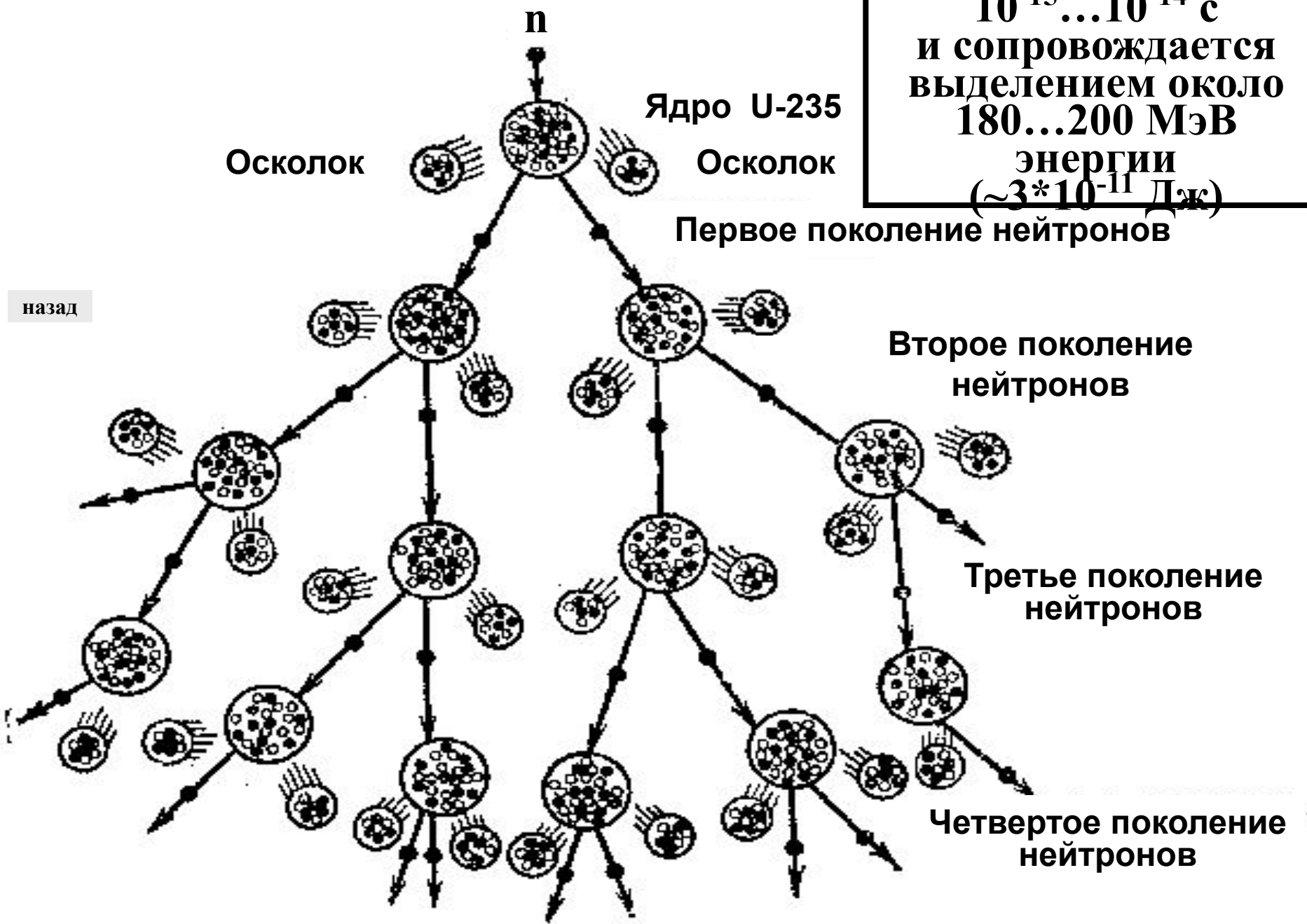
В основу их принципов действия положены реакции:

Цепная реакция деления тяжелых ядер

**Реакция деления тяжелых ядер
+
Реакция синтеза легких ядер**

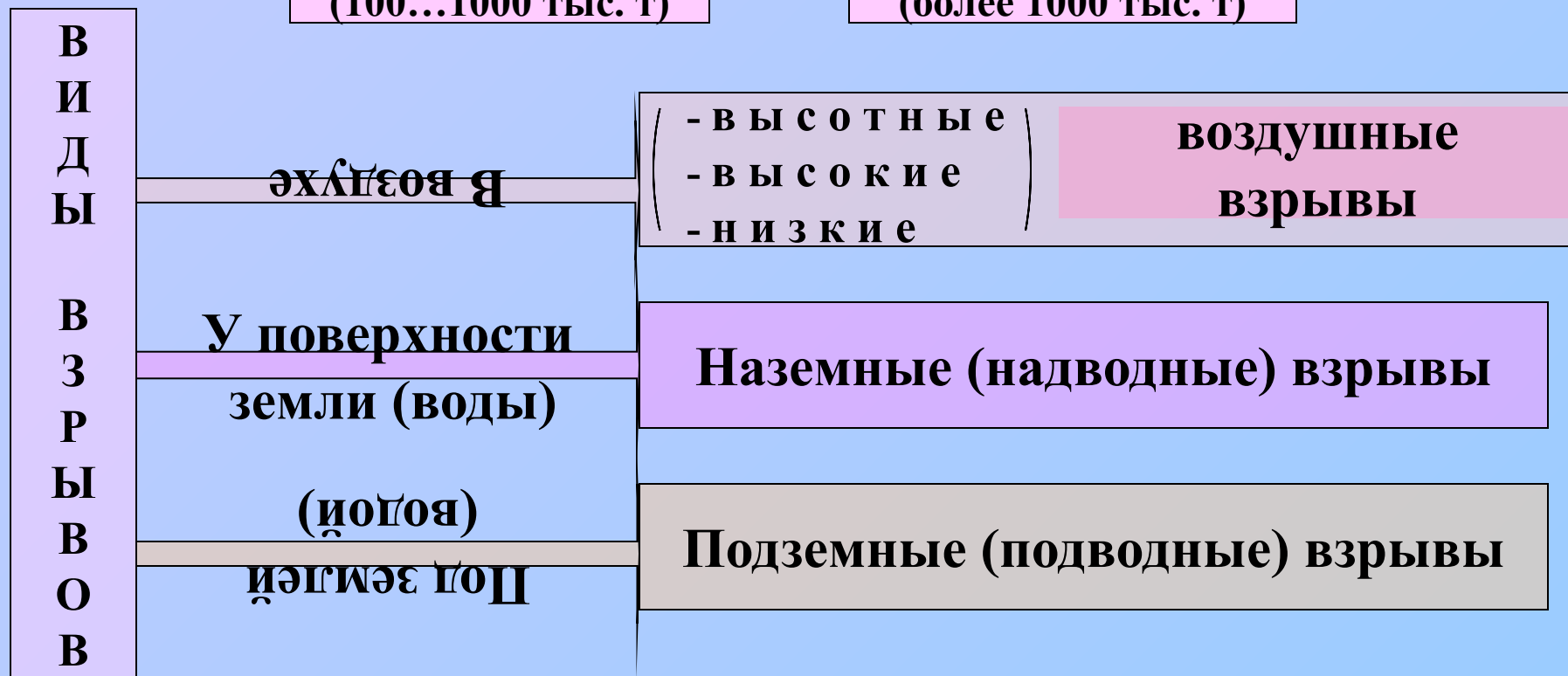
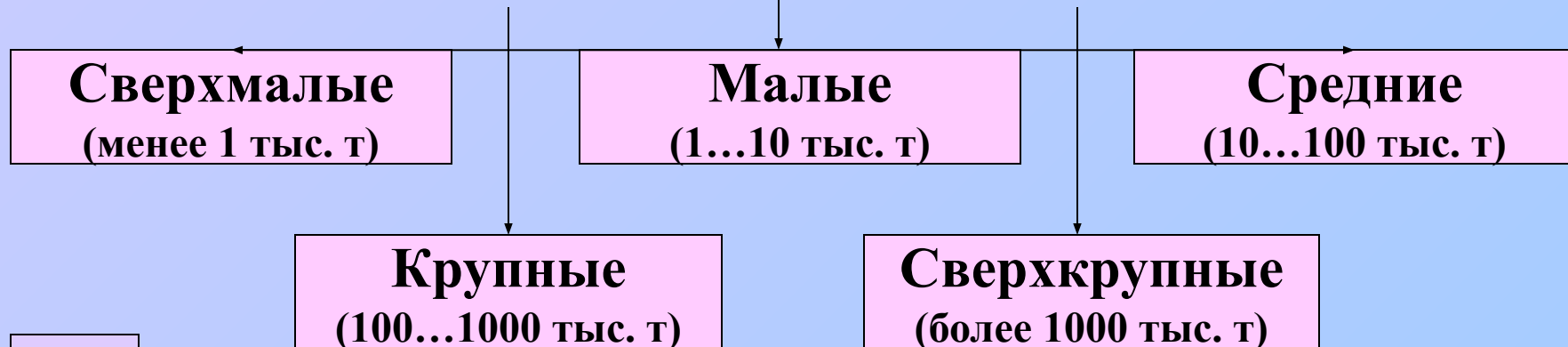
**Реакция деления
+
Реакция синтеза
+
Реакция деления**

Одно деление длится
 $10^{-15} \dots 10^{-14}$ с
и сопровождается
выделением около
180...200 МэВ
энергии
($\sim 3 \cdot 10^{-11}$ Дж)



Мощности ядерных боеприпасов

(в тротиловом эквиваленте)



Цепная
ядерная
реакция

Выделение огромного количества энергии

Для получения энергии, эквивалентной
взрыву 1 кт тринитротолуола
{ 10^{12} калорий или $4,19 \cdot 10^{12}$ Дж}

начало
ПФ

$1.45 \cdot 10^{23}$ актов распада (~ 57 г вещества),
это ~ 53 поколения делящихся ядер.
длительность процесса $\sim 0,5$ микросекунд.

Быстрый разогрев вещества взрывного устройства
до $\sim 10^7$ °К. Все вещество представляет собой
интенсивно излучающую ионизированную плазму.

1

Из-за малой плотности воздуха поглощение первичного теплового излучения происходит на гораздо больших расстояниях и размер облака взрыва может достигать десятков км.

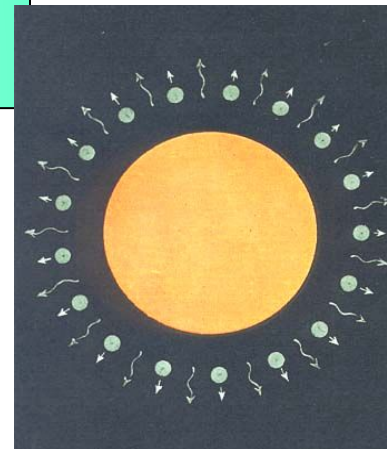
2

Существенное влияние на процесс формирования облака взрыва оказывают процессы взаимодействия ионизированных частиц облака с магнитным с магнитным полем Земли. Эти же частицы влияют на состояние ионосферы (затруднение или невозможность распространения радиоволн)

3 Возникновение мощного электромагнитного импульса, область действия которого охватывает практически всю видимую из точки взрыва поверхность Земли. (Электромагнитный импульс возникает и в результате взрыва на малых высотах, однако напряженность электромагнитного поля в этом случае быстро спадает по мере удаления от эпицентра взрыва)

Проникающая радиация

Поток γ -квантов и нейтронов из зоны ядерного взрыва в течение первых 10...15 секунд



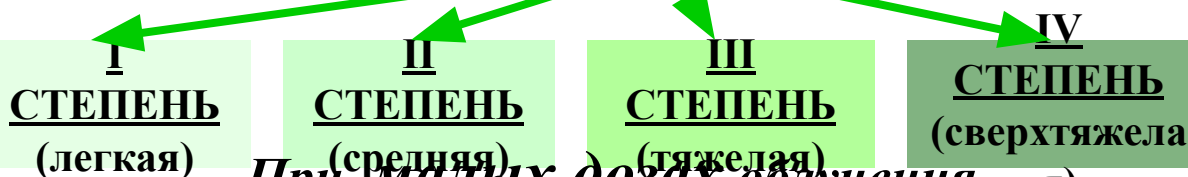
РЕЗУЛЬТАТ

ПОРАЖЕНИЕ ЛЮДЕЙ
(наиболее чувствительны к радиации интенсивно делящиеся клетки)

НАВЕДЕННАЯ РАДИАЦИЯ МЕСТНОСТИ И ПРЕДМЕТОВ,

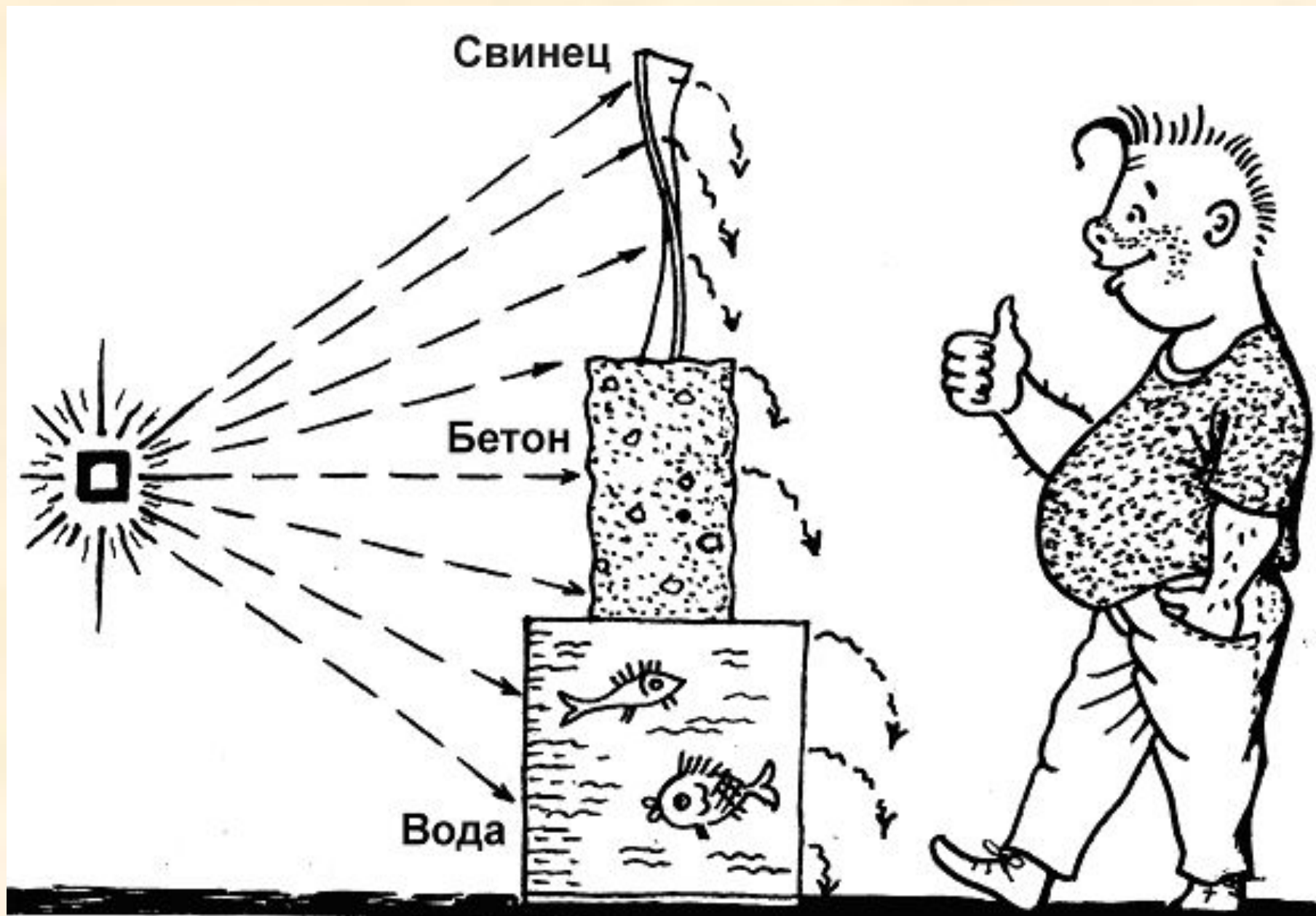
ВЫВОД ИЗ СТРОЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ФОТОМАТЕРИАЛОВ

ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ

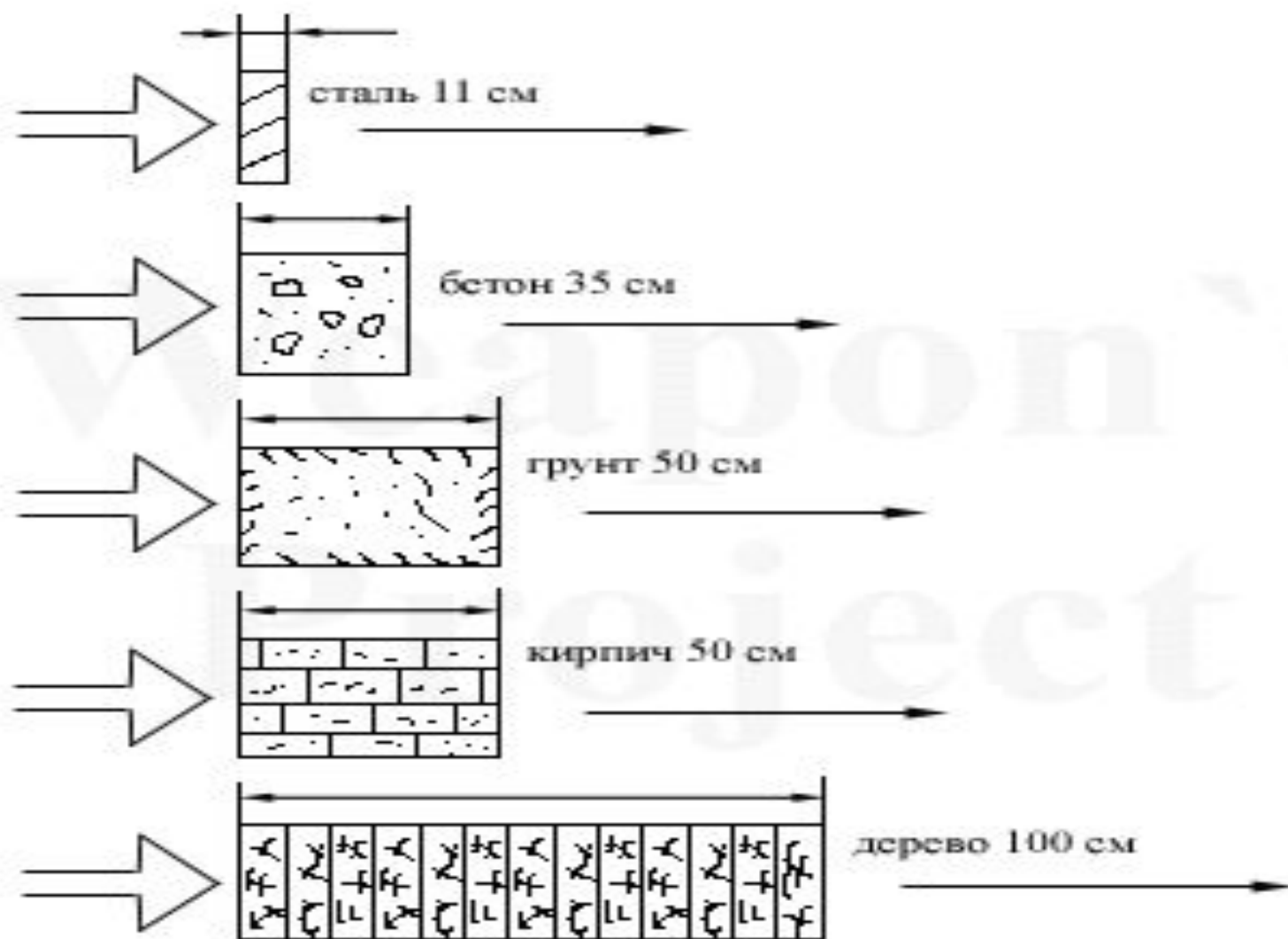


При малых дозах облучения -

снижение иммунитета к заболеваниям,
замедление процесса заживаемости ранений,
резкая вероятность образования злокачественных опухолей



ослабление в 10 раз



поглощение проникающей радиации
различными материалами

Продолжительность свечения от 2 до 20 сек, Световое излучение

интенсивность может превышать 1000 Вт/см^2 (максимальная интенсивность солнечного света - 0.14 Вт/см^2).

Скорость

в большинстве случаев испускание светового излучения

300000 км/сек.

из

области взрыва заканчивается к моменту прихода ударной волны

Е:

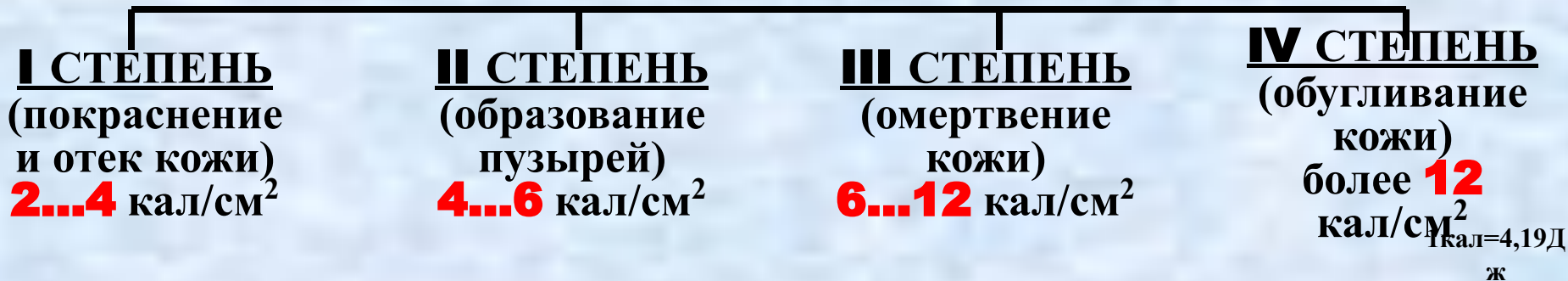
световое излучение поглощается непрозрачными материалами и может вызывать массовые возгорания зданий и материалов, а также ожоги кожи и поражения глаз

Поток ультрафиолетовых, инфракрасных и видимых излучений из светящейся области

ядерного взрыва

Поражающее действие светового излучения характеризуется **СВЕТОВЫМ ИМПУЛЬСОМ** – количеством световой энергии, приходящейся за время излучения на 1см^2 поверхности, расположенной перпендикулярно к направлению световых

лучей ОЖОГИ КОЖИ



Действие светового излучения на глаза

временное ослепление от нескольких секунд

ожоги роговицы и век

ожог глазного дна –

слепота

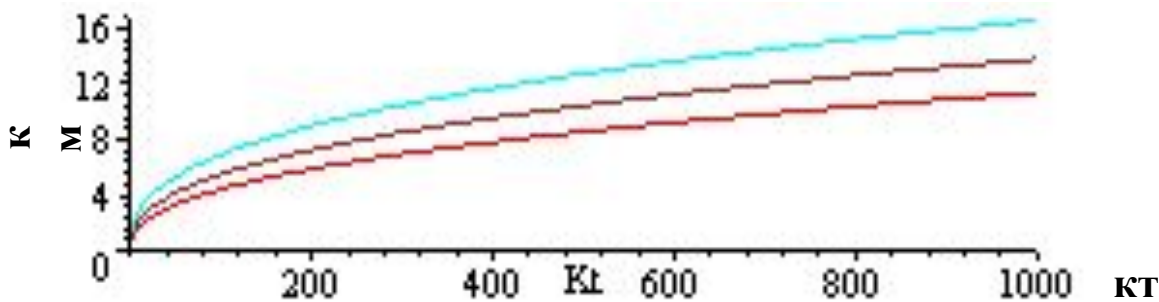
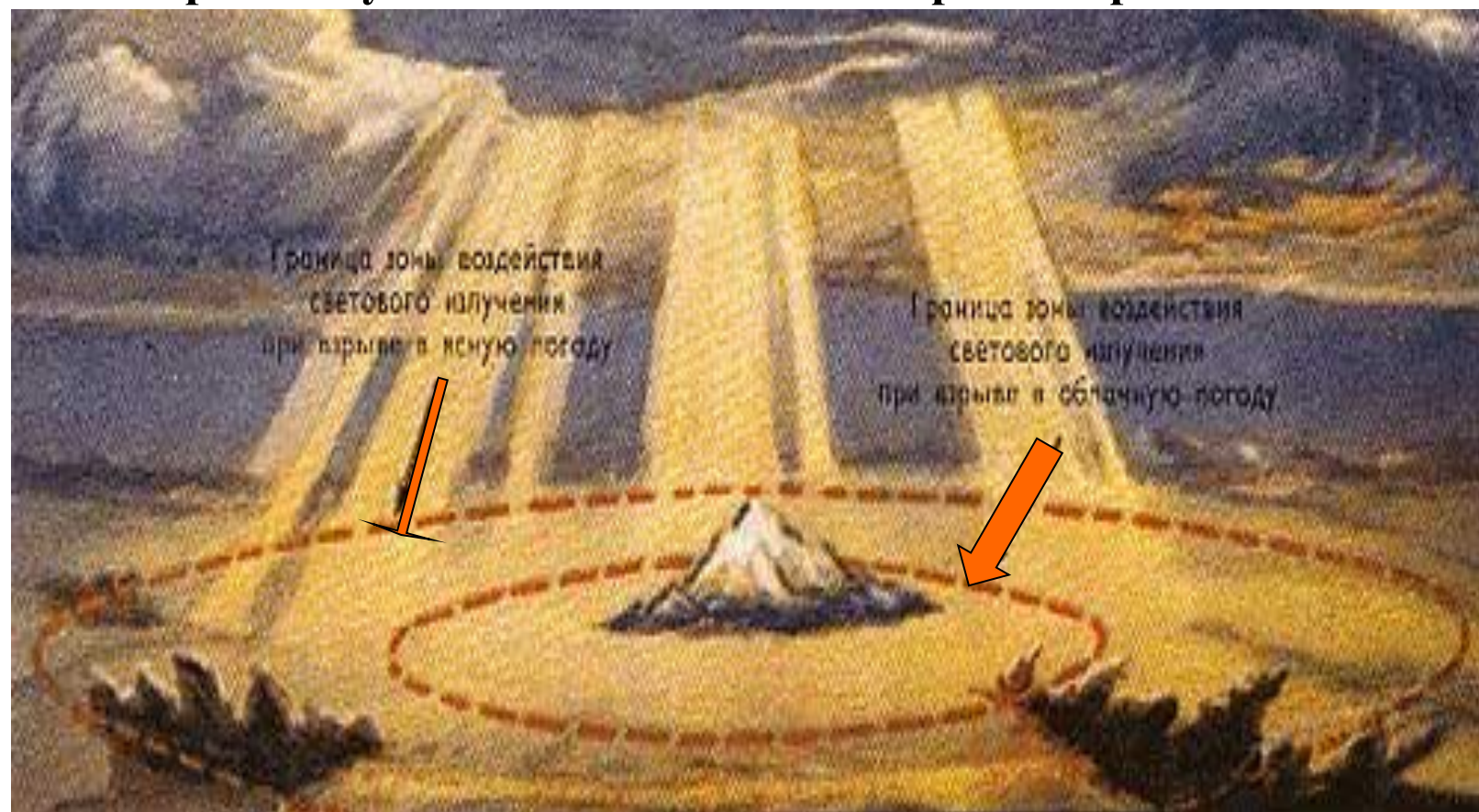
Световое излучение способно вызывать массовые пожары в населенных пунктах, в лесах, степях, на полях (неокрашенная древесина воспламеняется при световом импульсе **40...50** кал/см², светлая хб ткань – при **10...15** кал/см²,

сено или солома – при **4...6** кал/см². При возникновении пожаров выделяют три основные зоны: зона сплошных пожаров – $400...600\text{кДж/м}^2$ (вся зона средних и часть зоны слабых разрушений); зона отдельных пожаров – $100...200\text{кДж/м}^2$ (часть зоны средних и вся зона слабых разрушений); зона

пожаров в

завалах – $700...1200\text{кДж/м}^2$ (вся зона полных и часть зоны сильных

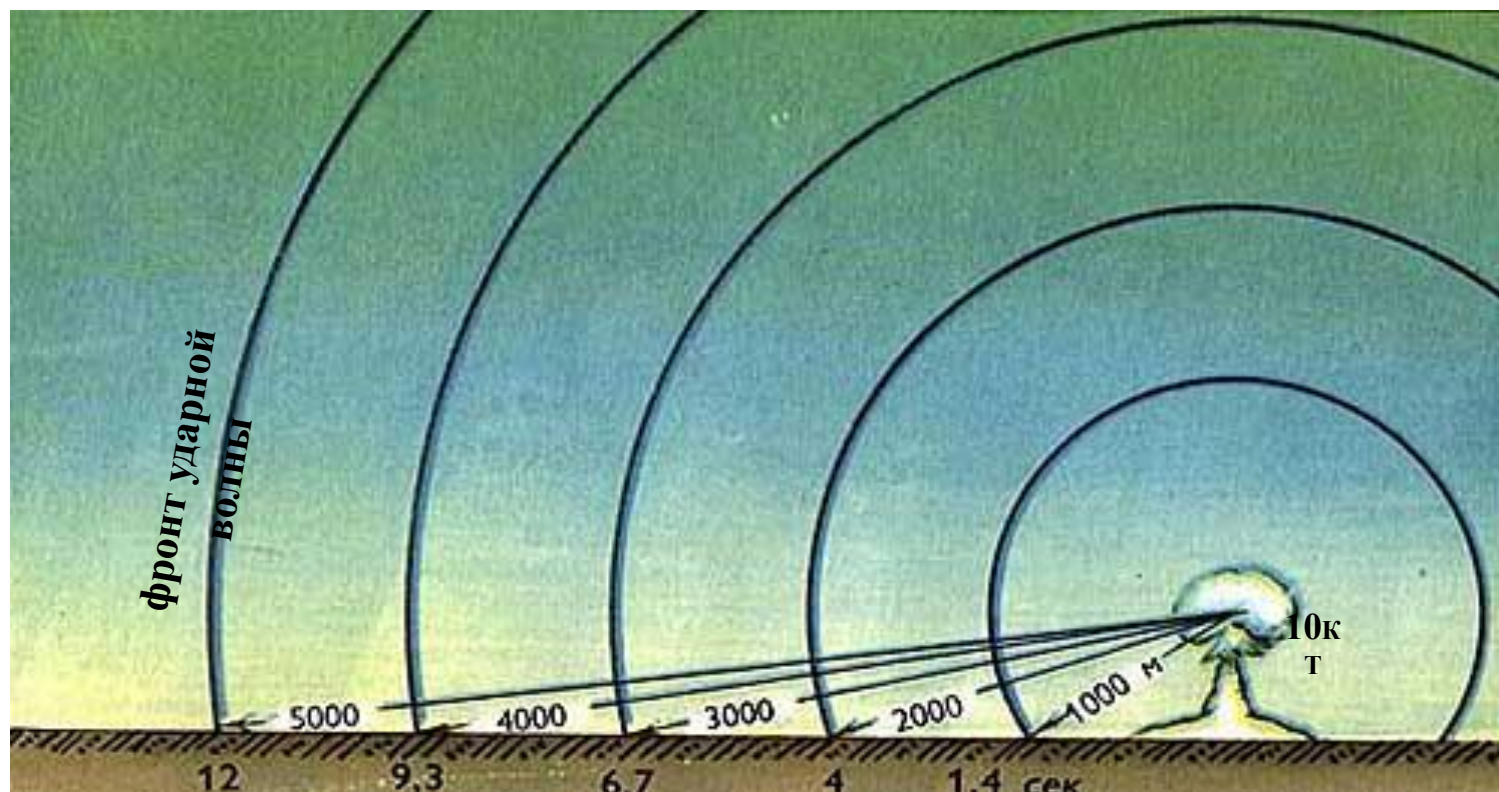
Радиус воздействия светового излучения зависит от метеоусловий: туман, дождь и снег ослабляют его интенсивность, ясная и сухая погода благоприятствуют возникновению пожаров и образованию ожогов



синий цвет – ожоги I степени
коричневый – ожоги II степени
красный – ожоги III степени

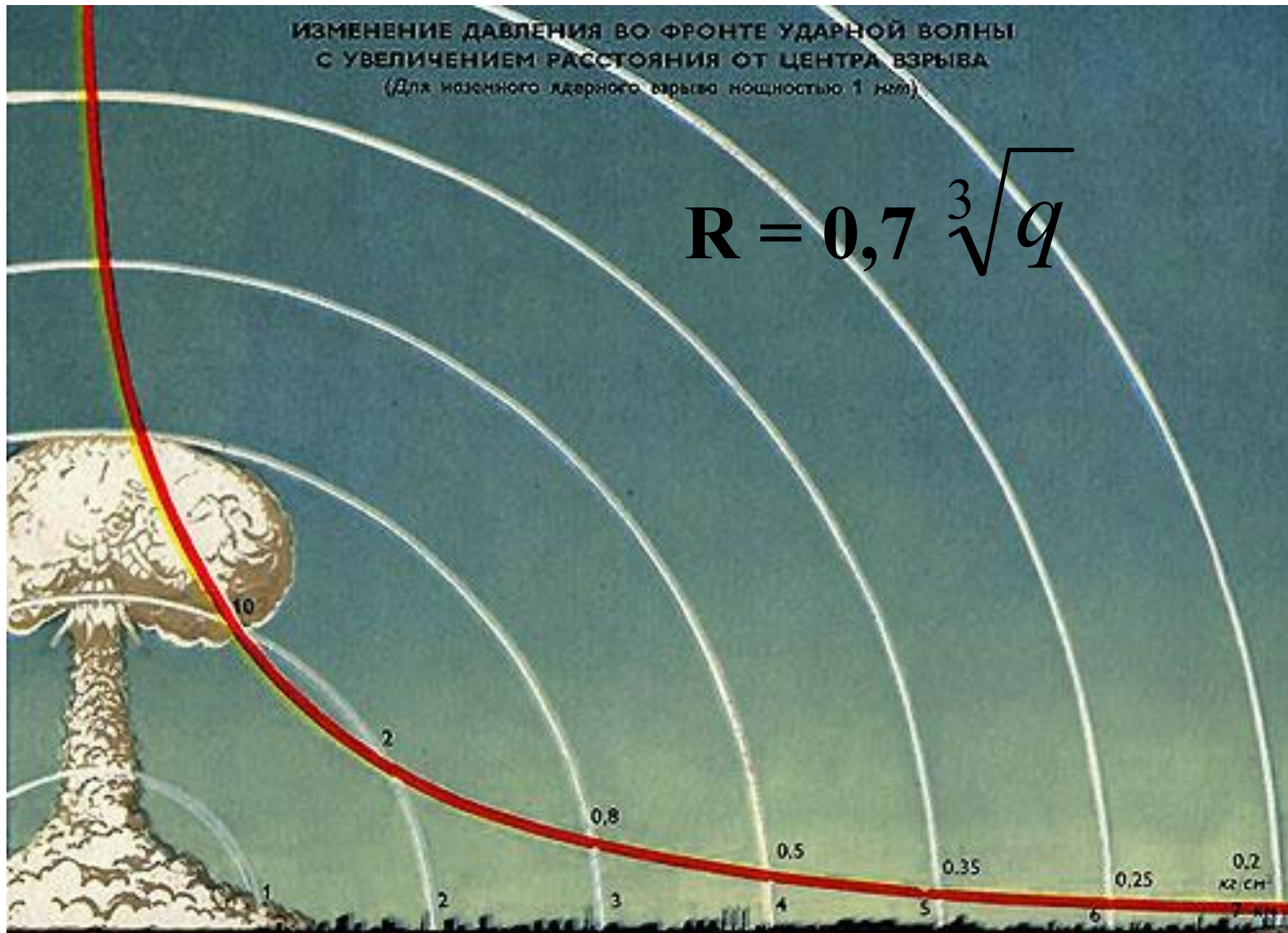
Ударная волна

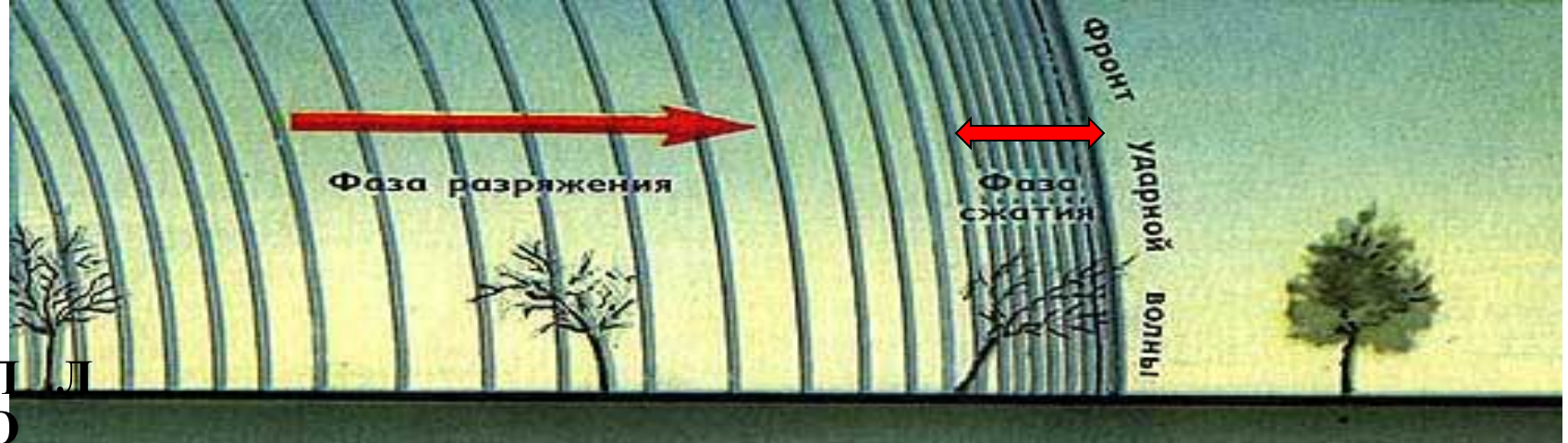
Область резкого сжатия воздуха, распространяющаяся во все стороны со сверхзвуковой скоростью



ИЗМЕНЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ ВО ФРОНТЕ УДАРНОЙ ВОЛНЫ
С УВЕЛИЧЕНИЕМ РАССТОЯНИЯ ОТ ЦЕНТРА ВЗРЫВА
(Для наземного ядерного взрыва мощностью 1 мвт)

$$R = 0,7 \sqrt[3]{q}$$





П
О
Р
Ю
А
Ж
Д
Е
Н
Е
И
(избыточн
Й ое
давление)

Легкие
(0,2...0,4
кг/см²)

Средние
(0,5...0,6
кг/см²)

Тяжелые
(0,6...1,0
кг/см²)

**Сверхтяж
елье**
(более 1
кг/см²)

Легкие травмы, ушибы,
вывихи, переломы тонких
костей

Травмы мозга, потеря сознания,
разрыв барабанных перепонки,
переломы

Тяжелые травмы мозга, повреж-
дение органов грудной клетки,
длительная потеря сознания,
переломы несущих костей

Тяжелые травмы мозга
и внутренних органов -
летальный исход

З а щ и т а



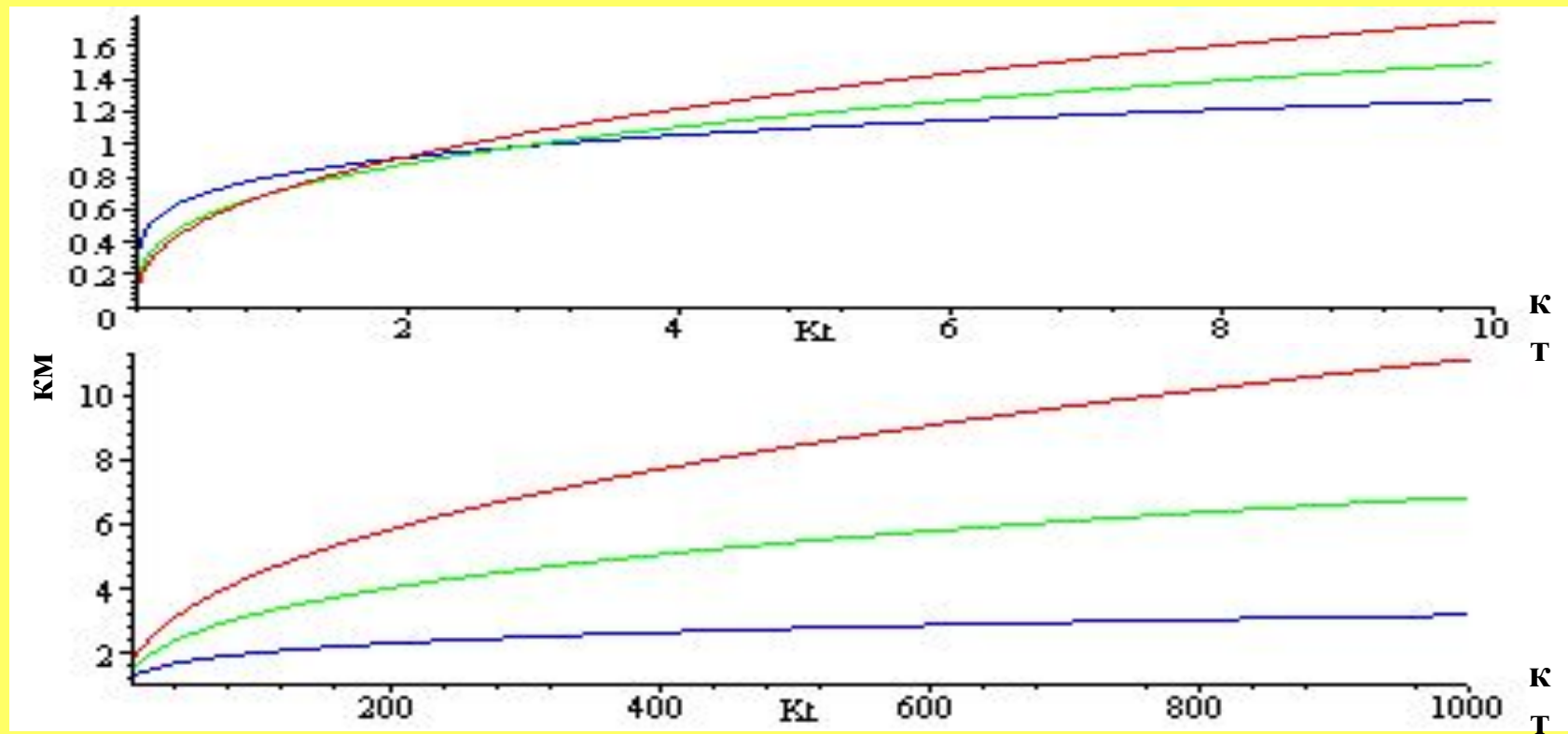
Убежища, укрытия, складки

МЕСТНОСТИ

Характеристика разрушений и повреждений объектов в результате действия воздушной ударной волны

| Степень разрушений | Характеристика разрушений |
|--|--|
| Полная $0,5 \text{ кг/см}^2$ (50 кПа) и более | Полные разрушения наземных и подземных сооружений и коммуникаций. Сплошные завалы и пожары в жилой застройке. |
| Сильная $0,3 \dots 0,5 \text{ кг/см}^2$ (30...50 кПа) | Сильные разрушения промышленных объектов, полные - кирпичных зданий. Завалы, пожары. Повреждения крыш, перегородок, |
| Средняя $0,2 \dots 0,3 \text{ кг/см}^2$ (20...30 кПа) | перекрытий этажей, проемов объектов. Сильные разрушения |
| Слабая $0,1 \dots 0,2 \text{ кг/см}^2$ (10...20 кПа) | кирпичных и полкровли, деревянных строений. дверей, окон. Жилые постройки - средние раз- рушения. Отдельные завалы и очаги |

Радиусы поражающих факторов

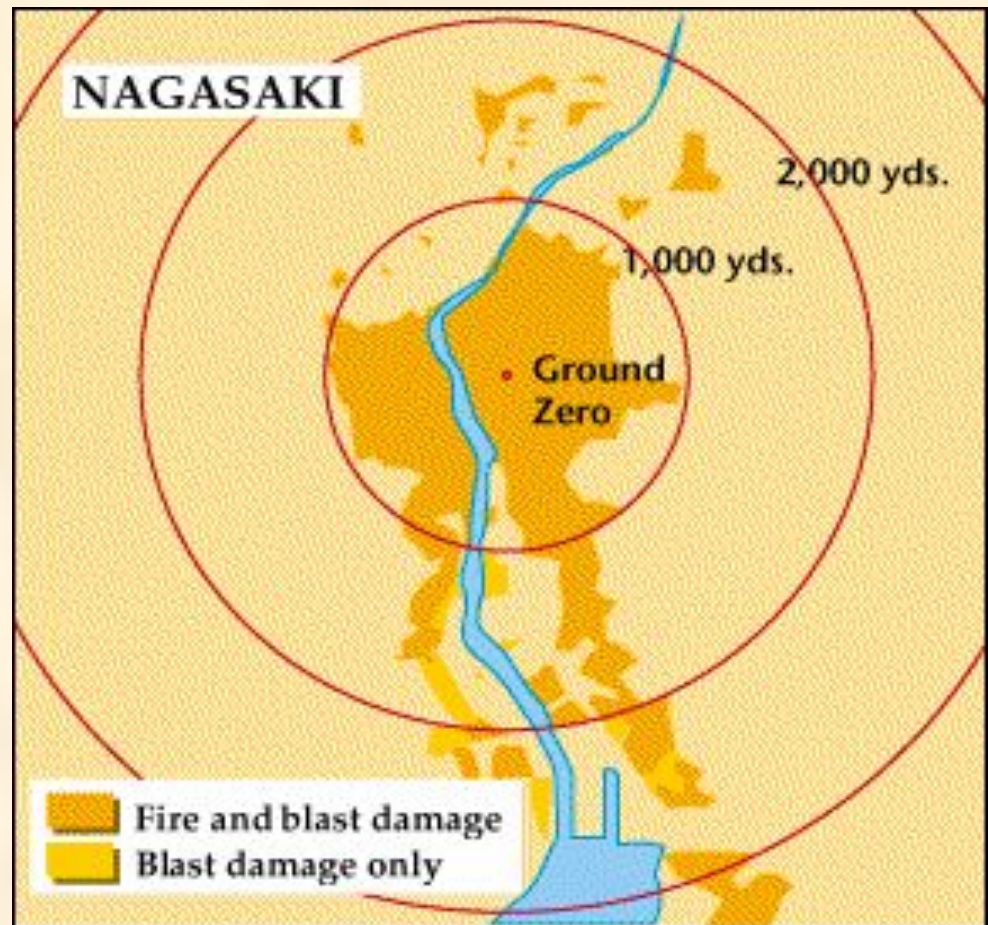
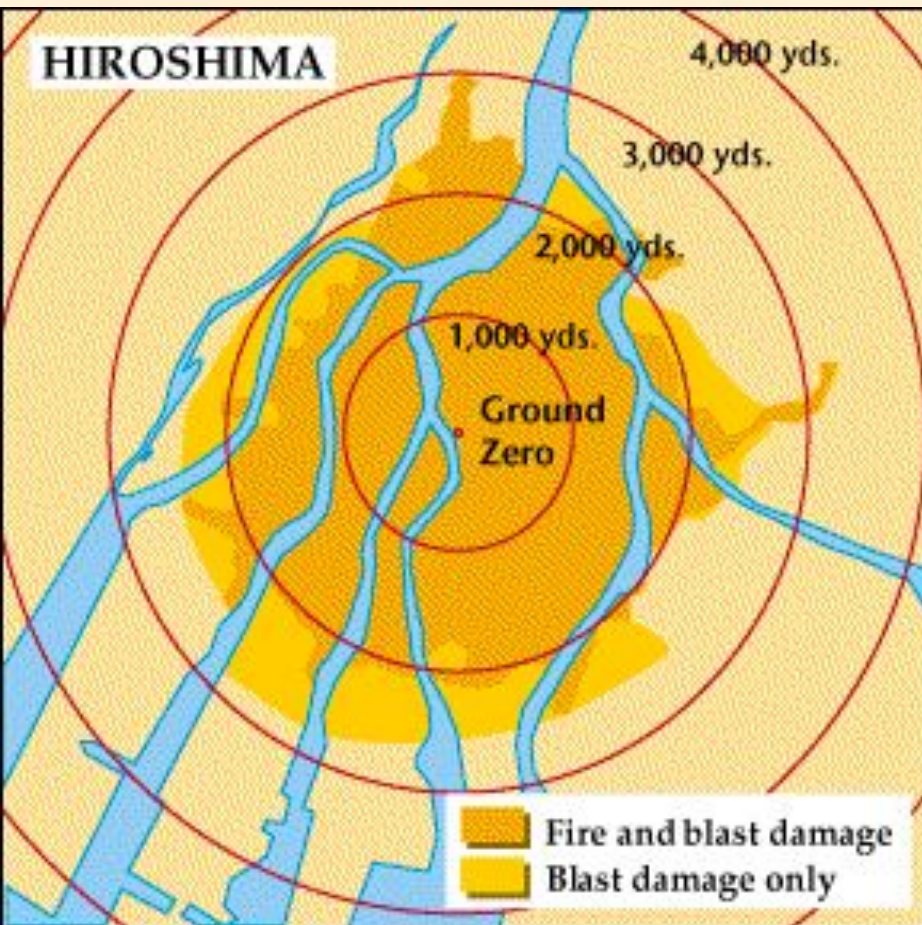


Красный цвет – радиусы получения ожогов третьей степени (с омертвением тканей) от светового излучения

Зеленый цвет – радиусы разрушения домов ударной волной

Синий – радиусы получения дозы в 500 бэр от проникающей радиации

Радиусы (по оси ординат) приведены в километрах, мощности ядерных взрывов (по оси абсцисс) в килотоннах



■ - зона пожаров и разрушений

■ - зона разрушений

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ИМПУЛЬС

короткий мощный выброс гамма-лучей из зоны реакции → за ~10 наносекунд выделяется 0,3% энергии взрыва

каскадная ионизация атомов воздуха (образовавшиеся электроны, в свою очередь, ионизируют другие атомы) → до 30000 электронов на каждый гамма-квант

движущиеся электроны создают сильное электромагнитное поле, как итог → возникновение кратковременного (несколько микросекунд) мощного (до 100000 МВт) электромагнитного импульса

напряженность электростатического поля между землей и ионизированным слоем атмосферы достигает 20-50 кВ/м

На образование ЭМИ очень значительное влияние оказывает высота взрыва. ЭМИ си-

лен при взрывах на высотах ниже 4 км, и особенно силен при высоте более 30 км, одна-

ко менее значителен для диап

Последствия

Наличие больш

ЭМИ

Индукирование сверхсильным электромагнитным

полем

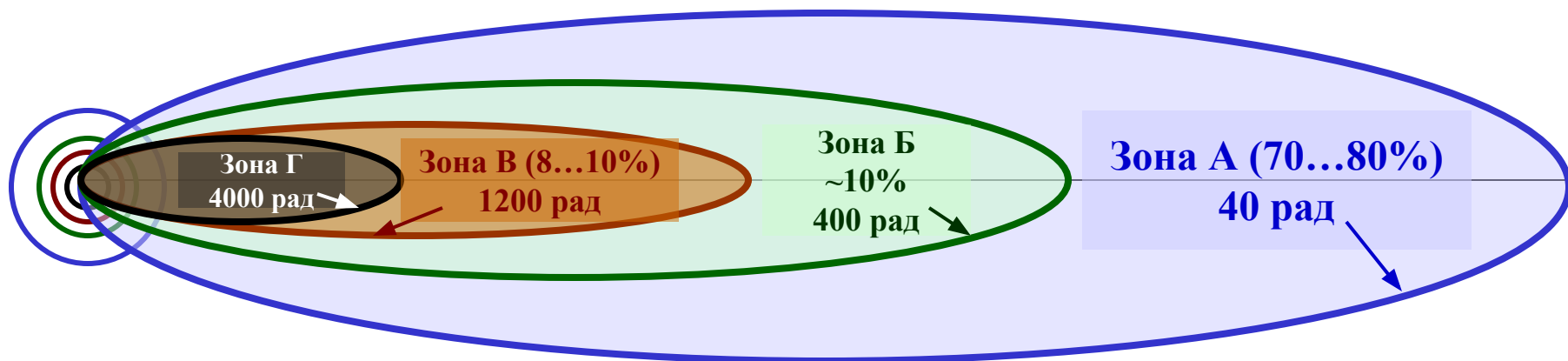
ионов, оставшихся после взрыва, ведет к затруднению коротковолновой связи и работы

высокого напряжения во всех проводниках: ЛЭП играют роль гигантских антенн, отсюда пробой изоляции и выход из строя трансформаторных подстанций; повреждения электронной аппаратуры, выход из строя

На человека, в пределах изученного, влияния не оказывает

Радиоактивное заражение местности

Результат выпадения из поднятого на большую высоту облака взрыва огромного количества радиоактивных веществ – как ставших таковыми из-за наведенной радиоактивности, так и продуктов деления. Оседая на поверхность земли по направлению ветра, они создают участок, называемый радиоактивным следом. Этот участок условно делят на зоны: А – умеренного, Б – опасного, В – сильного, Г – чрезвычайно опасного заражения.



Десятикратное снижение уровня радиации происходит

за увеличивающиеся в 7 раз промежутки времени

Распад атомного ядра может пойти по 40 различным путям с образованием 80 различных изотопов. Наибольшую опасность являют изотопы с периодом полураспада,

изме-

ряемым годами (а не днями или тысячами лет: цезий-137; стронций-89,90;

углерод-14;

трансурановые элементы – источники альфа-частиц) – с одной стороны их

активность

достаточно велика, с другой – очень долго сохраняется по меркам человеческой

Распределение энергии ядерного взрыва



Рисунок. Доли энергии ядерного взрыва, приходящиеся на его

ПФ

При ядерном взрыве в атмосфере на высотах до 10 км на образование **воздушной ударной волны и световое излучение** расходуется по 35% общей энергии взрыва, на **проникающую радиацию** - 5 и на **радиоактивное заражение** - 7%;

около 18% энергии **рассеивается** в пространстве в виде **тепла облака взрыва**.

При взрыве **нейтронного боеприпаса** до 70% энергии расходуется на образование **проникающей радиации**.

Виды оружия

ОМП

Ядерное оружие

Химическое оружие

**Бактериологическое
(биологическое)
оружие**

Обычные виды оружия

Зажигательное оружие

Высокоточное оружие
Высокоинтеллектуальное

**Боеприпасы
объемного
взрыва**

**Перспективные виды
оружия**

Геофизическое

Радиологическое

инфразвуковых

лучевого

**Генераторы
излучений**

радиочастотны

X

Зажигательное оружие

Зажигательные боеприпасы снаряжаются зажигательным веществом и предназначены для создания крупных пожаров, уничтожения людей, техники материальных ценностей

ТЕРМИТНЫ Группы зажигательных веществ ПИРОГЕЛИ

НАПАЛМЫ

смеси на основе нефтепродуктов, загущенные алюминиевой солью с нафтеновой, пальмитиновой и олеиновой кислотами или каучуком с полимерными веществами (1000...1200°C).

вязкие

огнесмеси

напалмов с

добав-

лением порошка

натрия, магния,

фосфора, люми-

ния и селитры

(1400...1600°C).

СОСТАВЫ

порошкообразн

ые

смеси алюминия

и окислов

железа

с добавлением

бариевой

селитры

и серы,

загущен-

ные лаком,

смолой

или маслом

НА ОСНОВЕ

ФОСФОРА

воскообразное

ядовитое

вещество,

получаемое

после специ-

альной обра-

ботки фосфора

(900...1200°C)

Высокоточное оружие

Управляемое оружие, вероятность поражения которым малоразмерных целей близка к единице в любых условиях обстановки

Баллистические и крылатые ракеты

Авиационные бомбы и кассеты

Артиллерийские снаряды и торпеды

Разведывательно-ударные комплексы

ВТО на конечном участке полета наводится на цель радиолокационными, тепловыми или лазерными само наводящимися устройствами, что позволяет обеспечить: вероятностное круговое

отклонение от точки прицеливания – в несколько метров, а вероятность поражения цели – равную 0,8...0,9

Главный принцип применения ВТО

«Выстрел – поражение»

Главный критерий решения задач

«Выстрелил и забыл»

ВЫСОКОИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ОРУЖИЕ

Представляет собой совокупность управляемых средств поражения (ВТО), способных выполнять ряд интеллектуальных функций

Применялось США в Афганистане и Югославии

Функции интеллекта

Поиск цели

Распознавание на фоне маскировки

Определение уязвимого места

Определение угла захода на цель

Оптимизация условий подрыва заряда

Высокоэффективное, перспективное, но дорогостоящее

Принцип действия
основан на
детонации аэрозольных смесей горючих газов с кислородом воздуха

Взрывная объемная боеприпасы

Предназначение:
поражение неукрытых, слабо защищенных людей и техники, разрушение

ф а з ы д е й с т в и я
Образование аэрозольного облака

сооружений

Подрыв аэрозольной смеси

Подрыв боеприпаса

Рецептуры:

окиси этилена и пропилена;
пропилнитрат; метан;
диборан;
перекись уксусной кислоты;
МАРР (смесь ацетилен, метила, пропана и пропана)

Топливоздушная смесь формируется по профилю местности, способна проникать в негерметичные сооружения и замкнутые объемы

Взрывное устройство замедленного действия:
подрыв инициирующих детонаторов через 100...140 миллисекунд после подрыва

Недостаток боеприпаса

Последствия:
диаметр и высота поражения ударной волной до 500м;

избыточное давление в центре облака до 30кгс/см², на удалении 100м – свыше 1кгс/см²;

подрыв 500кг ТВС эквивалентен ЯВ 1кт

Поражающий фактор – ударная волна (нет осколочного, кумулятивного действия).

Бризантность

ТВС (способность дробить, разрушать преграду) весьма низка. **Необходим** большой свободный объем и свободный кислород. **Влияние** погодных условий. **Невозможно** создание малых

**РАДИО-
ЛОГИЧЕСКОЕ
ОРУЖИЕ**

**Оружие, основанное на
использовании радиоактивных
веществ в виде специально
подготовленных составов для
распыления в воздушной среде
с последующим оседанием
на поверхность земли**

**Эффект – аналогичен
радиоактивному заражению
местности при ЯВ**

Поражающее действие основано на использовании направленного излучения мощных инфразвуковых колебаний частотой до 16 Гц (ниже порога слышимости), распространяющихся на значительные расстояния

ИНФРАЗВУКОВОЕ ОРУЖИЕ

Резонанс во внутренних органах человека

**7-8 Гц
грудная
клетка**

**3-4 Гц
брюшная
полость**

**7 Гц
мозг**

**ок. 20
Гц
голова**

Изменения в сердечно-сосудистой деятельности, звон в ушах, головная боль, внутренние болевые ощущения, головокружение, затрудненное

дыхание,

Психотропное действие

**Чувство
страха**

Паника

**Потеря контроля над
собой**

Защита

**Использование отражающих
и поглощающих материалов**

**РАДИО-
ЧАСТОТНО
Е
ОРУЖИЕ**

**Основано на использовании
электромагнитных излучений
сверхвысокой частоты (более 300 Гц)**

Вызывает поражение

**центрально
й
нервной
системы**

**сердц
а**

**МОЗГ
а**

**системы
кровообращения**

**Генераторы СВЧ – наземного,
воздушного
и космического базирования**

Защита

**Экраны, СИЗ и шлемы из специальных
металлизированных тканей**

действие

которых основано на использовании направленных лучей

элект-

ромагнитной энергии (лазерное оружие) или концентрированно-
го пучка электронов, протонов, нейтральных частиц, атомов во-

дорода, разогнанных до больших скоростей (пучковое оружие)

Поражение людей за счет

теплового эффекта

**эффекта действия
излучения**

**ЛУЧЕВОЕ
ОРУЖИЕ**

**Достоинства лучевого
оружия**

Недостатки

**мгновенность
воздействия**

**скрытность
применения
(нет внешних
признаков)**

**точность
поражения**

**сложность
изготовления,
дороговизна**

Защита

**Использование укрытий, экранов из плотных
материалов, аэрозольные завесы**

ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ

Основано на использовании природных явлений и процессов, вызываемых искусственным путем

Литосферное (геологическое) оружие

Вызывает землетрясения, извержения вулканов и перемещения геологических образований

Гидросферное (гидрологическое) оружие

Воздействие на гидроресурсы приводит к разрушению плотин, затоплению территорий и выпадению обильных осадков

Биосферное (экологическое) оружие

Воздействует на погодные и климатические условия. Вызывает обильные осадки, засухи, заморозки и другие явления

Геокосмическое (озонное) оружие

Озонный слой стратосферы приводит к его разрушению - мощный поток ультрафиолетовых лучей достигает Земли