



Кафедра  
БЖ и ИЭ

Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях

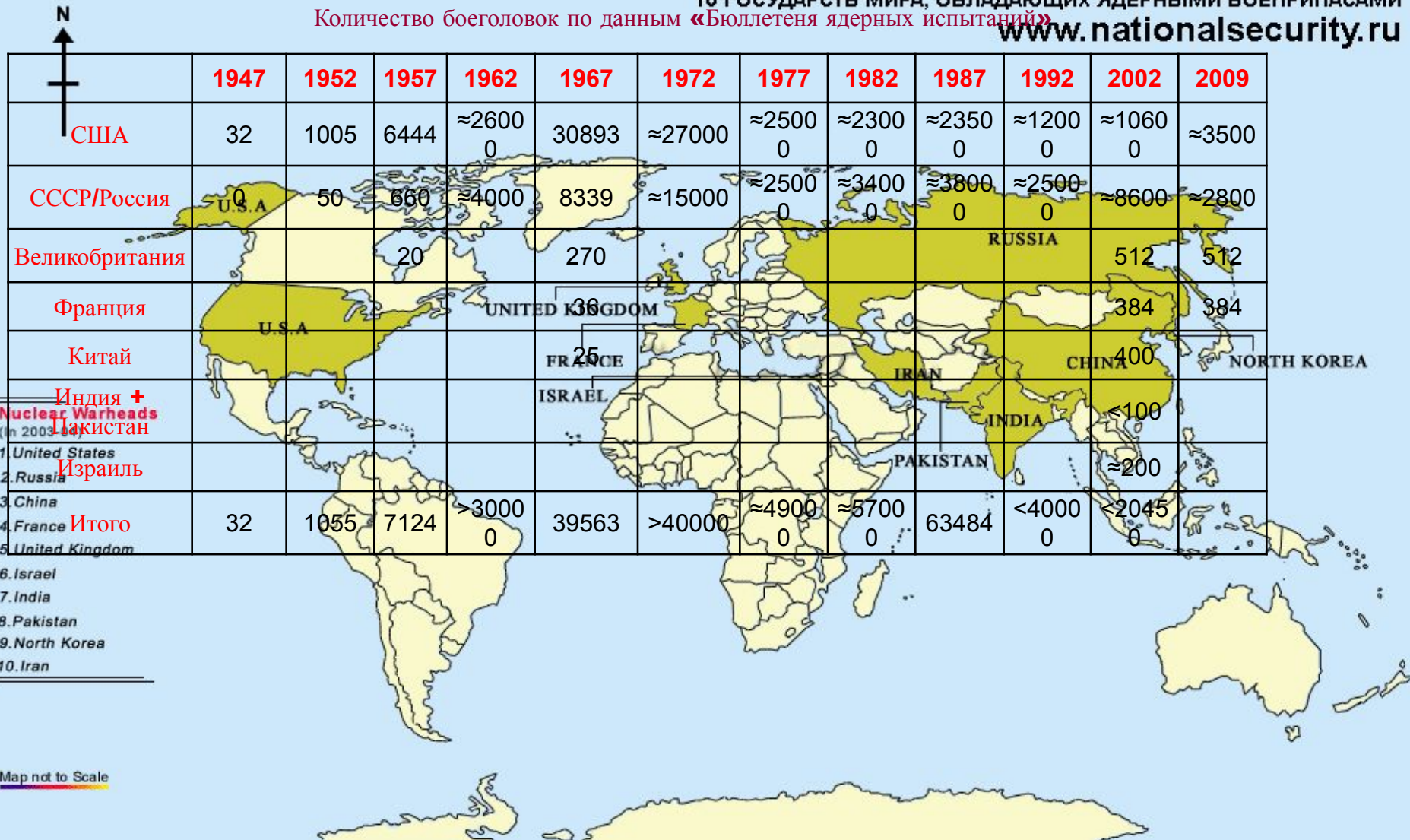
# Поражающие факторы ядерного оружия

# Ядерное оружие

10 ГОСУДАРСТВ МИРА, ОБЛАДАЮЩИХ ЯДЕРНЫМИ БОЕПРИПАСАМИ

Количество боеголовок по данным «Бюллетеня ядерных испытаний»

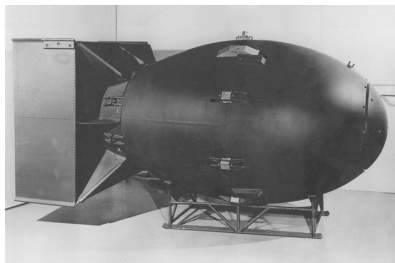
[www.nationalsecurity.ru](http://www.nationalsecurity.ru)



# Ядерное оружие

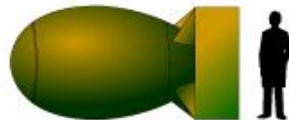


История ядерного арсенала США	
Начало ядерной программы	21 октября 1939
Первое испытание	16 июля 1945
Первый термоядерный взрыв	1 ноября 1952
Последнее испытание	23 сентября 1992
Мощнейший взрыв	15 мегатонн (1 марта 1954)
Всего испытаний	1,054 взрывов
Текущее количество боеголовок	1195 носителей, 5573 боеголовки



Ранние модели оружия, такие как бомба «Толстяк» были чрезмерно большие по размеру и сложные в использовании

## FIRST FISSION BOMBS



MK IV (Fat Man), 20kt (1945)

## FIRST FUSION BOMBS



MK-17 (Bravo), 15Mt (1955)

## SINGLE WARHEAD DEVELOPMENT



W-59, 1Mt (1962)

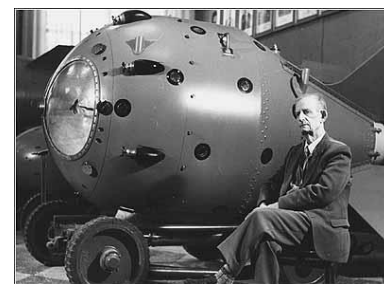
## MULTIPLE INDEPENDENT RE-ENTRY VEHICLE (MIRV) DEVELOPMENT



W-87, 475kt (1986)

Peacekeeper MX

# Ядерное оружие



Академик Ю.Харитон у макета советской атомной бомбы РДС-1



Боевой ракетный комплекс (БРК) 15П065 с твердотопливной МБР 15Ж65 легкого класса

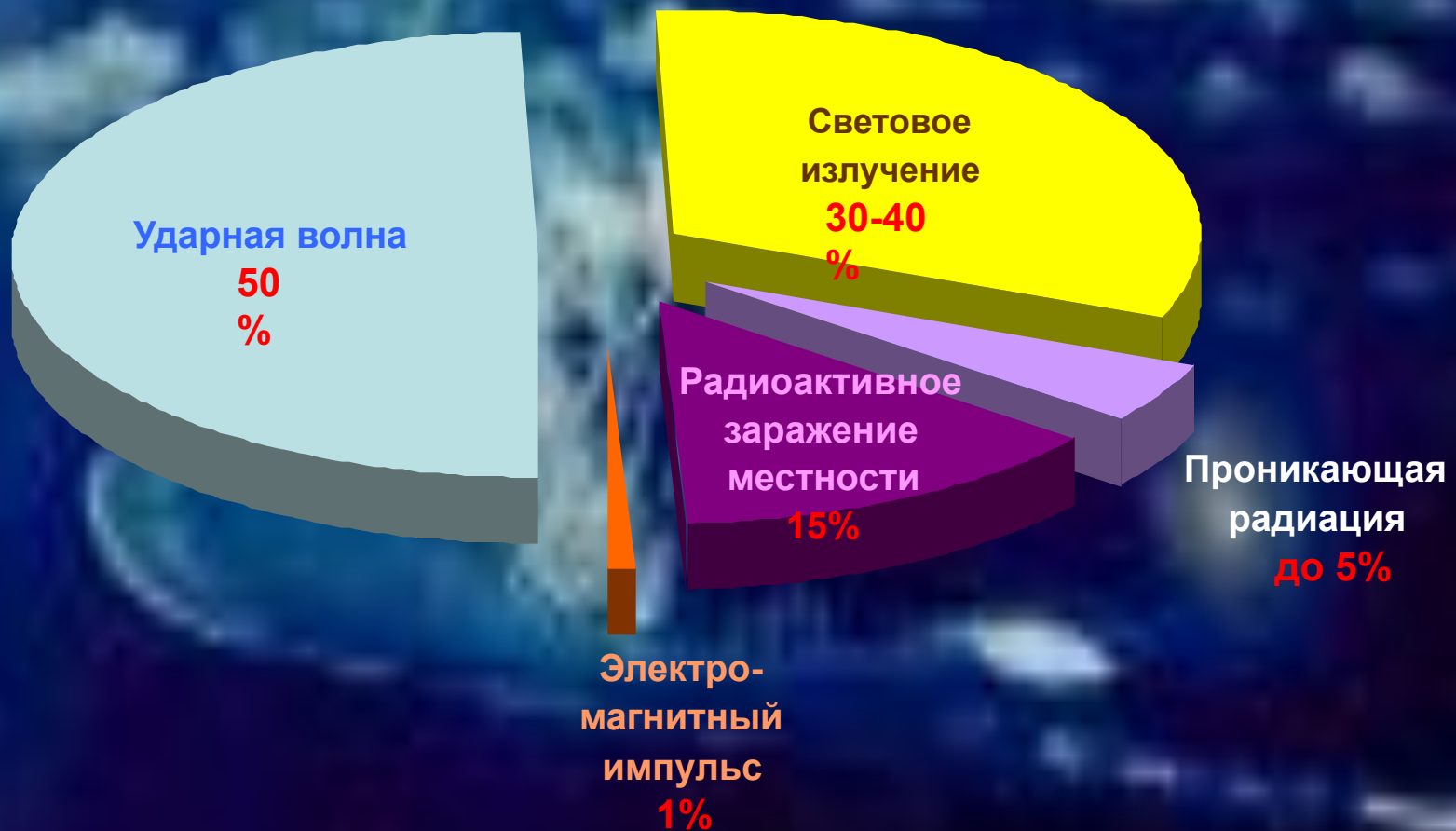
Пуск ракеты-носителя «Днепр», конверсионной переделки МБР 15А18

## История ядерного вооружения России

Начало ядерной программы	28 сентября 1942
Первое испытание	29 августа 1949 <sup>1</sup>
Первый термоядерный взрыв	12 августа 1953
Мощнейший взрыв	57 мегатонн
Текущее количество боеголовок	634 носителя, 2825 боезарядов



# Распределение энергии ядерного взрыва на создание поражающих факторов



# Воздушная ударная волна

Параметры, определяющие поражающее действие

1) Избыточное давление

во фронте ударной волны  $\Delta P_{\phi} = P_{max} - P_0$

2) Давление скоростного напора

$$P_{ск} = \rho V^2 / 2$$

3) Время действия ударной волны



# Воздушная ударная волна

## Виды и характеристика травм людей

Виды травм	$\Delta P_{\phi}$ вызывающее травму, кПа	Характеристика травм
Легкие	20 - 40	Головокружение, легкие ушибы, вывихи, контузии, временная потеря слуха
Средние	40 – 60	Сильные вывихи конечностей, контузия мозга, повреждение органов слуха, кровотечение из носа и ушей
Тяжелые	60 – 100	Сильные контузии всего организма, потеря сознания, переломы костей, повреждение внутренних органов
Крайне тяжелые	более 100	Открытые переломы, разрывы внутренних органов (печени, почек, легких, кишечника, головного мозга)



# Воздушная ударная волна

## Виды и характеристика разрушений

Виды разрушений	Состояние конструкций	Вид восстановительного ремонта
<b>Легкие</b>	Разрушение оконных и дверных заполнений, легких перегородок, части крыши	Текущий ремонт
<b>Средние</b>	Разрушение крыши, труб, возникновение трещин в наружных стенах верхних этажей, обрушение чердачных перекрытий и стен верхних этажей	Капитальный ремонт
<b>Сильные</b>	Разрушение несущих конструкций и перекрытий верхних этажей, образование трещин в стенах нижних этажей	Ремонт и восстановление экономически не целесообразны
<b>Полные</b>	Разрушаются все основные элементы здания до основания	Восстановлению не подлежит

# Световое излучение

Световой импульс (для воздушного ядерного взрыва)

$$I = E \cdot k / (4\pi \cdot R^2),$$

где  $E$  – энергия светового излучения ядерного взрыва;

$k$  – коэффициент пропускания излучения;

$R$  – расстояние от центра взрыва

## Характеристика ожогов тела человека

Степень ожога	Характеристика поражений	Последствия ожога
Первая	Болезненность, покраснение, припухлость кожи	Легко вылечивается без последствий
Вторая	Образование на коже пузырей, заполненных жидкостью	Потеря трудоспособности. Вылечивается при специальном уходе
Третья	Омертвление кожи с частичным повреждением росткового слоя	Поражение значительной части тела приводит к летальному исходу
Четвертая	Полное омертвление (обугливание) кожи, мышц, сухожилий, костей	

# Проникающая радиация

## Особенности действия ионизирующих излучений на организм человека:

- Человек не ощущает их действия
- Имеется скрытый период проявления их действия
- Действие доз облучения накапливается (суммируется)
- Различные органы и организмы по разному реагируют на облучение

## Характеристика степеней лучевой болезни



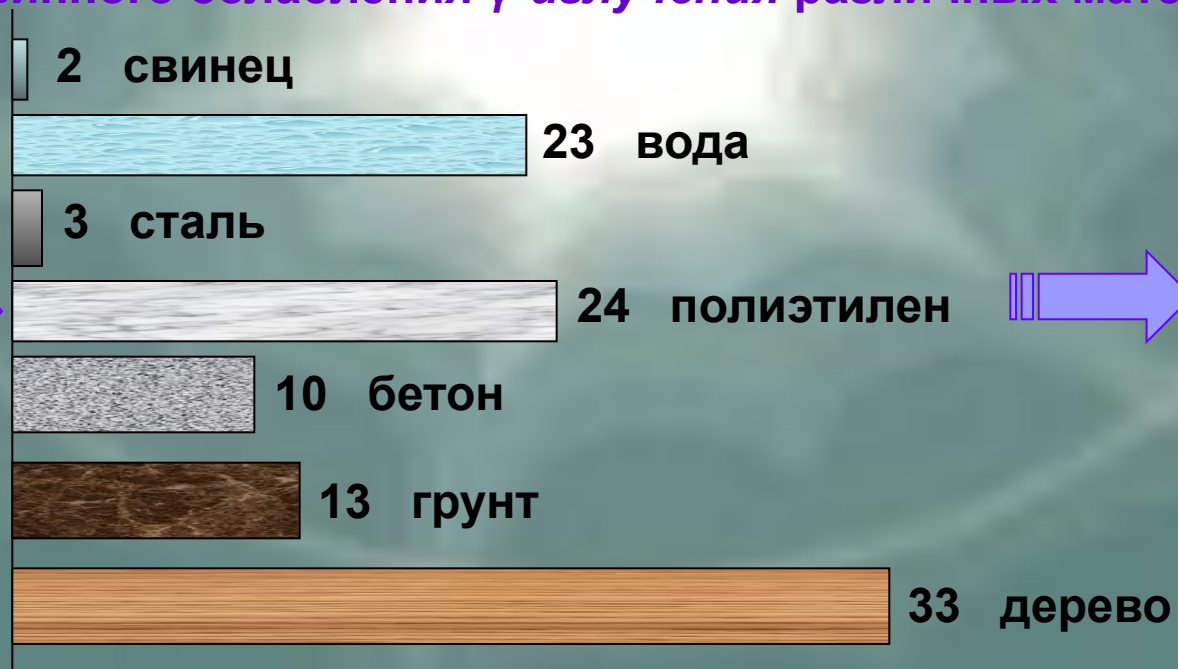
<i>Степень болезни</i>	<i>Поглощенная доза, Гр</i>	<i>Начало проявления</i>	<i>Период разгара</i>	<i>Последствия облучения</i>
Легкая, I	1 - 2	Через 2 – 3 ч.	На 5 – 7 неделе	100 %-ное выздоровление даже при отсутствии лечения
Средняя, II	2 – 4	Через 1 – 2 ч.	На 4 – 5 неделе	При лечении – 100% выздоровление через 1,5 – 2 месяца
Тяжелая, III	4 – 6	Через 20 – 30 мин.	На 2 – 5 неделе	При специальном лечении возможно выздоровление у 50 – 80% больных через 6 – 8 месяцев.
Крайне тяжелая, IV	6 – 10	Через 20 мин.	На 8 – 12 сутки	Лишь при раннем лечении в специализированной клинике возможно выздоровление у 30 – 50% больных через несколько лет

# Проникающая радиация

## Допустимые дозы внешнего облучения

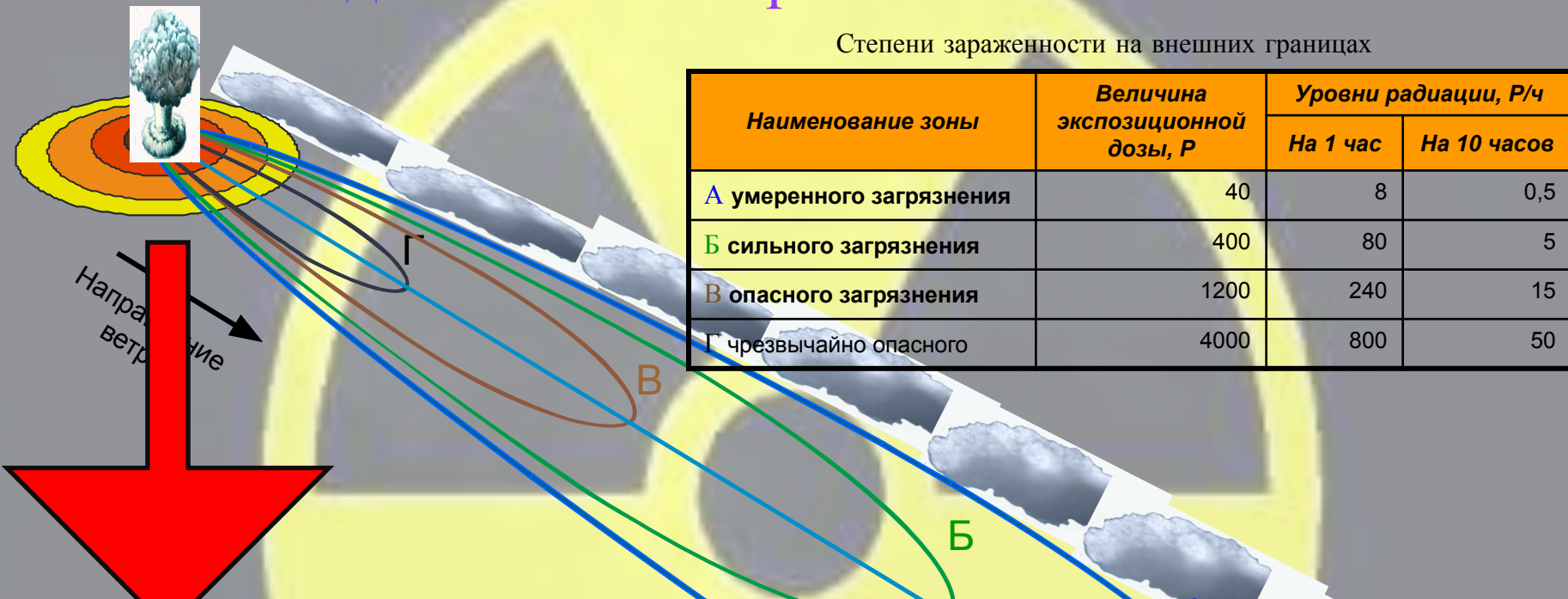
- **однократное облучение** – 0,5 Гр
- **многократное облучение:**
  - *в течение месяца* – 1 Гр
  - *в течение квартала* – 2 Гр
  - *в течение года* – не более 3 Гр

## Слои половинного ослабления $\gamma$ -излучения различных материалов (см)



# Радиоактивное заражение местности

Степени зараженности на внешних границах



Наименование зоны	Величина экспозиционной дозы, Р	Уровни радиации, Р/ч	
		На 1 час	На 10 часов
А умеренного загрязнения	40	8	0,5
Б сильного загрязнения	400	80	5
В опасного загрязнения	1200	240	15
Г чрезвычайно опасного	4000	800	50

## Характеристика очага ядерного поражения

Зона разрушений	$\Delta P_{\phi}$ , кПа	Доля площади очага, %	Потери населения, %		
			Всего	безвозвратные	санитарные
<b>Полных</b>	<b>более 50</b>	<b>12</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>10</b>
<b>Сильных</b>	<b>50 - 30</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>15</b>	<b>35</b>
<b>Средних</b>	<b>30 - 20</b>	<b>18</b>	<b>40</b>	-	<b>40</b>
<b>Слабых</b>	<b>20 - 10</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	-	<b>10</b>

Ось следа

# Электромагнитный импульс

