

**Лекция 5. Современные средства поражения.  
Последствия их применения**

- 1. Возможный характер современных войн**
- 2. Ядерное оружие**
- 3. Химическое оружие**
- 4. Биологическое оружие**
- 5. Оружие на новых физических принципах**

# 1. Возможный характер современных войн

## Классификация современных войн

По масштабу

Крупномасштабные  
(мировые)

Региональные

Локальные

По продолжительности

Скоротечные

Затяжные

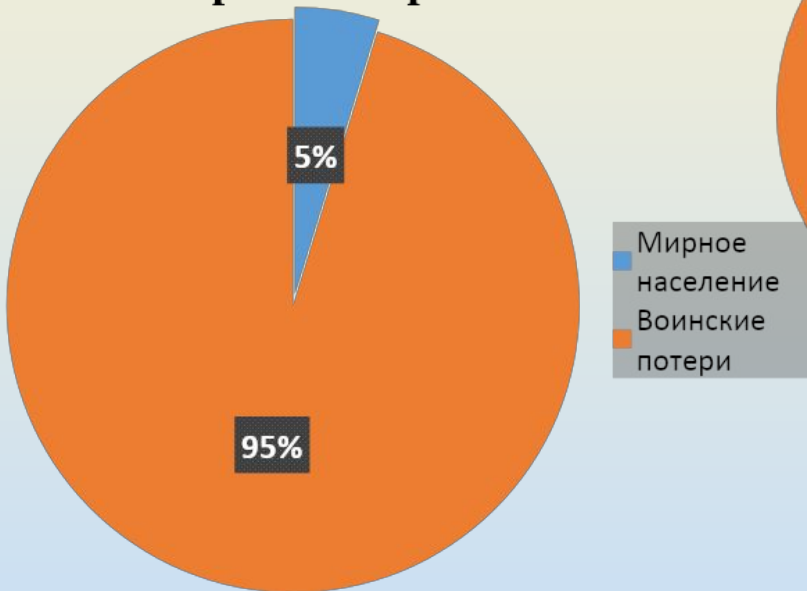
По средствам  
ведения

С применением  
ОМП

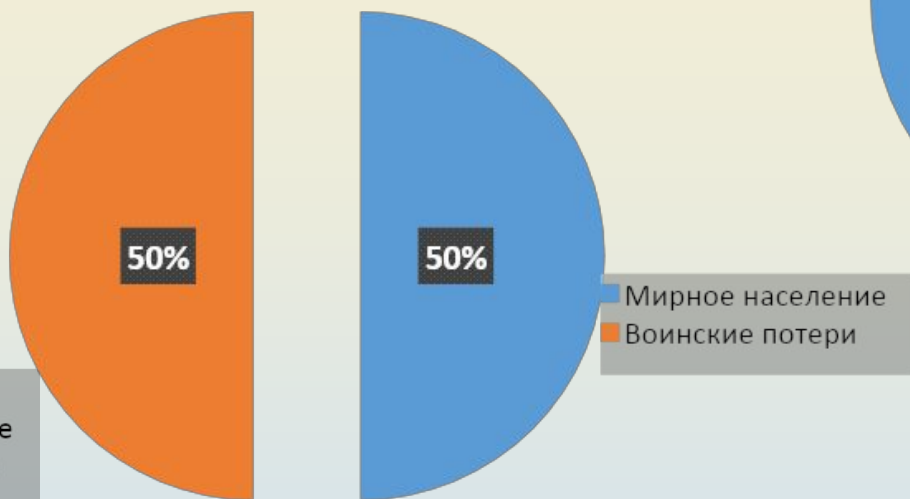
С применением  
ОСП

# Удельный вес потерь мирного населения в войнах XX века

## Потери в I мировой войне



## Потери во II мировой войне



## Потери в Корее и Вьетнаме

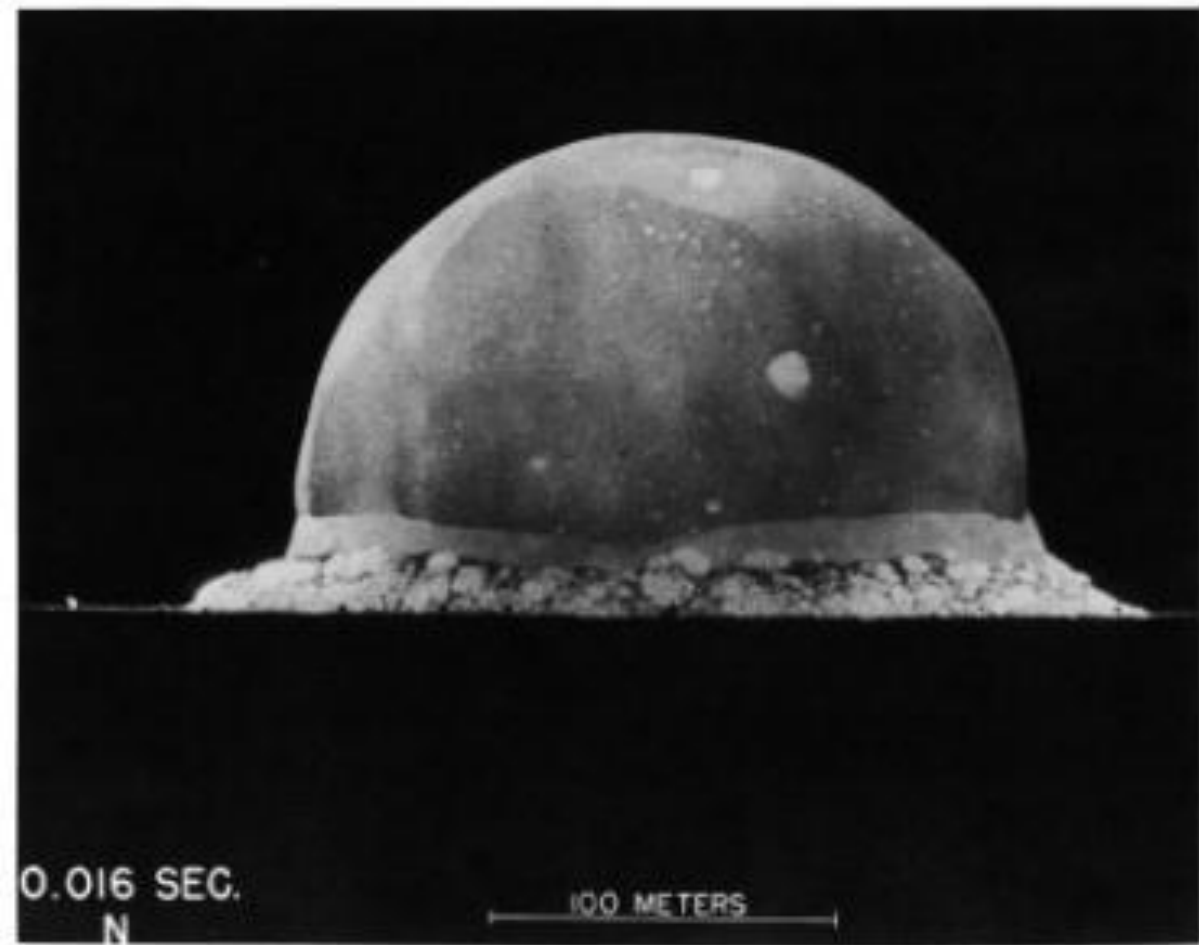
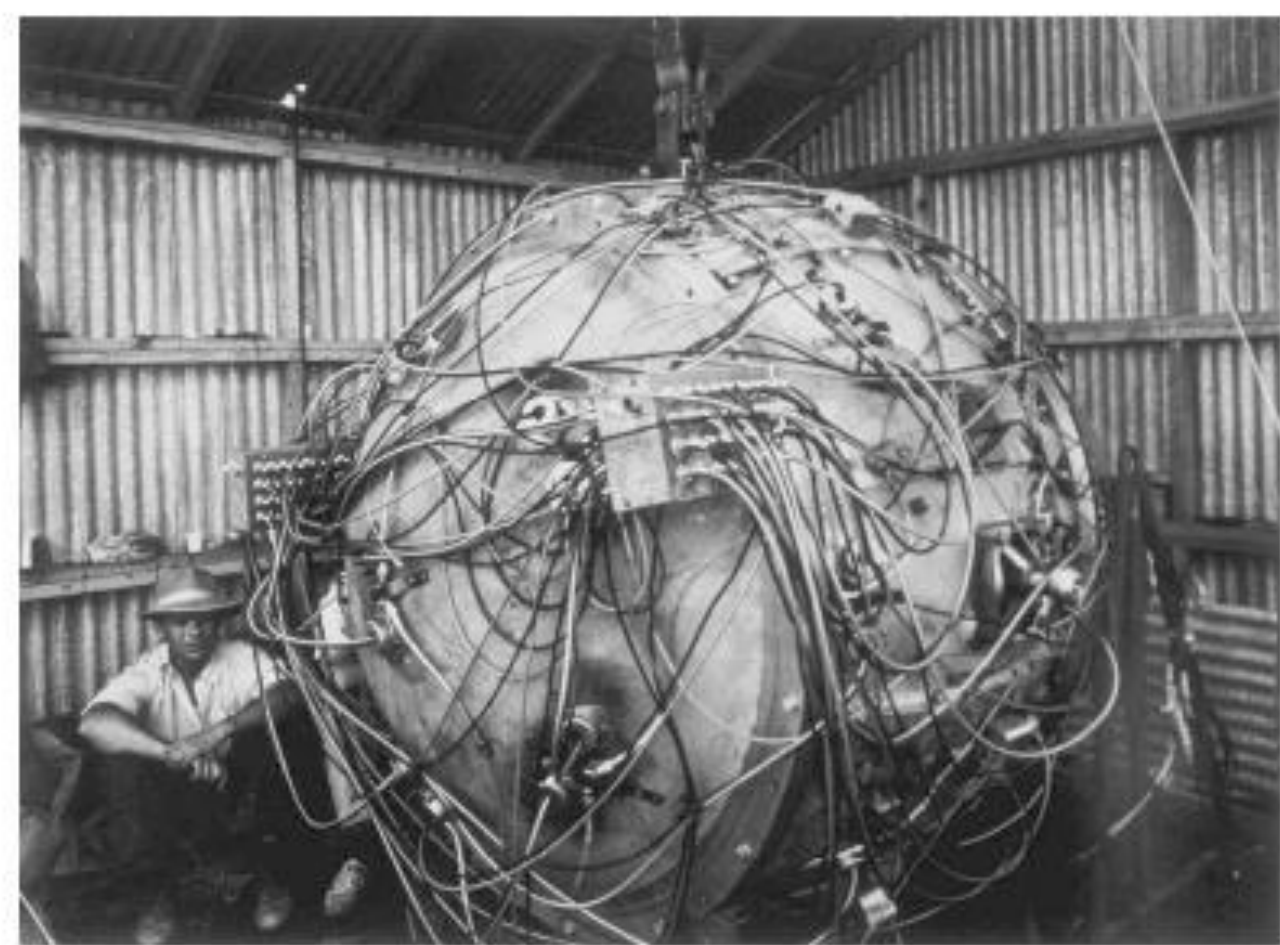


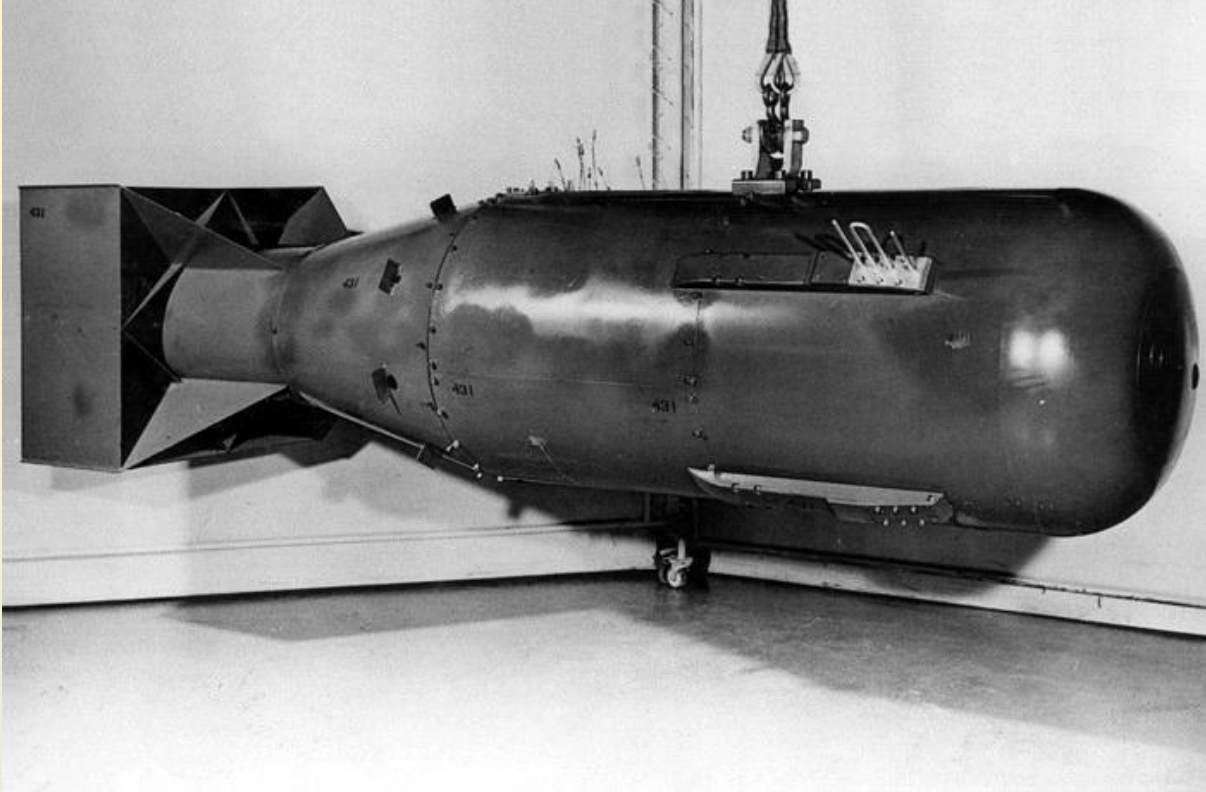
## 2. Ядерное оружие

**Ядерное оружие (или атомное оружие)** — совокупность ядерных боеприпасов, средств их доставки к цели и средств управления

**Ядерный боеприпас** — оружие взрывного действия, основанное на использовании ядерной энергии, высвобождающейся в результате лавинообразно протекающих цепной ядерной реакции деления тяжёлых ядер или термоядерной реакции синтеза лёгких ядер

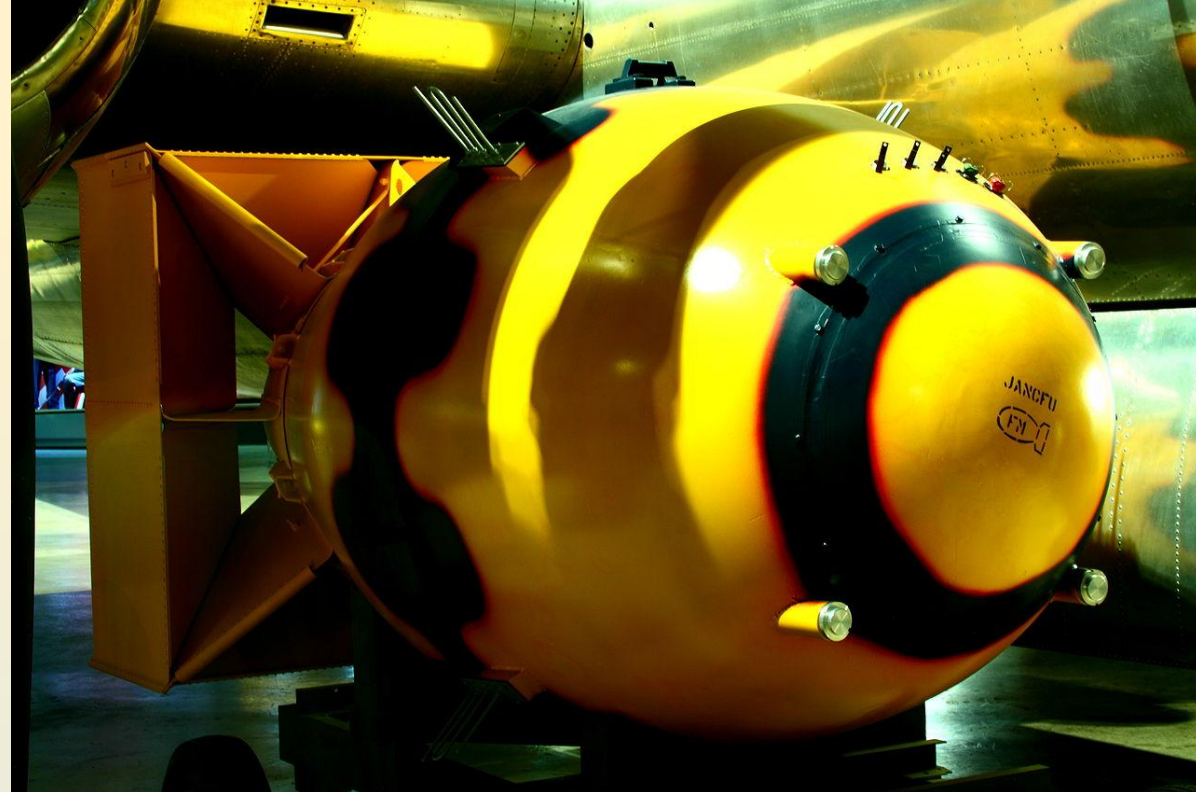
**Взрыв первого ядерного взрывного устройства был произведен  
США 16 июля 1945 года в Аламогордо, штат Нью-Мексико**





**Малыш** — кодовое имя атомной (урановой) бомбы, разработанной в рамках Манхэттенского проекта. Первая удачно взорванная урановая бомба и первая в истории *атомная бомба*, которая была использована как оружие и была сброшена США 6 августа 1945 года на японский город Хиросима

Масса, кг:	4000
Длина, мм:	3000
Диаметр, мм:	700
Мощность взрыва:	от 13 до 18 килотонн



**Толстяк** — кодовое имя атомной бомбы, разработанной в рамках Манхэттенского проекта, сброшенной США 9 августа 1945 года на японский город Нагасаки

Масса, кг:	4600 кг
Длина, мм:	3250 мм
Диаметр, мм:	1520 мм
Мощность взрыва:	21 килотонна

# Взрыв первого советского ядерного устройства РДС-1 был произведен 29 августа 1949 года

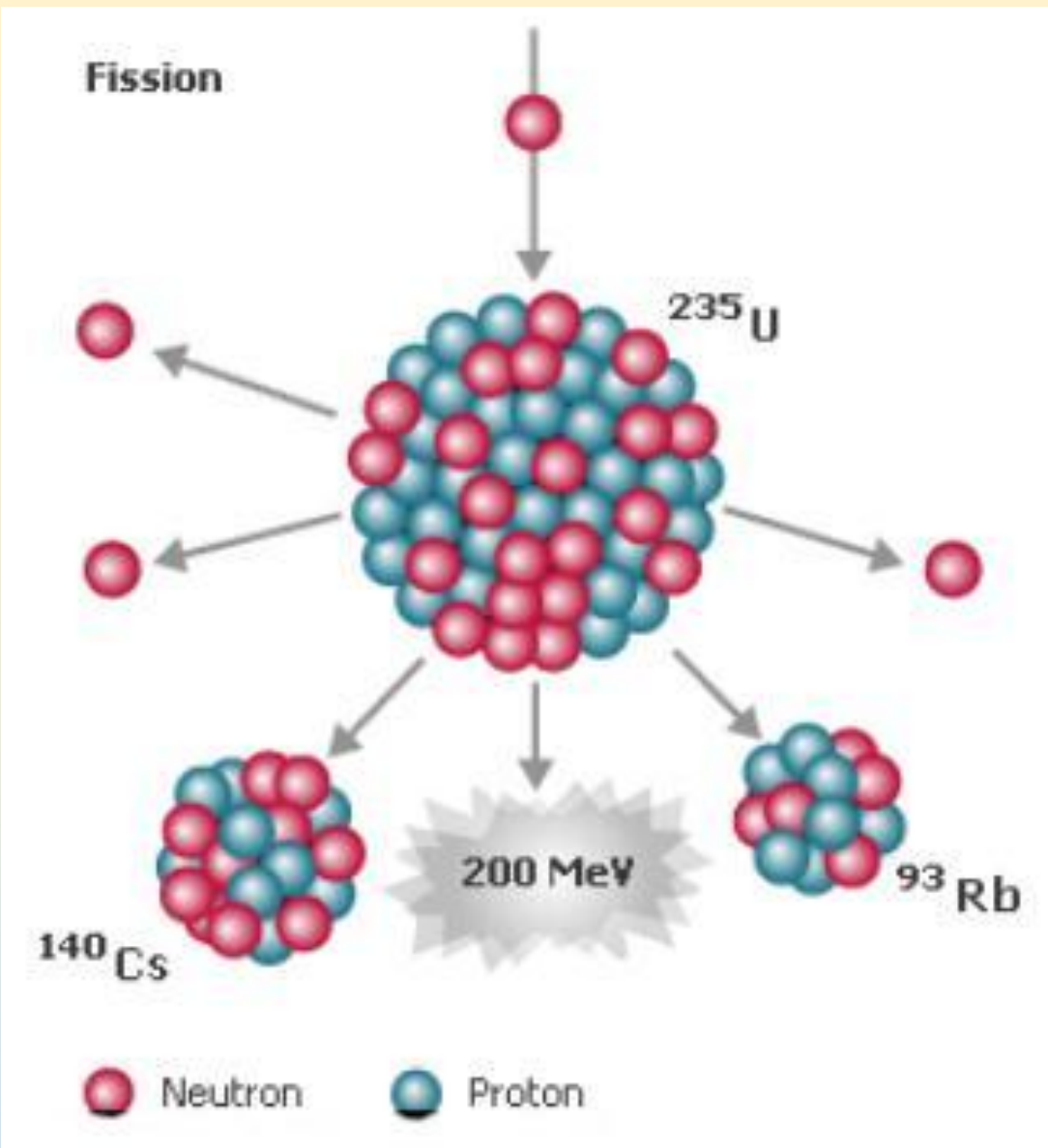


**РДС-1** («изделие 501», атомный заряд «1-200») — первая советская атомная бомба — имплозивного типа с плутонием. Мощность бомбы — 22 килотонны (длина 3,7 м, диаметр 1,5 м, масса 4,6 т).

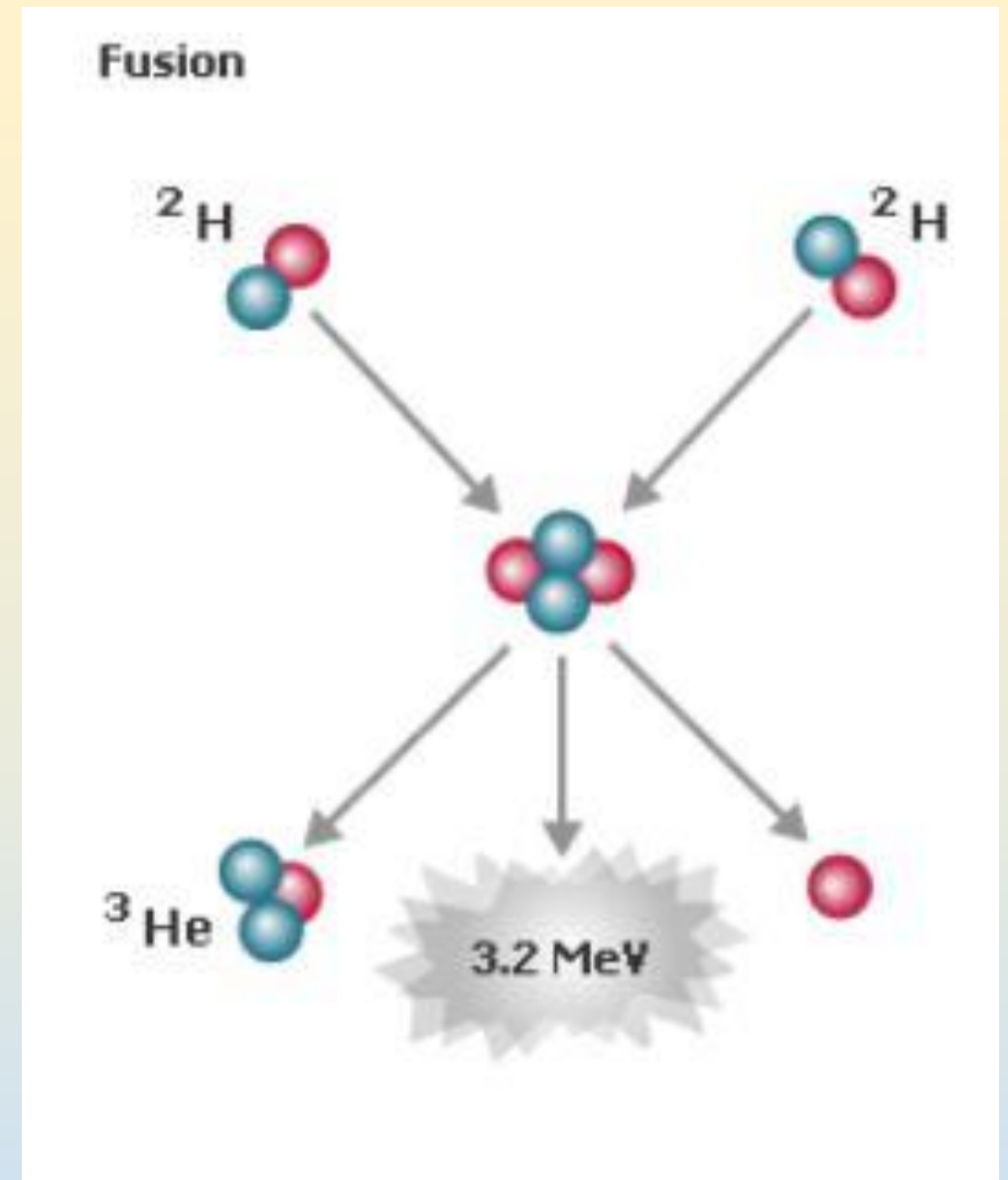
**АН602** (она же «Царь-бомба», — термоядерная авиационная бомба, разработанная в СССР в 1954-1961 гг. Полная энергия взрыва, по разным данным, составляла от 57 до 58,6 мегатонн в тротиловом эквиваленте.



# Деление урана-235



# Синтез ядер

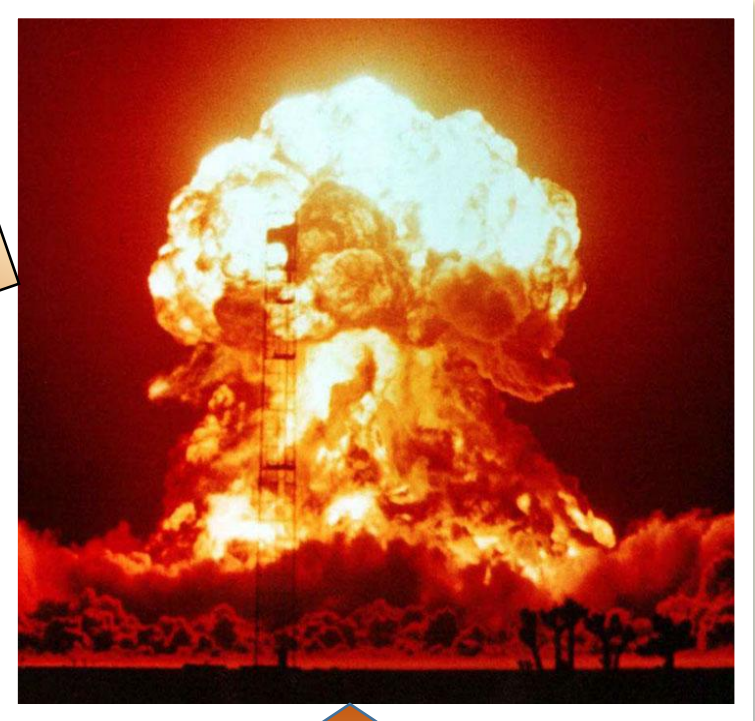


Критическая масса – наименьшая масса ядерного горючего, при котором происходит ядерная цепная реакция  
[U-233 – 16 кг, U-235 – 52 кг, Pu-239 – 10 кг]

# Поражающее воздействие ядерного оружия

Мощность взрыва

Вид взрыва



Место расположения объекта

Рельеф местности

Устой-  
чивост  
ь  
объект  
а

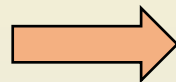
# Классификация ядерных боеприпасов по мощности

**Сверхмалые**



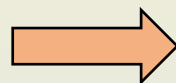
**Менее 1 кт**

**Малые**



**1 – 10 кт**

**Средние**



**10 – 100 кт**

**Крупные (большой  
мощности)**



**100 кт – 1 Мт**

**Сверхкрупные  
(сверхбольшой мощности)**



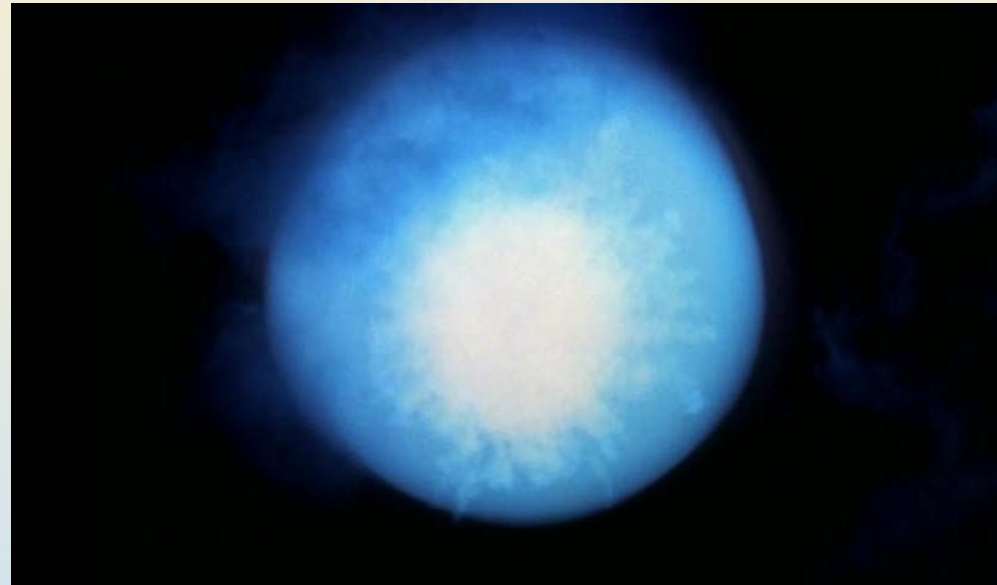
**Свыше 1 Мт**

# Виды ядерных взрывов

## Космический

Магнитосферный (100-500 км)

Экзоатмосферный (400 -100 тыс. км)



Плазменный шар космического взрыва  
Доминик Шах и мат 7 кт на высоте 147 км

# Атмосферный

Высотный (10-100 км)



Высотный взрыв [Hardtack Teak](#)  
3,8 Мт на высоте 76,8 км

Высокий воздушный (>1 км)



Огненный шар высокого  
воздушного взрыва

Низкий воздушный (350-1000 м)



Усечённый огненный шар  
низкого воздушного взрыва

## Наземный

Наземный с  
образованием  
вдавленной воронки  
без значительного  
выброса грунта  
(ниже 50 м)



Наземный контактный  
(от высоты 30 м до  
глубины 30 м)

Огненная полусфера наземного взрыва [Иви Майк](#)  
10,4 Мт и молнии

## Подземный

Малозаглубленный  
(глубина 30-350 м)



Выброс грунта взрывом  
170 кт на глубине 178 м

Взрыв рыхления  
(глубина 350-700 м)



Кратер диаметром 390 м и глубиной  
100 м после взрыва Седан 104 кт на  
глубине 194 м

Камуфлетный  
(глубже 700 м)

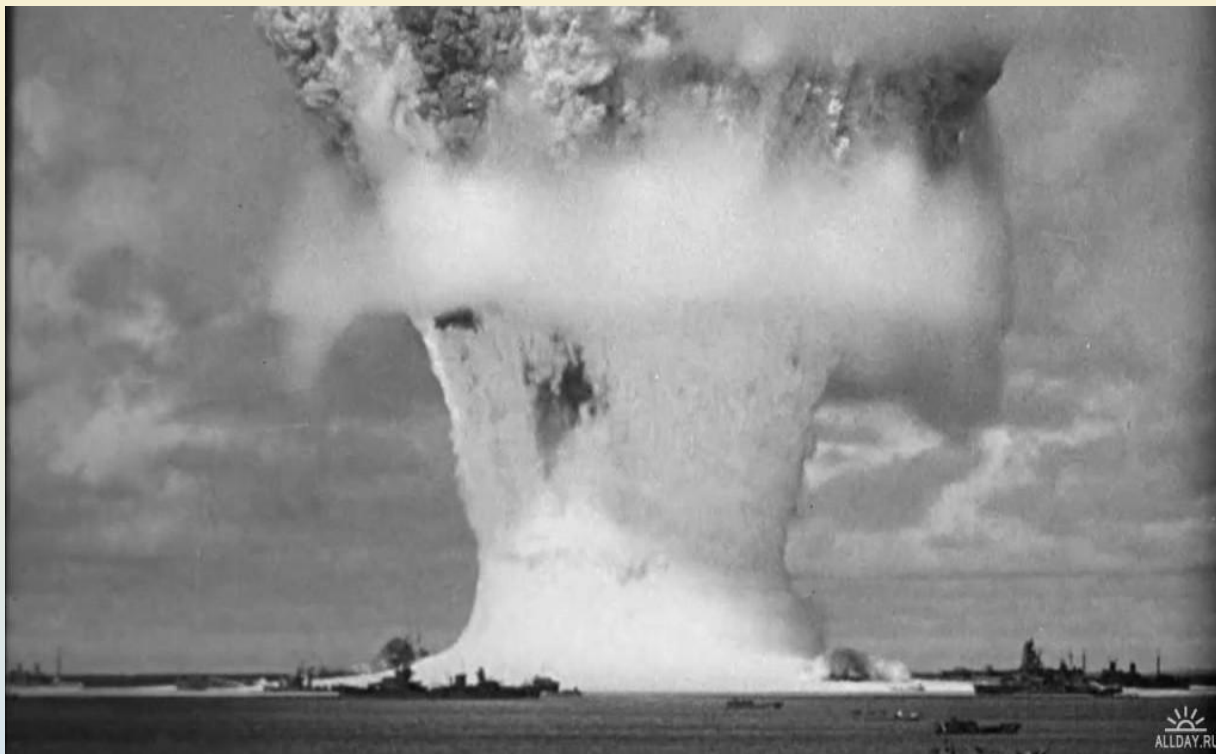


Провальные воронки  
камуфлетных взрывов

**Надводный**  
(высота до 350 м)



**Надводный  
контактный**





# Подводный

На малой глубине  
(менее 30 м)



Baker Test — подводный ядерный взрыв. Этот взрыв был осуществлен в 1946 году в атолле Бикини в Тихом океане

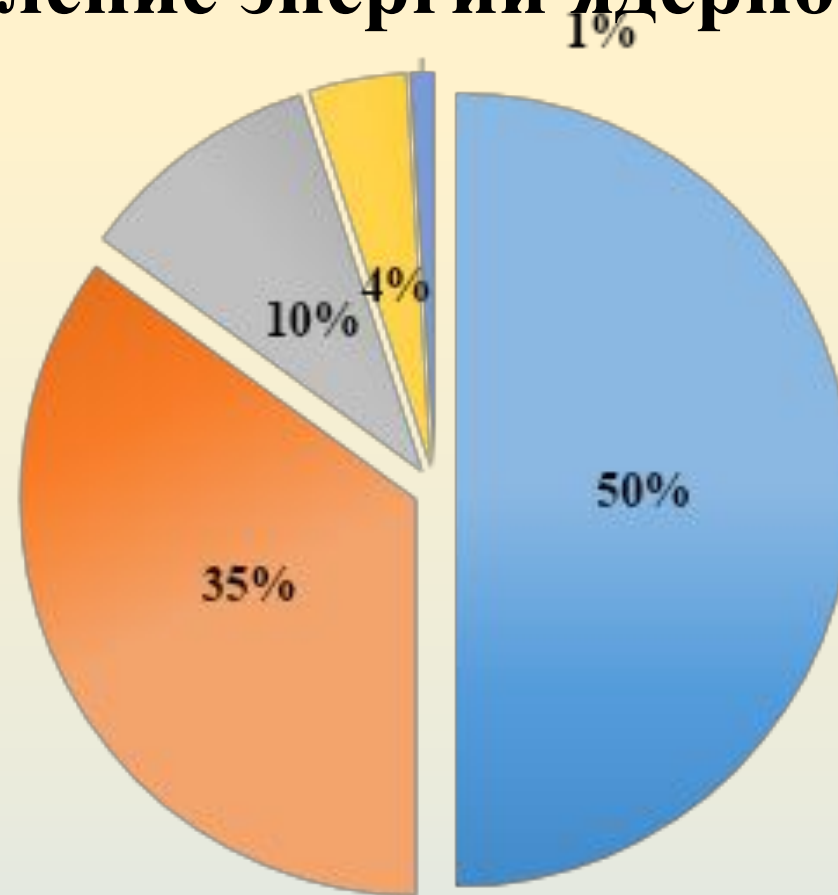
С образованием  
взрывного султана и  
облака султана  
(25—220 м)



Глубоководный  
(глубже 250 м)

Султан с облаком высотой  
2—3 км: взрыв [Бэйкер](#) 23  
кт на глубине 27 м

# Распределение энергии ядерного взрыва



- Ударная волна
- Световое излучение
- Радиоактивное заражение
- Проникающая радиация
- Тепловое излучение

## Ударная волна

**Ударная волна** является основным поражающим фактором ядерного взрыва. Она представляет собой область сильного сжатия среды (воздуха, воды), распространяющуюся во все стороны от точки взрыва со сверхзвуковой скоростью

**Избыточное  
давление**

**Время действия**

**Скоростной напор  
воздуха**

# Воздействие ударной волны

## На людей

Крайне тяжелые травмы  
( $>1$  кгс/кв. см)

Тяжелые травмы  
( $0,6$  кгс/кв. см)

Средние травмы  
( $0,5$  кгс/кв. см)

Легкие травмы  
( $0,2-0,4$  кгс/кв. см)

## На сооружения

Зона полных разрушений  
( $> 50$  кПа)

Зона сильных разрушений  
( $30-50$  кПа)

Зона средних разрушений  
( $20-30$  кПа)

Зона слабых разрушений  
( $10-20$  кПа)

## Световое излучение

**Световое излучение** ядерного взрыва представляет собой электромагнитное излучение оптического диапазона, включающее ультрафиолетовую, видимую и инфракрасную области спектра

**Световой импульс** – это количество энергии, падающей на 1 кв. см. поверхности, перпендикулярной направлению распространения световых лучей за все время свечения

# Воздействие светового излучения

## На людей

Временное  
ослепление  
(2-30 мин)

Ожог 1 степени  
(2-4 кал/кв. см)

Ожог глазного дна

Ожог 2 степени  
(4-10 кал/кв. см)

Ожог роговицы и  
век

Ожог 3 степени  
(10-15 кал/кв. см)

Ожог 4 степени  
(>15 кал/кв. см)

## На сооружения

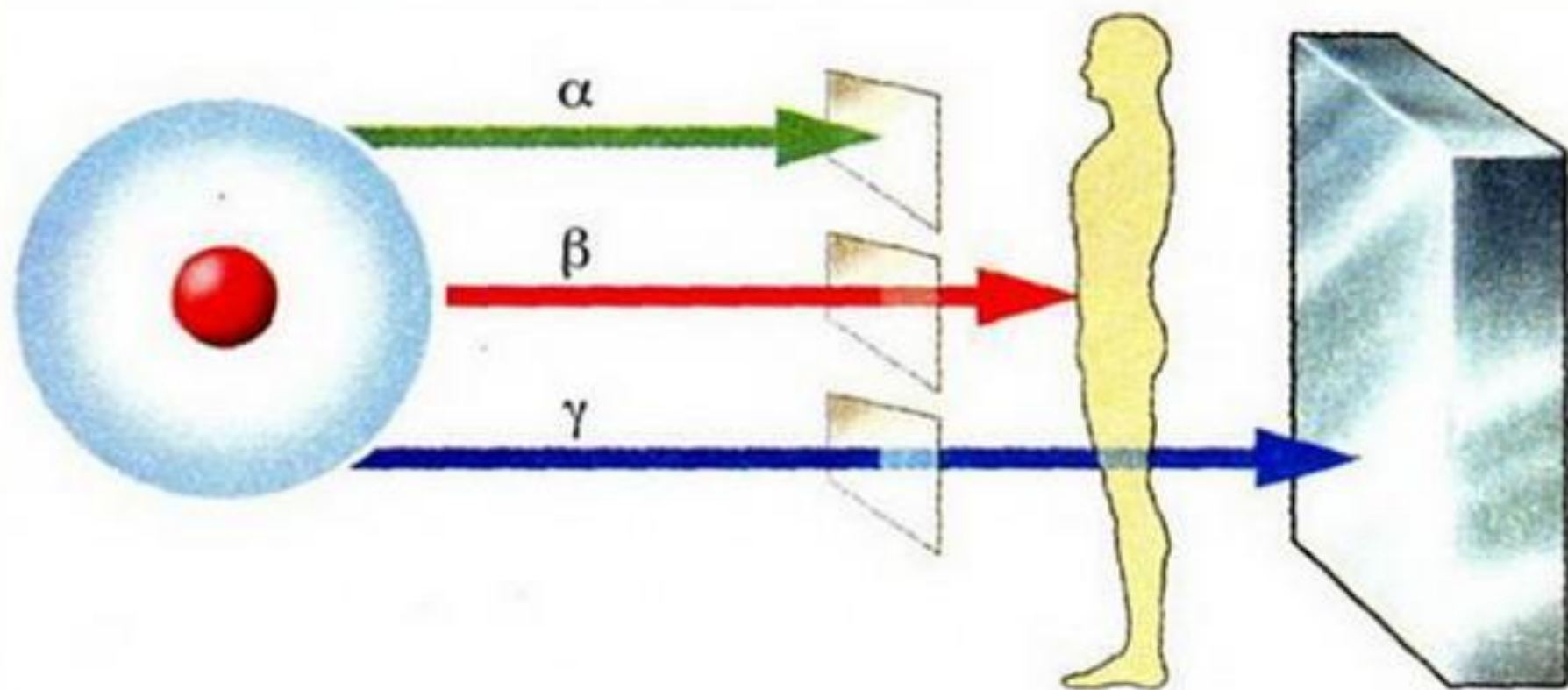
Зона отдельных пожаров  
(в зоне слабых разрушений)

Зона сплошных пожаров  
(в зоне сильных и средних  
разрушений)

Зона пожаров в завалах  
(тление)  
(в зоне сплошных разрушений)

## Проникающая радиация

**Проникающая радиация** (ионизирующее излучение) представляет собой гамма-излучение и поток нейтронов, испускаемых из зоны ядерного взрыва в течение единиц или десятков секунд



## РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Альфа-излучение поглощается (задерживается) даже листом бумаги.

Бета-излучение на 50% задерживается одеждой.

Гамма-излучение наиболее опасно, защитит от него может только толстый слой металла или бетона.



# Воздействие проникающей радиации

Лучевая болезнь  
1 степени  
(100-200 рад)

Лучевая болезнь  
2 степени  
(200-400 рад)

Лучевая болезнь  
3 степени  
(400-600 рад)

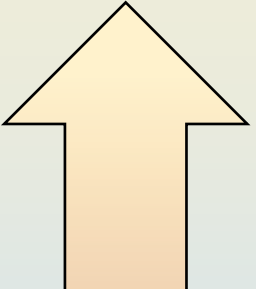
Лучевая болезнь  
4 степени  
(>600 рад)

# Значение толщины слоя половинного ослабления гамма-излучения радиоактивного заражения местности для различных материалов

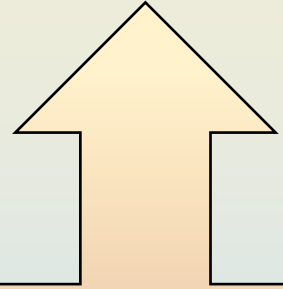
Материал	Плотность материала г/см <sup>3</sup>	Слой половинного ослабления, см		
		Для нейтронов	Для гамма-излучения на следе радиоактивного облака	Для гамма-лучей ядерного взрыва
Вода	1	2,7	13,0	23,0
Древесина	0,7	9,7	19,0	33,0
Полиэтилен	0,95	2,7	14,0	24,0
Грунт	1,8	12,0	7,2	13,0
Кирпичная кладка	1,6	10,0	8,4	14,4
Лед	0,9	3,0	14,5	26,0
Стекло	1,4	11,0	9,3	16,5
Бетон	2,3	12,0	5,6	10,0
Сталь, железо, броня	7,8	11,5	1,8	3,0
Свинец	11,3	12,0	1,3	2,0
Стеклопластик	1,7	4,0	8,0	12,0

# Радиоактивное заражение

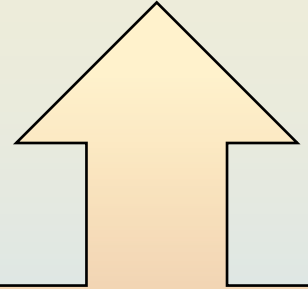
**Радиоактивное заражение - загрязнение местности и находящихся на ней объектов радиоактивными веществами**



Продукты  
деления  
вещества заряда

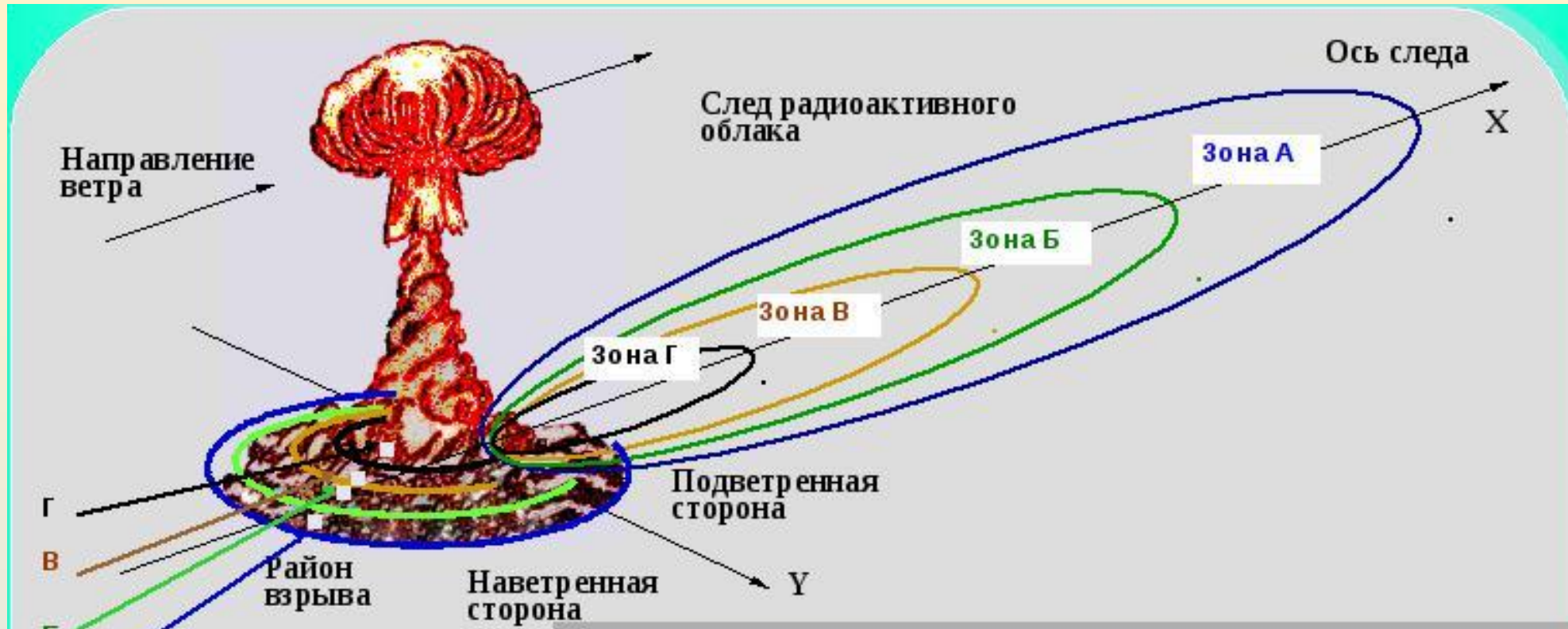


Наведенная  
радиоактивность



Не  
прореагировавшая  
часть заряда

# Характеристика зон радиоактивного заражения



Характеристика зон радиоактивного заражения

Наименование зоны радиоактивного заражения	На внешней границе зоны			Занимаемая площадь % S следа
	$R_1, P/ч$	$R_{10}, P/ч$	$D, P$	
А Зона умеренного заражения	8	0,5	40	} 75...80 10
Б Зона сильного заражения	80	5	400	
В Зона опасного заражения	240	15	1200	10...15
Г Зона чрезв. опасн. заражения	800	50	4000	

## Электромагнитный импульс

**Электромагнитный импульс (ЭМИ)** – совокупность кратковременных электрических и магнитных полей, возникающих в результате ионизации в зоне ЯВ и пространственного разделения положительных и отрицательных зарядов

# Средства доставки ядерного боеприпаса

## Стратегическая авиация



## МБР



## Подводные ракетоносцы

**Подводный ракетоносец «Юрий Долгорукий» (проект 955 «Борей»)**

Разработчик – ЦКБ морской техники «Рубин» (Санкт-Петербург). Генеральный конструктор – Владимир Здрнов.  
Основное предназначение — носитель для 12 межконтинентальных баллистических ракет «Булава-30» (расчетная дальность – 8 тыс. километров).

Полное водоизмещение – 24 000 тонн  
Глубина погружения – 450 м  
Энергетическая установка – один реактор ОК-550В  
Скорость – до 25 узлов  
Экипаж – 107 человек

Вслед за «Юрием Долгоруким» на Севмаше заложены и строятся по проекту 955 подлодки «Александр Невский» и «Владимир Мономах». Всего к 2018 году планировалось построить восемь таких кораблей.

Источник: [Globalsecurity.org](http://Globalsecurity.org), FAS



### 3. Химическое оружие

**Химическое оружие** — оружие массового поражения, действие которого основано на токсических свойствах отравляющих веществ (ОВ), и средства их применения: артиллерийские снаряды, ракеты, мины, авиационные бомбы, газомёты, системы баллонного газопуска, ВАПы (выливные авиационные приборы), гранаты, шашки

**Отравляющие вещества (ОВ)** — высокотоксичные вещества, которые при боевом применении способны наносить поражение живой силе или снижать ее боеспособность

# Классификация отравляющих веществ

## Смертельные

Нервно-паралитические



Зарин, зоман, ВИ-Икс

Кожно-нарывные



Иприты, люизит

Удушающие



Фосген

Общеядовитые



Синильная кислота,  
хлорциан

## Временно выводящие из строя

Психохимические



Би-Зет

Раздражающие



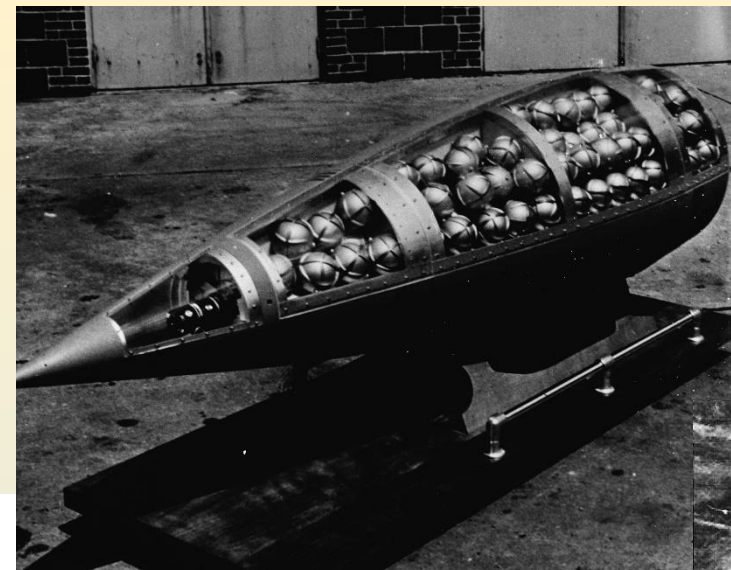
Си-Эс, Си-Ар, адамсит



# Способы доставки химических боеприпасов



Выливные авиационные приборы (ВАП)



Ракетные боеголовки



Системы баллонного газопуска



Химические снаряды и мины

### 3. Биологическое оружие

**Биологическое оружие** — это патогенные микроорганизмы или их споры, вирусы, бактериальные токсины, заражённые люди и животные, а также средства их доставки (ракеты, управляемые снаряды, автоматические аэростаты, авиация), предназначенные для массового поражения живой силы противника, сельскохозяйственных животных, посевов сельскохозяйственных культур, а также порчи некоторых видов военных материалов и снаряжения

# Виды бактериологического (биологического) оружия

**Для поражения человека** могут быть использованы возбудители различных особоопасных инфекционных заболеваний: чумы, сибирской язвы, бруцеллеза, сапа, туляремии, холеры, желтой и других видов лихорадки, весенне-летнего энцефалита, сыпного и брюшного тифа, гриппа, малярии, дизентерии, натуральной оспы и др.

**Для поражения животных** наряду с возбудителями сибирской язвы и сапа возможно применение вирусов ящура, чумы рогатого скота и птиц, холеры свиней и др.

**Для поражения сельскохозяйственных растений** - возбудители ржавчины хлебных злаков, фитофтороза картофеля и некоторых других заболеваний

# Способы применения бактериологического (биологического) оружия

Аэрозольный

Трансмиссивный

Диверсионный

# Признаки применения бактериологического (биологического) оружия

Глухой, в отличие от обычных боеприпасов, звук разрыва снарядов и бомб

Наличие в местах разрывов крупных осколков и отдельных частей боеприпасов

Появление капель жидкости или порошкообразных веществ на местности

Необычное скопление насекомых и клещей в местах разрыва боеприпасов и падения контейнеров

Массовые заболевания людей и животных

## 4. Обычные средства поражения



**Кассетное оружие**



**Боеприпасы объемного действия**



**Зажигательное оружие**