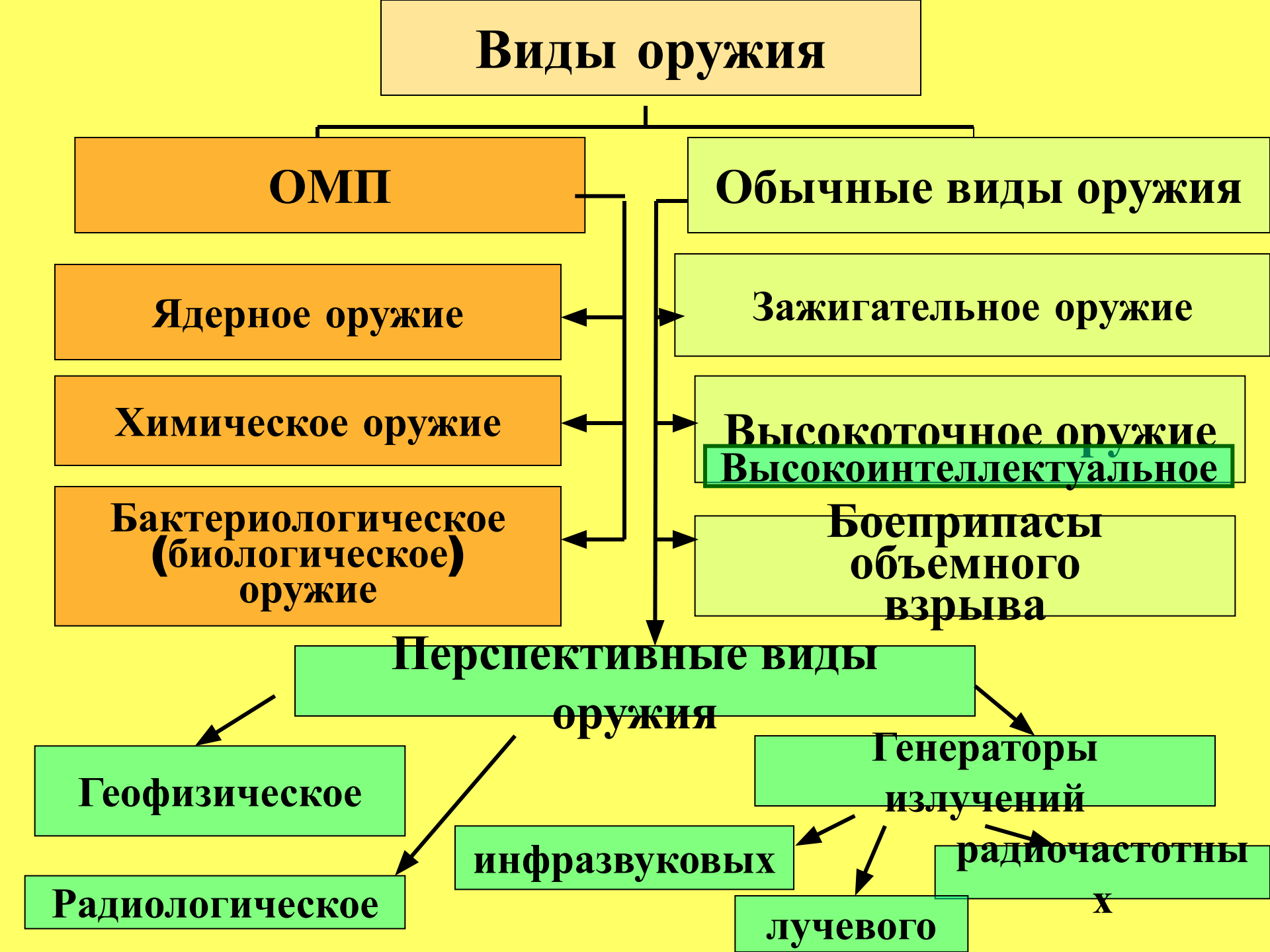
Современные виды оружия и их поражающие факторы

1. Оружие массового поражения
2. Другие виды оружия


Виды оружия
ОМП
Обычные виды оружия
Ядерное оружие
Химическое оружие
Бактериологическое (биологическое) оружие
Зажигательное оружие
Высокоточное оружие
Высокоинтеллектуальное
Боеприпасы объемного взрыва
Перспективные виды оружия
Геофизическое
Радиологическое
Генераторы излучений
инфразвуковых
лучевого
радиочастотных

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. п.

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

Тактическое назначение

- **смертельные**
- **временно выводящие живую силу из строя**
- **раздражающие**

Физиологическое воздействие на организм

- **нервно-паралитические**
- **кожно-нарывные**
- **общеядовитые**
- **удушающие**
- **раздражающие**
- **психохимические**

Наличие периода скрытого действия

- **быстро-действующие (не имеют периода скрытого действия: GB, GD, AC, CK, CS, CR)**
- **медленно-действующие (имеют период скрытого действия: VX, HD, CG, BZ)**

Продолжительность сохранения поражающих свойств

- **стойкие (поражающее действие сохраняется в течение нескольких часов и суток: VX, GD, HD)**
- **нестойкие (поражающее действие сохраняется несколько десятков минут после применения)**

Классификация ОВ по тактическому назначению и физиологическим свойствам

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,

Вирусы
натуральная оспа,
желтая лихорадка

Риккетсии
сыпной тиф,
пятнистая лихорадка
скалистых гор

Грибки
болезни растений

особенности

Способы применения

Характеристики БС

токсины

Токсины – 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 динофлателы 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 жизнедятельности и сохраняющие биоактивность вне клеток – перспективны для получения химическим путём.

По действию на поражаемый организм:

-нейротоксины – действуют на нервную систему (ботулинические токсины - XR);

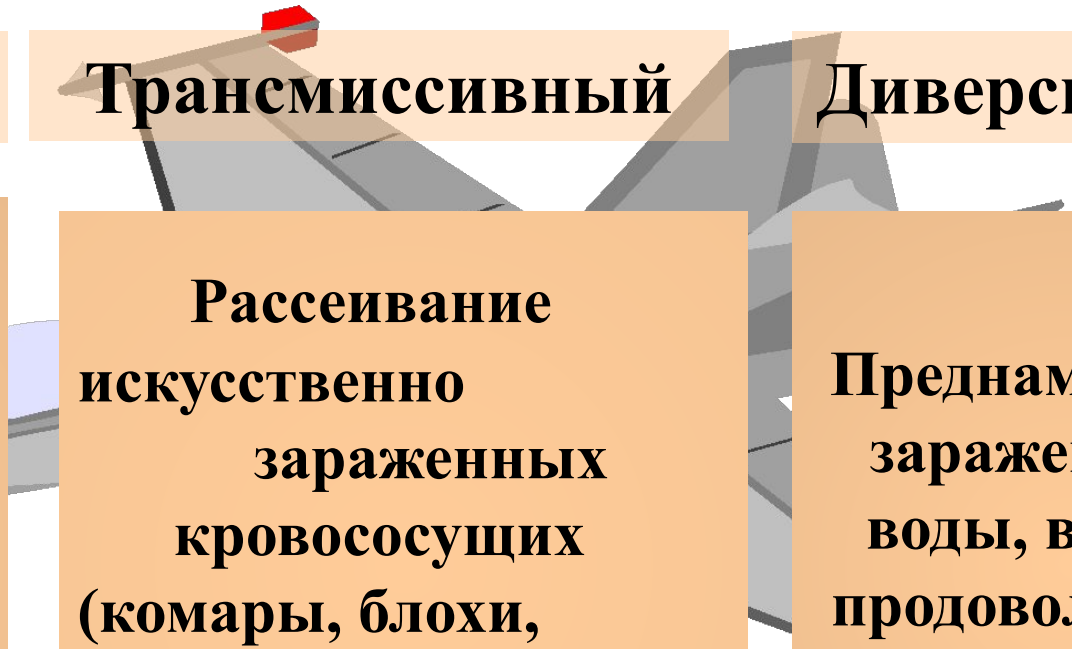
-цитотоксины (токсины-эффекторы) – нарушение структуры различных биологических мембран (стафилококковый энтеротоксин – PG);

-токсины-ферменты – расщепление структурных компонентов клеток: белка, ДНК, полисахаридов, липидов;

-токсины-ингибиторы ферментов – нарушают биокаталитичесий контроль за процессами обмена веществ;

-токсины со смешанным действием.

Способы применения БО



Аэрозольный	Трансмиссивный	Диверсионный
Перевод рецептур БО в аэрозольное состояние путем распыления или подрыва боеприпасов, снаряженных БС	Рассеивание искусственно зараженных кровососущих (комары, блохи, клещи, вши – через их укусы передаются болезни)	Преднамеренное заражение БС воды, воздуха, продовольствия, мест проживания (работы) людей

На слайд 8

Особенности биологического оружия

Зависимость результатов применения БО от:

-биологических характеристик болезнетворных микроорганизмов;

- вероятности передачи их людям;

-восприимчивости к болезни населения, подвергшегося воздействию этого оружия;

-конкретных характеристик определенных болезней.

Наличие инкубационного периода –

от одного дня до нескольких недель и даже месяцев в зависимости от микроорганизма.

Возможность поражения большого количества людей малым (по массе и объему) количеством рецептуры –

площади поражения в сотни раз превышают площади от химического оружия.

Характеристики БС и вызываемых ими болезней

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

Я Д Е Р Н О Е О Р У Ж И Е

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

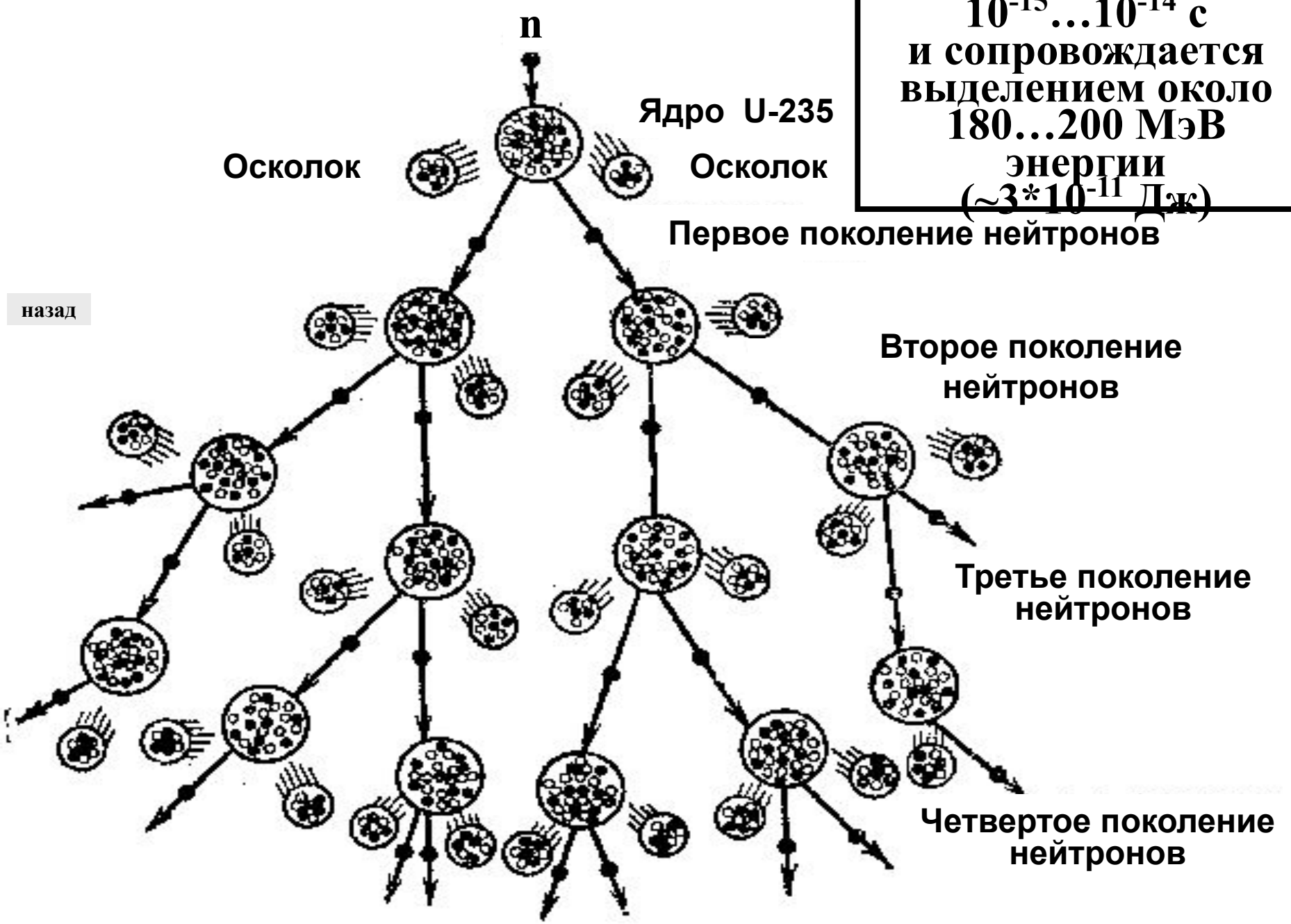
В основу их принципов действия положены реакции:

Цепная реакция деления тяжелых ядер

Реакция деления тяжелых ядер + Реакция синтеза легких ядер

Реакция деления + Реакция синтеза + Реакция деления

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



назад

Мощности ядерных боеприпасов
(в тротиловом эквиваленте)

- **Сверхмалые** (менее 1 тыс. т)
- **Малые** (1…10 тыс. т)
- **Средние** (10…100 тыс. т)
- **Крупные** (100…1000 тыс. т)
- **Сверхкрупные** (более 1000 тыс. т)

Виды взрывов

В воздухе (высотные, высокие, низкие)	воздушные взрывы
У поверхности земли (воды)	Наземные (надводные) взрывы
Под землей (водой)	Подземные (подводные) взрывы

Цепная ядерная реакция

Выделение огромного количества энергии

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

начало ПФ

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

Быстрый разогрев вещества взрывного устройства до ~ 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

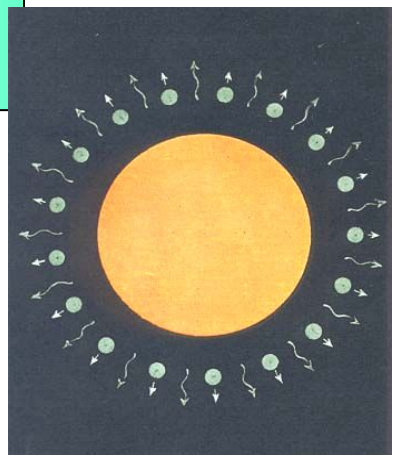
Существенное влияние на процесс формирования облака взрыва оказывают процессы взаимодействия ионизированных частиц облака с магнитным с магнитным полем Земли. Эти же частицы влияют на состояние ионосферы (затруднение или невозможность распространения радиоволн)

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

Р Е З У Л Ь Т А Т

ПОРАЖЕНИЕ ЛЮДЕЙ (наиболее чувствительны к радиации интенсивно делящиеся клетки)

НАВЕДЕННАЯ РАДИАЦИЯ МЕСТНОСТИ И ПРЕДМЕТОВ,

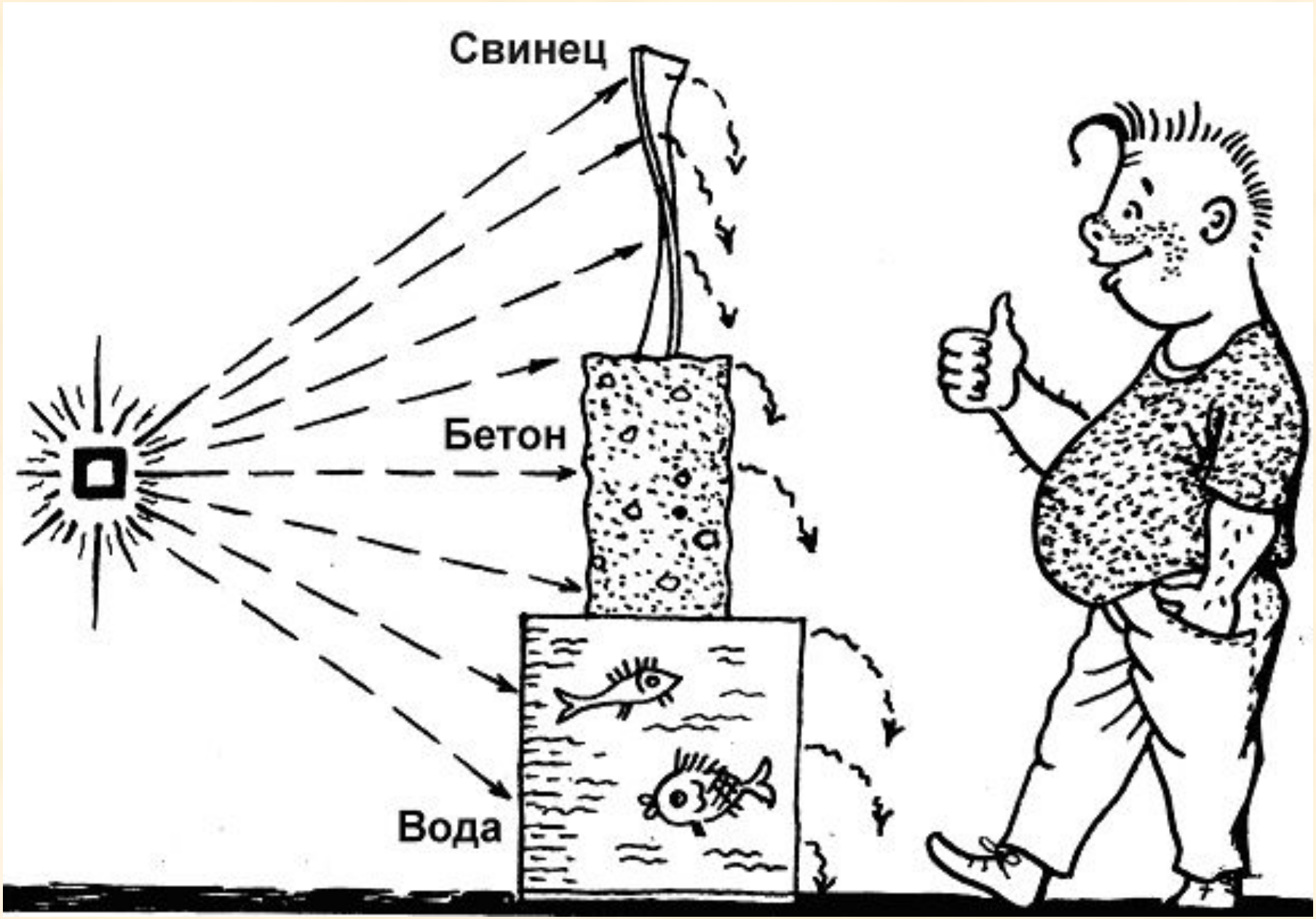
ВЫВОД ИЗ СТРОЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Л У Ч Е В А Я Б О Л Е З Н Ь

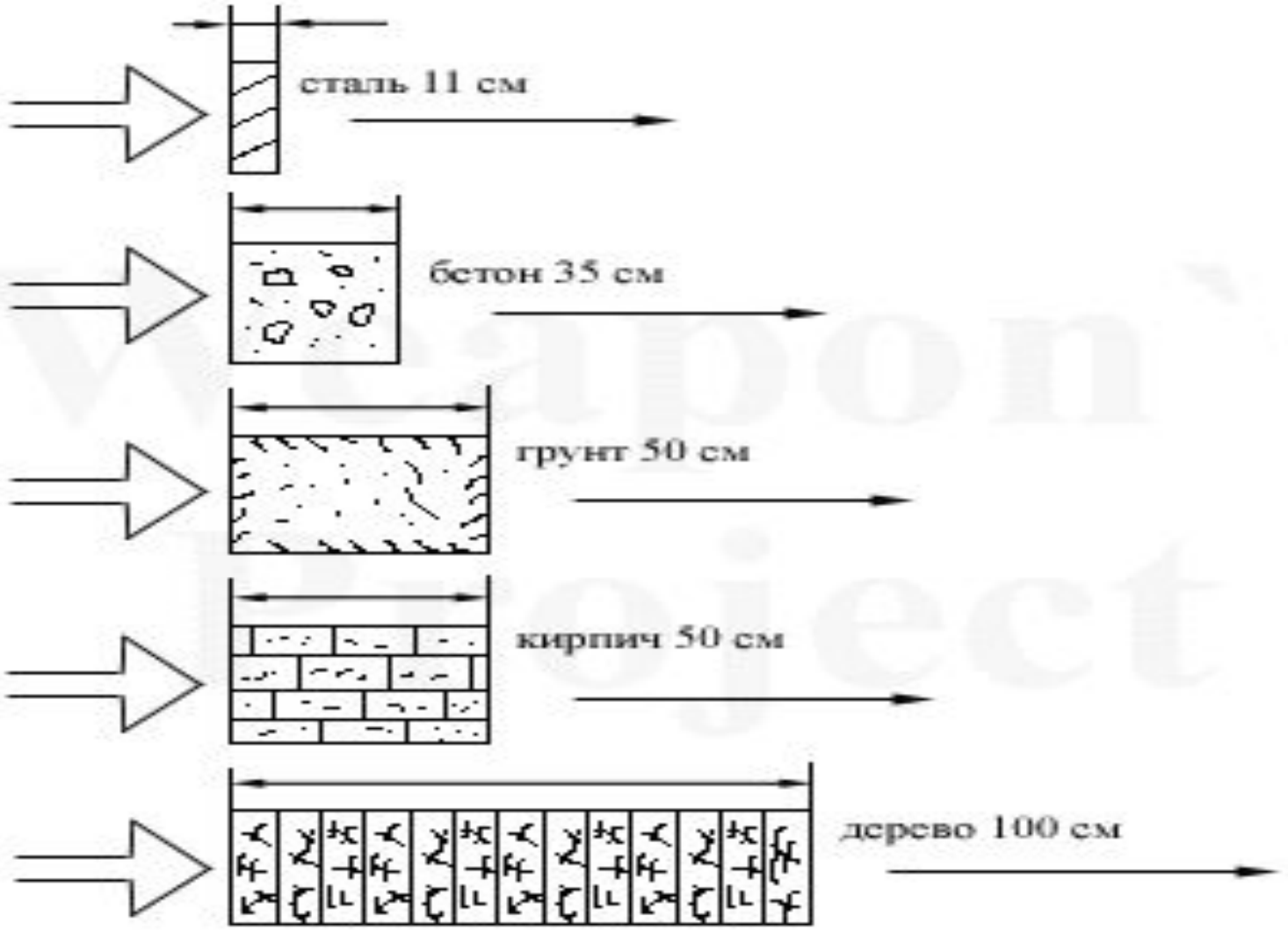
- **I СТЕПЕНЬ (легкая)**
- **II СТЕПЕНЬ (средняя)**
- **III СТЕПЕНЬ (тяжелая)**
- **IV СТЕПЕНЬ (сверхтяжела**

При малых дозах облучения **-**

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


Свинец
Бетон
Вода

ослабление в 10 раз



поглощение проникающей радиации различными материалами

Световое излучение

Продолжительность свечения от 2 до 20 сек, интенсивность может превышать 1000 Вт/см^2 ***(максимальная интенсивность солнечного света - 0.14 Вт/см^2).***

Скорость распространения 300000 км/сек.

Поток ультрафиолетовых, инфракрасных и видимых излучений из светящейся области ядерного взрыва

При всех случаях испускание светового излучения из области взрыва заканчивается к моменту прихода ударной волны

ВОЗДЕЙСТВИЕ:

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

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

I СТЕПЕНЬ (покраснение и отек кожи) **2…4** кал/см^2

II СТЕПЕНЬ (образование пузырей) **4…6** кал/см^2

III СТЕПЕНЬ (омертвение кожи) **6…12** кал/см^2

IV СТЕПЕНЬ (обугливание кожи) более **12** кал/см^2

1кал=4,19Дж

Действие светового излучения на глаза

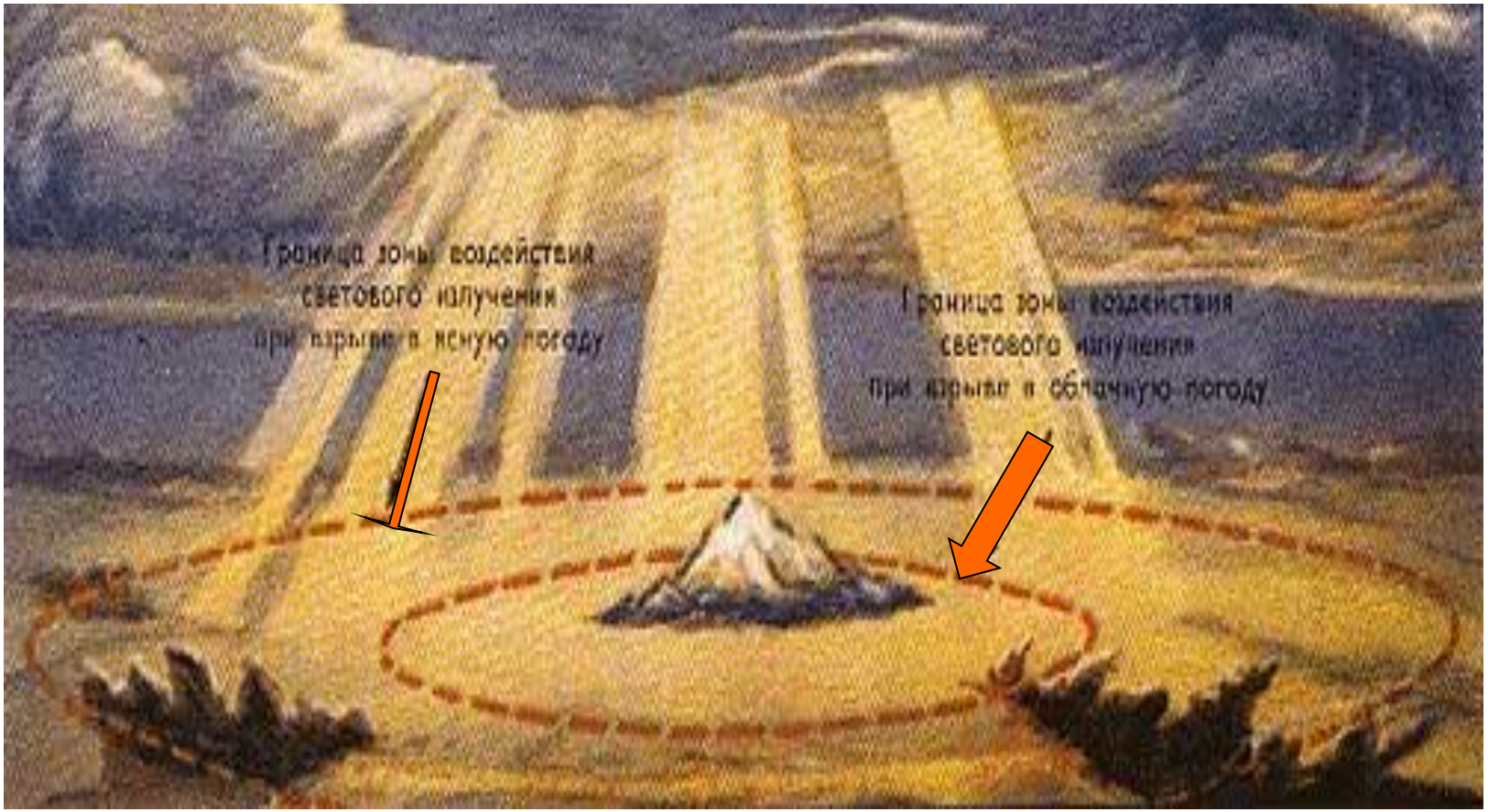
временное ослепление от нескольких секунд

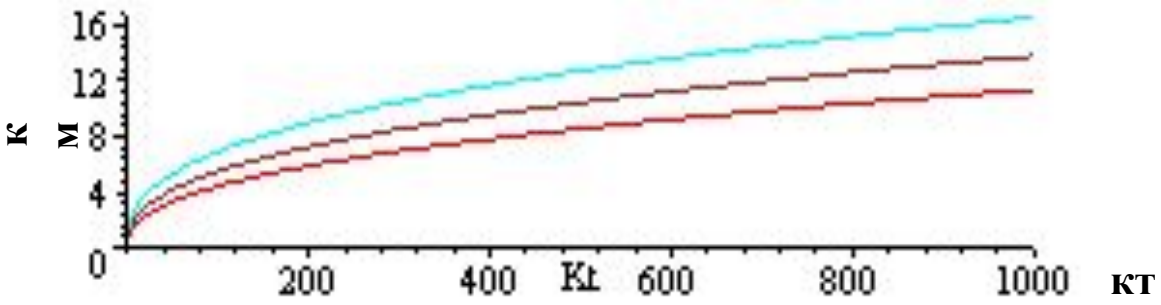
ожоги роговицы и век

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/см^2, светлая хб ткань – при 10…15 кал/см^2,
сено или солома – при 4…6 кал/см^2. При возникновении пожаров выделяют три основные зоны: зона сплошных пожаров – 400…600 кДж/м^2 (вся зона средних и часть зоны слабых разрушений); зона отдельных пожаров – 100…200 кДж/м^2 (часть зоны средних и вся зона слабых разрушений); зона пожаров в
завалах – 700…1200 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

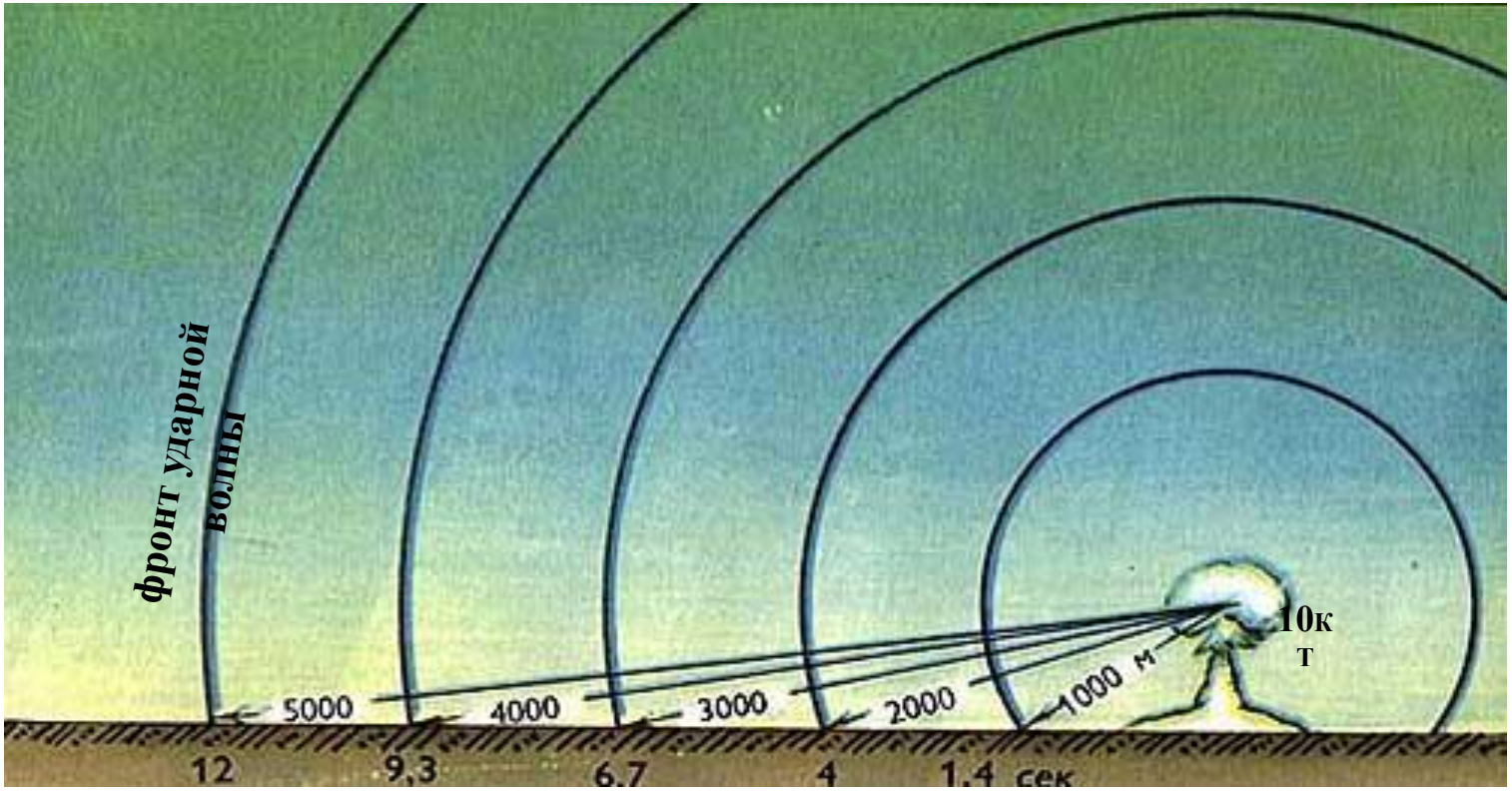


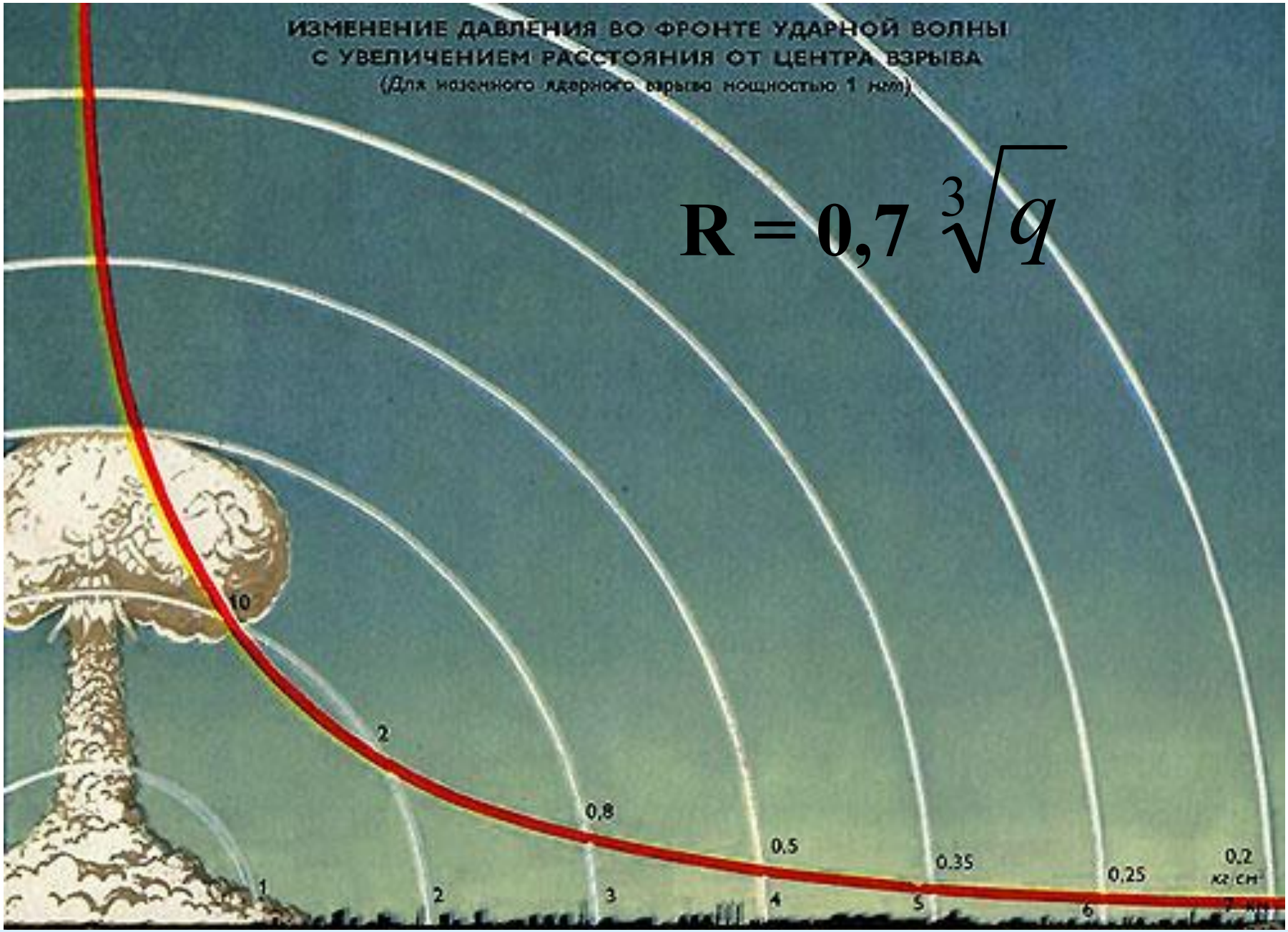


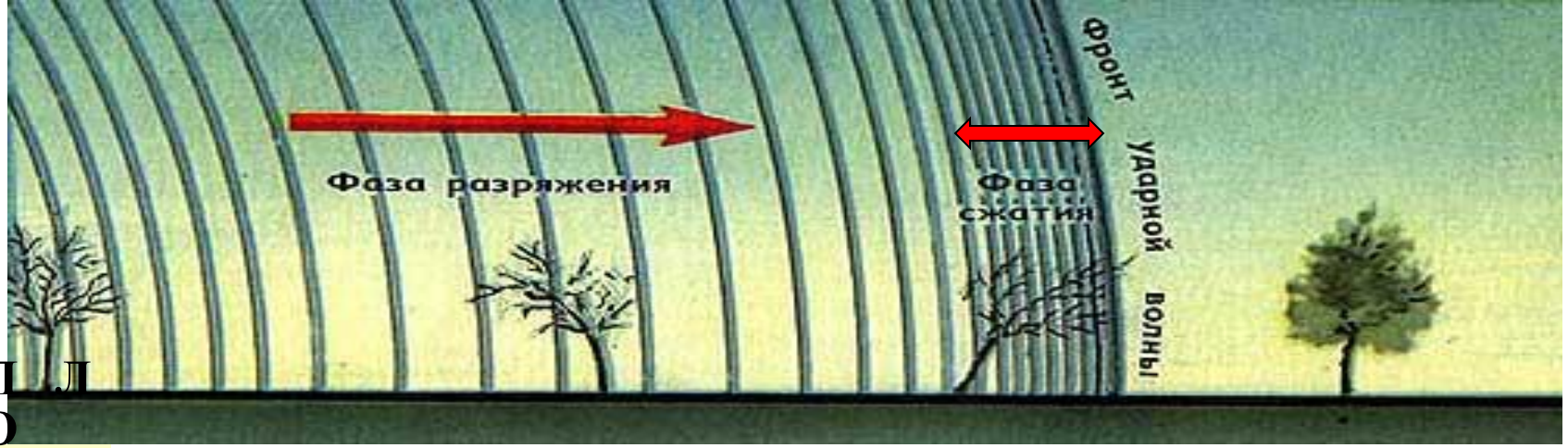
синий цвет – ожоги I степени
коричневый – ожоги II степени
красный – ожоги III степени

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 мгт)
R = 0,7 ∛q
10
2
0,8
0,5
0,35
0,25
0,2
кг/см²
1
2
3
4
5
6
7 км



ПОРАЖДЕНИЕ (избыточное давление)

Легкие (0,2…0,4 кг/см^2)

Средние (0,5…0,6 кг/см^2)

Тяжелые (0,6…1,0 кг/см^2)

Сверхтяжелые (более 1 кг/см^2)

Легкие травмы, ушибы, вывихи, переломы тонких костей

Травмы мозга, потеря сознания, разрыв барабанных перепонок, переломы

Тяжелые травмы мозга, повреждение органов грудной клетки, длительная потеря сознания, переломы несущих костей

Тяжелые травмы мозга и внутренних органов - *летальный исход*

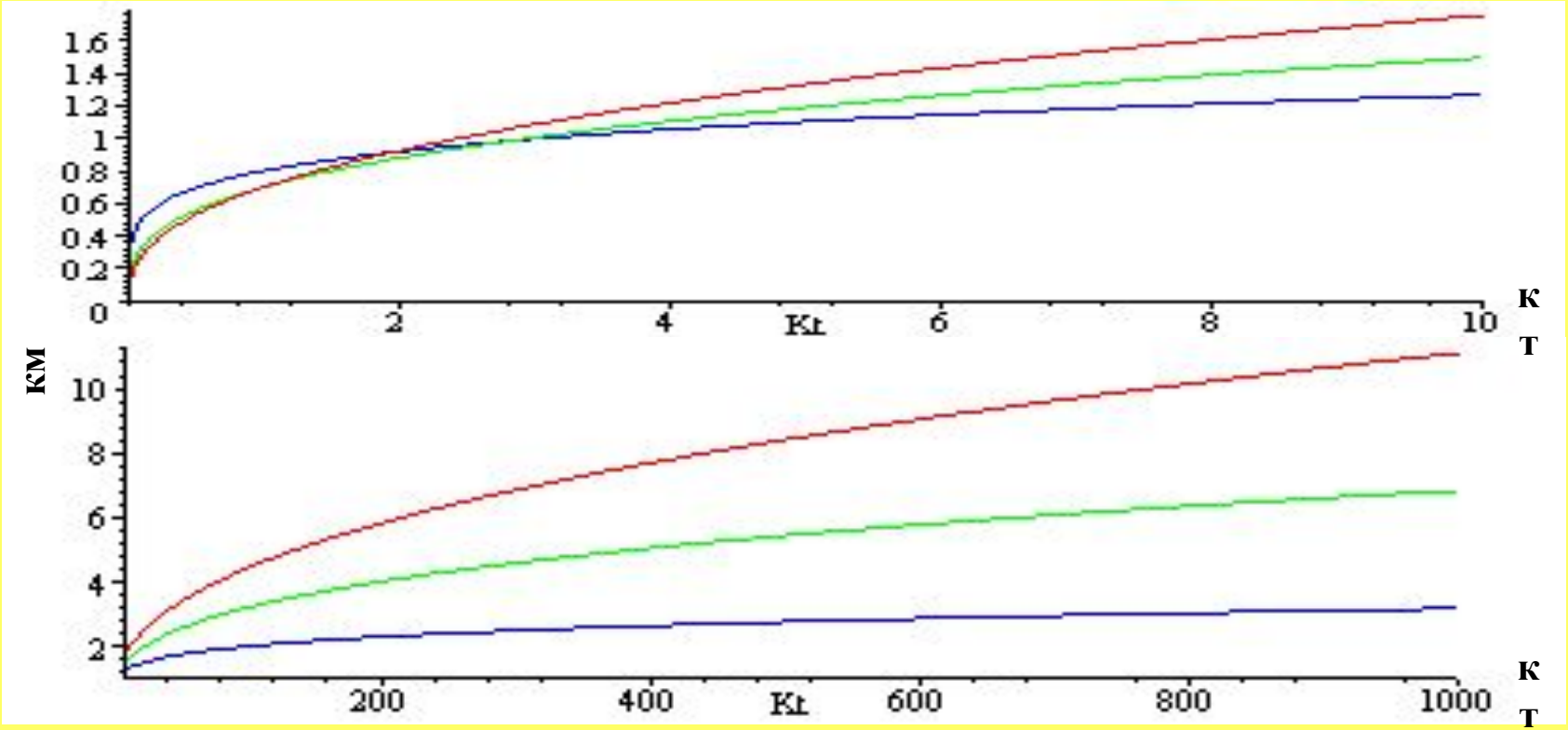
Защита

Убежища, укрытия, складки местности

Характеристика разрушений и повреждений объектов в результате действия воздушной ударной волны

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

Радиусы поражающих факторов

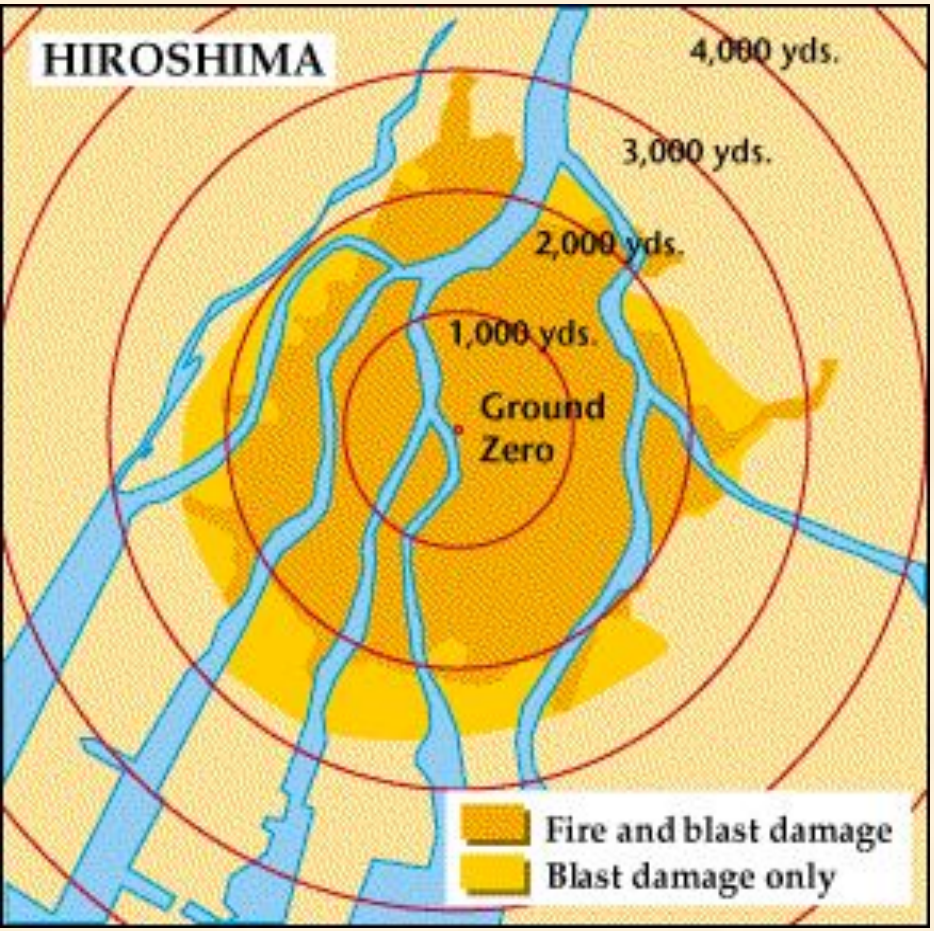


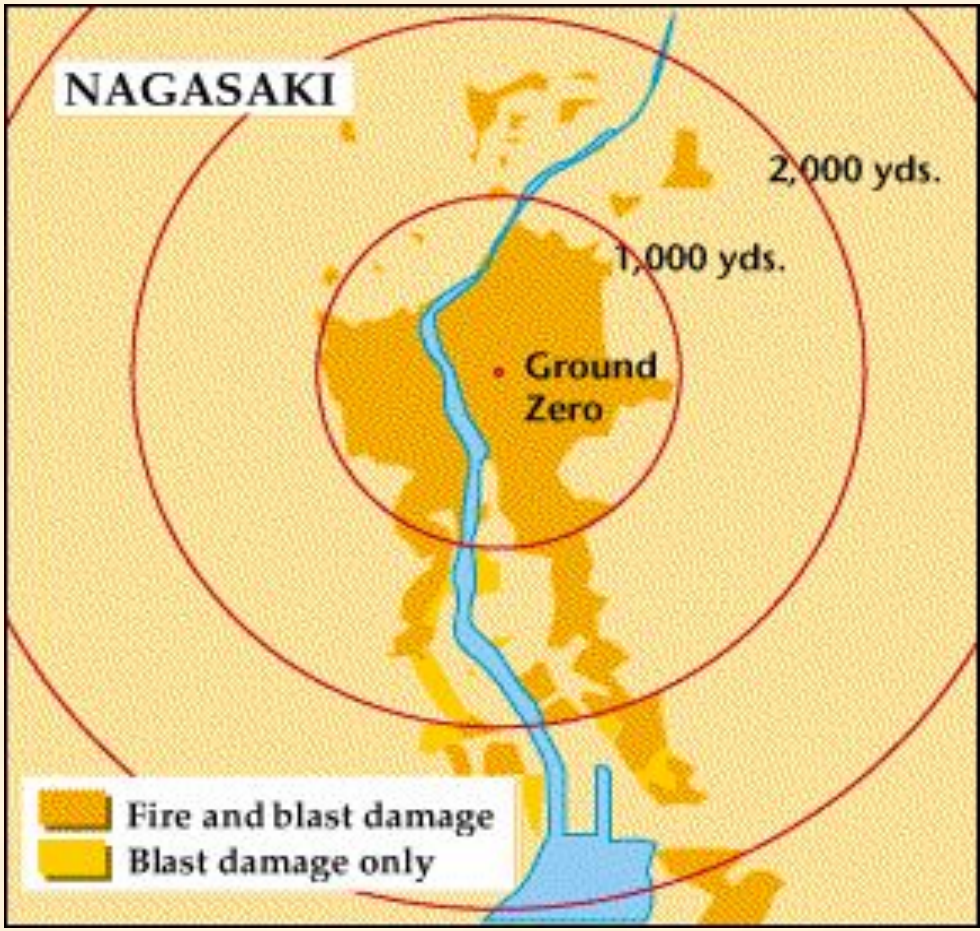
Красный цвет – радиусы получения ожогов третьей степени (с омертвлением тканей) от светового излучения

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

ЗАРОЖДЕНИЕ ЭМИ

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 электромагнитного 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 силен при взрывах на высотах ниже 4 км, и особенно силен при высоте более 30 км, однако менее значителен для диап

Последствия ЭМИ

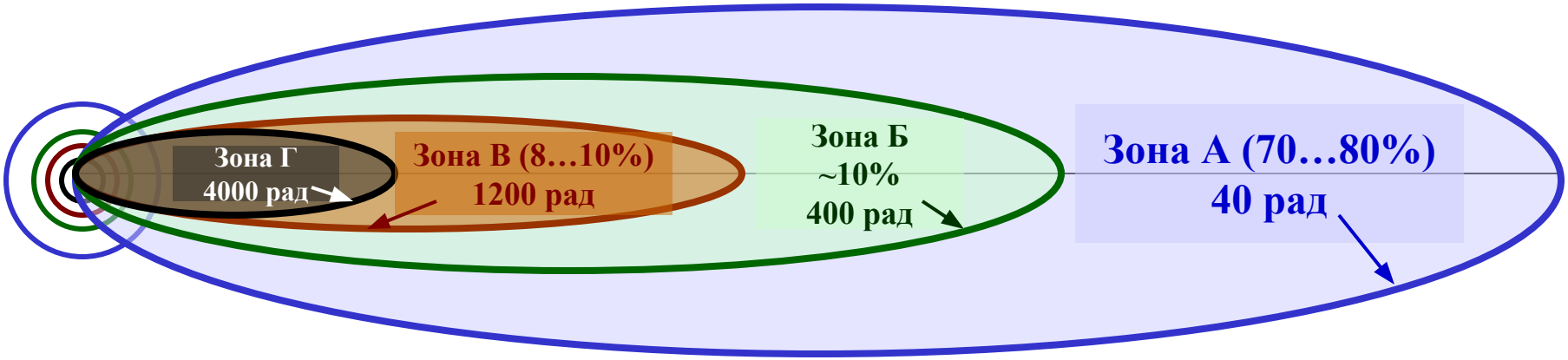
Наличие большого количества ионов, оставшихся после взрыва, ведет к затруднению коротковолновой связи и работы

Индуцирование сверхсильным электромагнитным полем высокого напряжения во всех проводниках: ЛЭП играют роль гигантских антенн, отсюда пробои 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

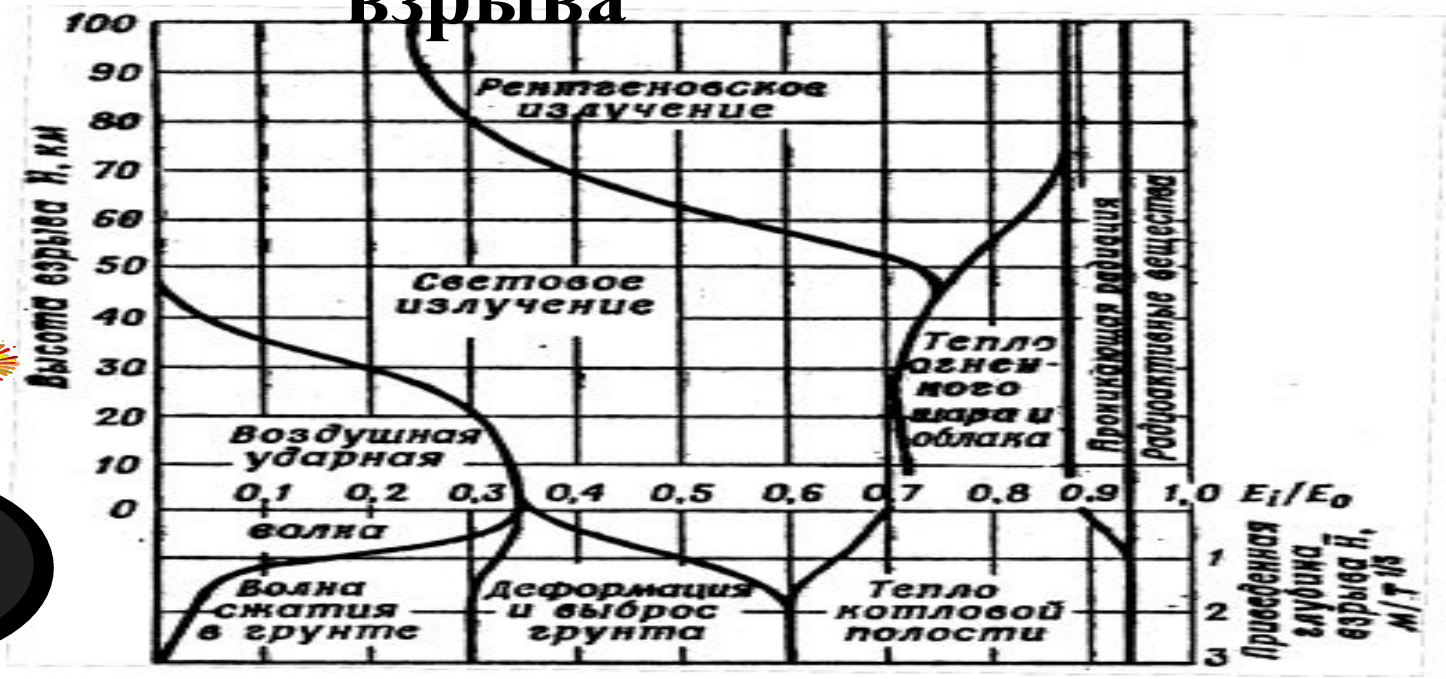
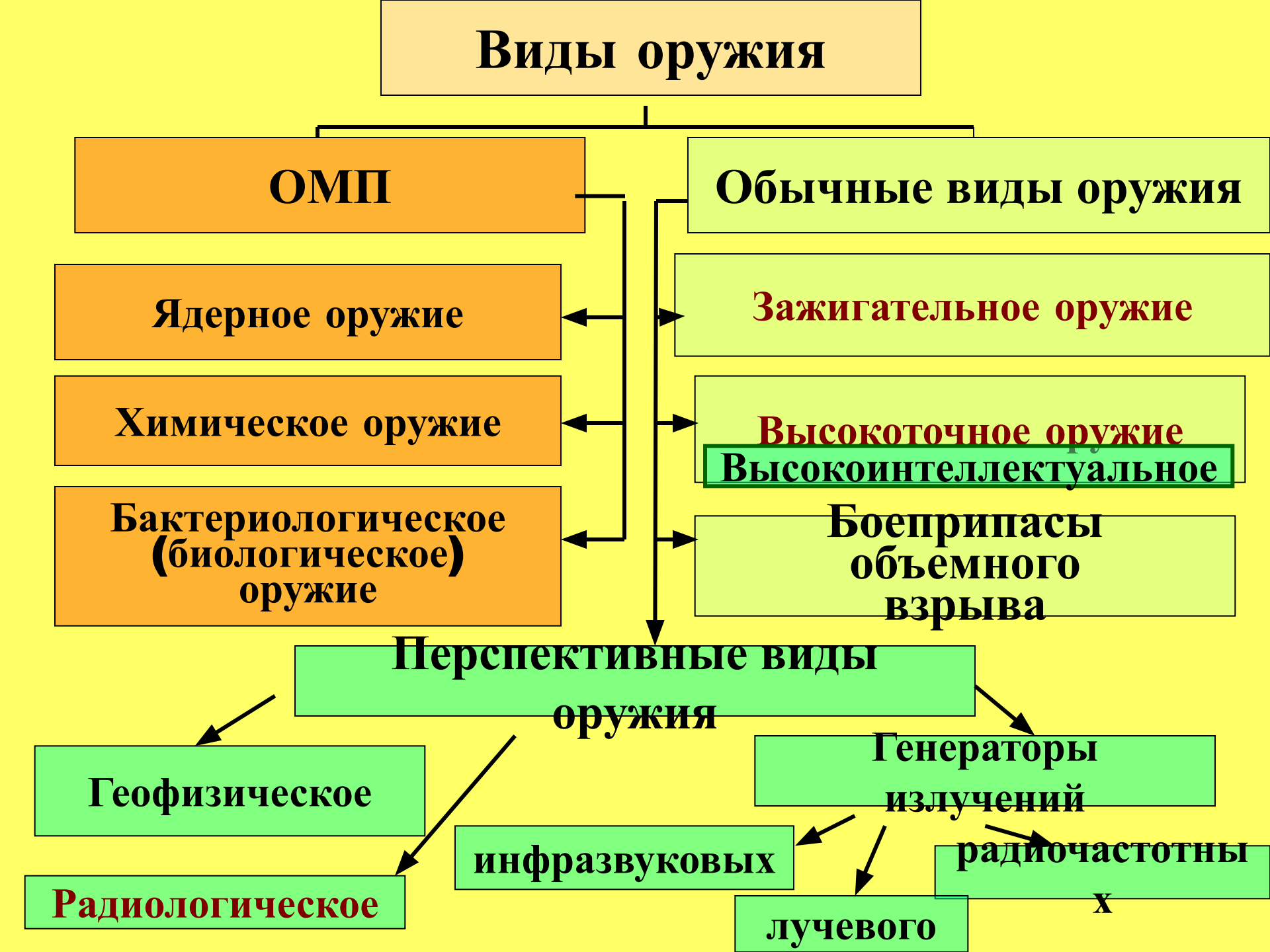


Рисунок. Доли энергии ядерного взрыва, приходящиеся на его ПФ

При ядерном взрыве в атмосфере на высотах до 10 км на образование *воздушной ударной волны и светового 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
Обычные виды оружия
Ядерное оружие
Химическое оружие
Бактериологическое (биологическое) оружие
Зажигательное оружие
Высокоточное оружие
Высокоинтеллектуальное
Боеприпасы объемного взрыва
Перспективные виды оружия
Геофизическое
Радиологическое
Генераторы излучений
инфразвуковых
лучевого
радиочастотных

Зажигательное оружие

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

Группы зажигательных веществ

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

ПИРОГЕЛИ
вязкие огнесмеси напалмов с добавлением порошка натрия, магния, фосфора, люминия и селитры (1400…1600°С).

ТЕРМИТНЫЕ СОСТАВЫ
порошкообразные смеси алюминия и окислов железа с добавлением бариевой селитры и серы, загущенные лаком, смолой или маслом

НА ОСНОВЕ ФОСФОРА
воскообразное ядовитое вещество, получаемое после специальной обработки фосфора (900…1200°С)

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 радио-локационными, 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»

ВЫСОКОИНТЕЛ-ЛЕКТУАЛЬНОЕ 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

Боеприпасы объемного взрыва

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

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

фазы действия

Подрыв боеприпаса

Образование аэрозольного облака

Подрыв аэрозольной смеси

Рецептуры:
окиси этилена и пропилена; пропилнитрат; метан; диборан; перекись уксусной кислоты; МАРР (смесь ацетилена, метила, пропана и пропадиена)

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

Взрывное устройство замедленного действия: подрыв инициирующих детонаторов через 100…140 милисекунд после подрыва 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

Недостатки:
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

ИНФРА-ЗВУКОВОЕ 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-ЧАСТОТНОЕ ОРУЖИЕ

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

Вызывает поражение

- **центральной нервной системы**
- **сердца**
- **мозга**
- **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)

ЛУЧЕВОЕ ОРУЖИЕ

Поражение людей за счет

- теплового эффекта
- эффекта действия излучения

Достоинства лучевого оружия

- мгновенность воздействия
- скрытность применения (нет внешних признаков
- точность поражения

Недостатки

- сложность изготовления, дороговизна

Защита → Использование укрытий, экранов из плотных материалов, аэрозольные завесы

ГЕОФИЗИ-ЧЕСКОЕ 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, циклоны, засухи, заморозки и другие явления

Воздействие специальных устройств и веществ на

Геокосмическое (озонное) оружие

озон-
ный слой стратосферы приво-
дит к его разрушению -
мощ-
ный поток ультрафиолетовых