

# 1. Виды ядерных взрывов

**Взрывом** называют процесс, при котором в ограниченном объеме за очень короткий промежуток времени выделяется большое количество энергии

## Сравнительная характеристика обычного и ядерного взрывов

Характеристика	Взрыв обычного ВВ	Ядерный взрыв
длительность	1 мс	1 мкс
концентрация энергии	$10^3$ Дж/см <sup>3</sup>	$10^{10}$ Дж/см <sup>3</sup>
температура в зоне реакции	$10^3$ К	$10^6 \dots 10^7$ К
давление в зоне реакции	$10^5$ кгс/см <sup>2</sup>	$10^{10}$ кгс/см <sup>2</sup>
механизм передачи энергии окружающей среде	газодинамическое расширение и сжатие среды (через УВ)	<b>лучеиспускание</b> (через рентгеновское излучение)

# ФОРМИРОВАНИЕ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА

## 1. ПЕРЕХОД ВЕЩЕСТВА БОЕПРИПАСА В ПЛАЗМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

$$t = 10^{-7} \dots 10^{-6} \text{ с}$$

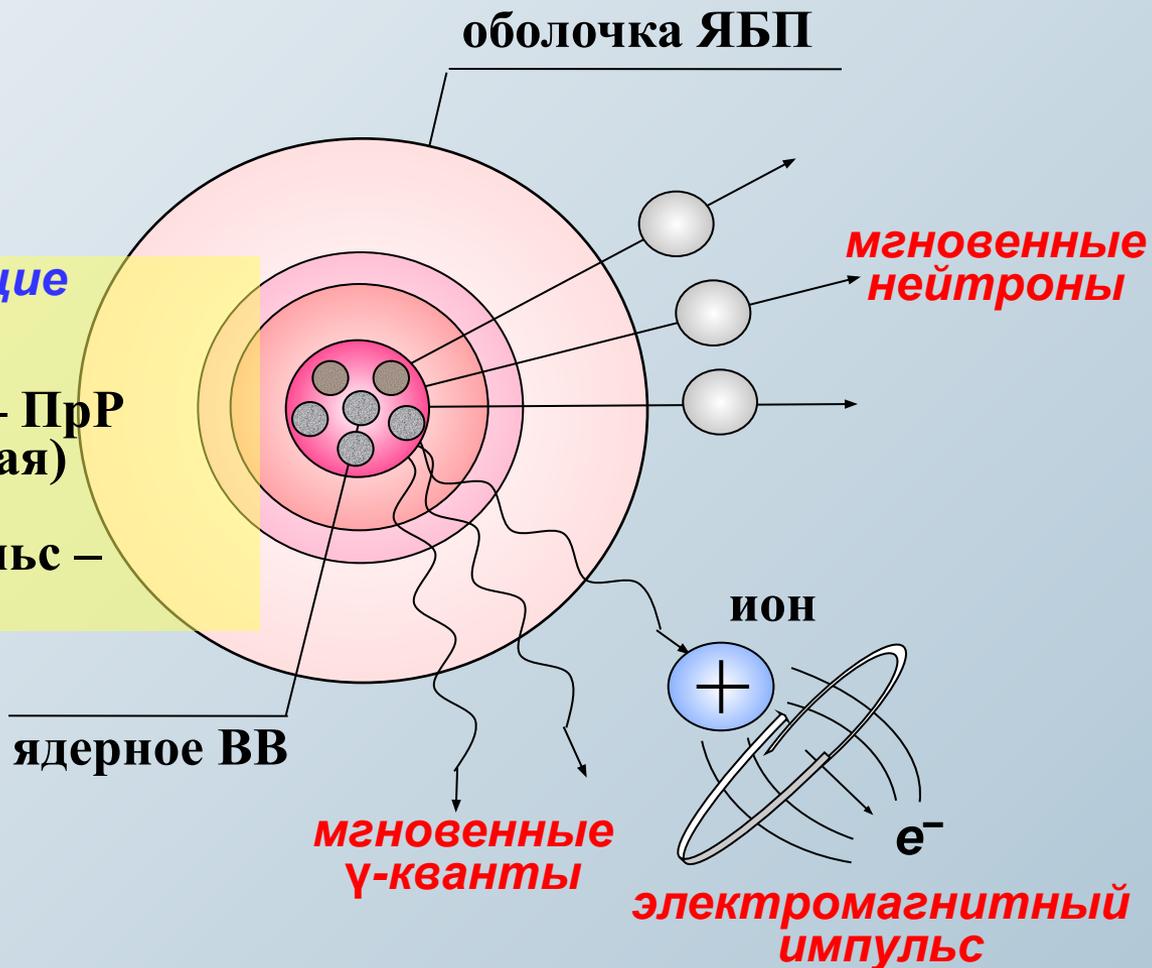
$$T = 10^7 \text{ К}$$

$$V_p = 10^7 \text{ м/с}$$

*формируются поражающие факторы:*

**проникающая радиация – ПрР  
(мгновенная составляющая)**

**электромагнитный импульс –  
ЭМИ**



# ФОРМИРОВАНИЕ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА

## 2. ОБРАЗОВАНИЕ ГОМОТЕРМИЧЕСКОГО ШАРА

*действует поражающий  
фактор:*

электромагнитный импульс –  
ЭМИ

*формируются:*

проникающая радиация – ПрР  
(осколочная составляющая)

световое излучение

$\gamma, \beta, n^1$ -излучение продуктов  
(осколков) деления

кванты  
рентгеновского  
излучения  
( $\lambda = 10^{-8} \dots 10^{-6}$  см)

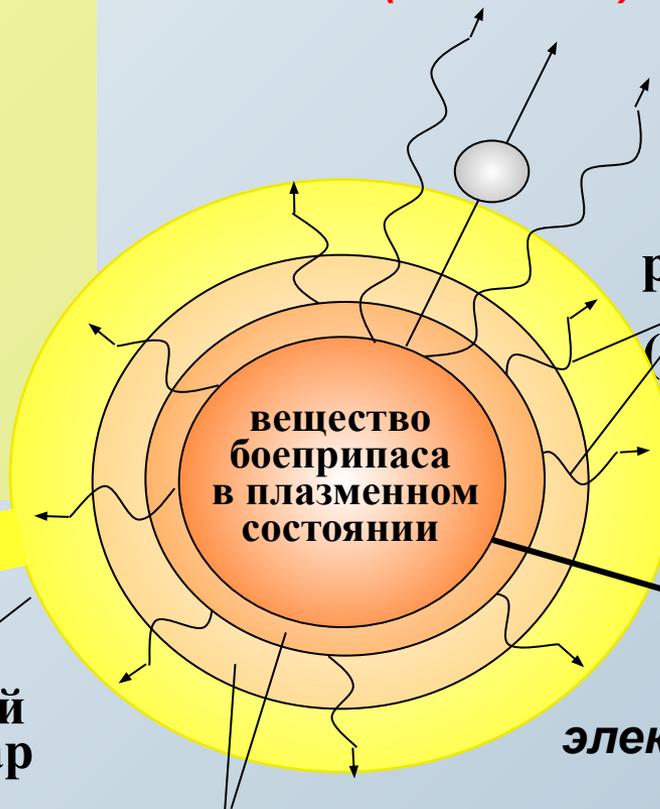
вещество  
боеприпаса  
в плазменном  
состоянии

световое  
излучение

гомотермический  
(«огненный») шар

электромагнитный  
импульс

тепловая волна



# ФОРМИРОВАНИЕ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА

## 3. ФОРМИРОВАНИЕ УДАРНОЙ ВОЛНЫ

*действуют поражающие факторы:*

проникающая радиация – ПрР  
(осколочная составляющая)

световое излучение – СИЯВ

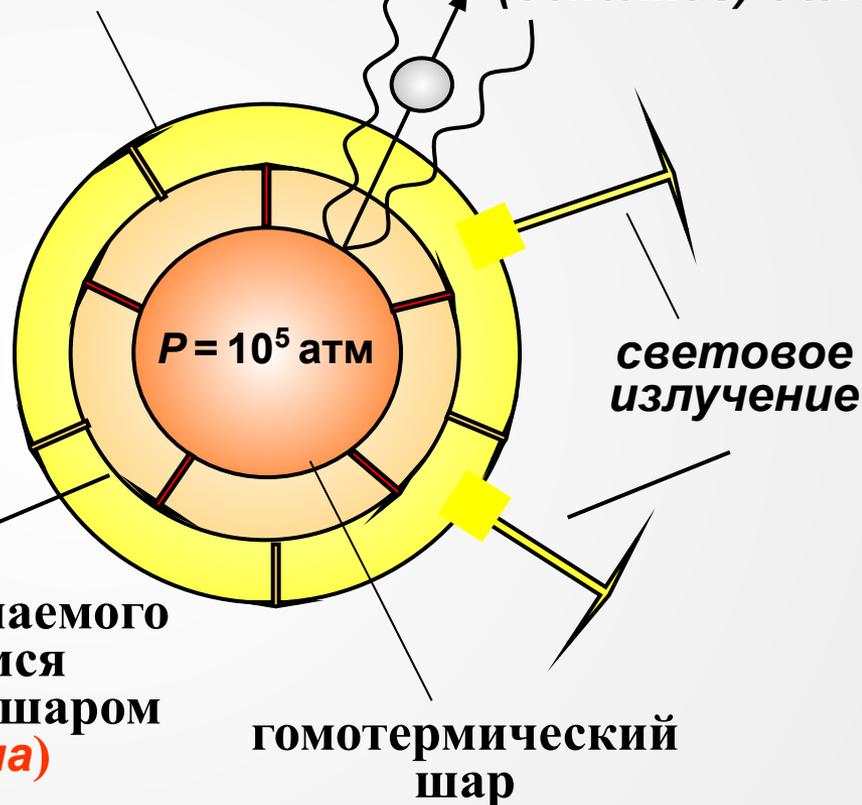
*формируется:*

ударная волна – УВ

слои воздуха, сжимаемого  
расширяющимся  
гомотермическим шаром  
(ударная волна)

фронт ударной  
волны

$\gamma, \beta, n^1$ -излучение продуктов  
(осколков) деления



гомотермический шар

# ФОРМИРОВАНИЕ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА

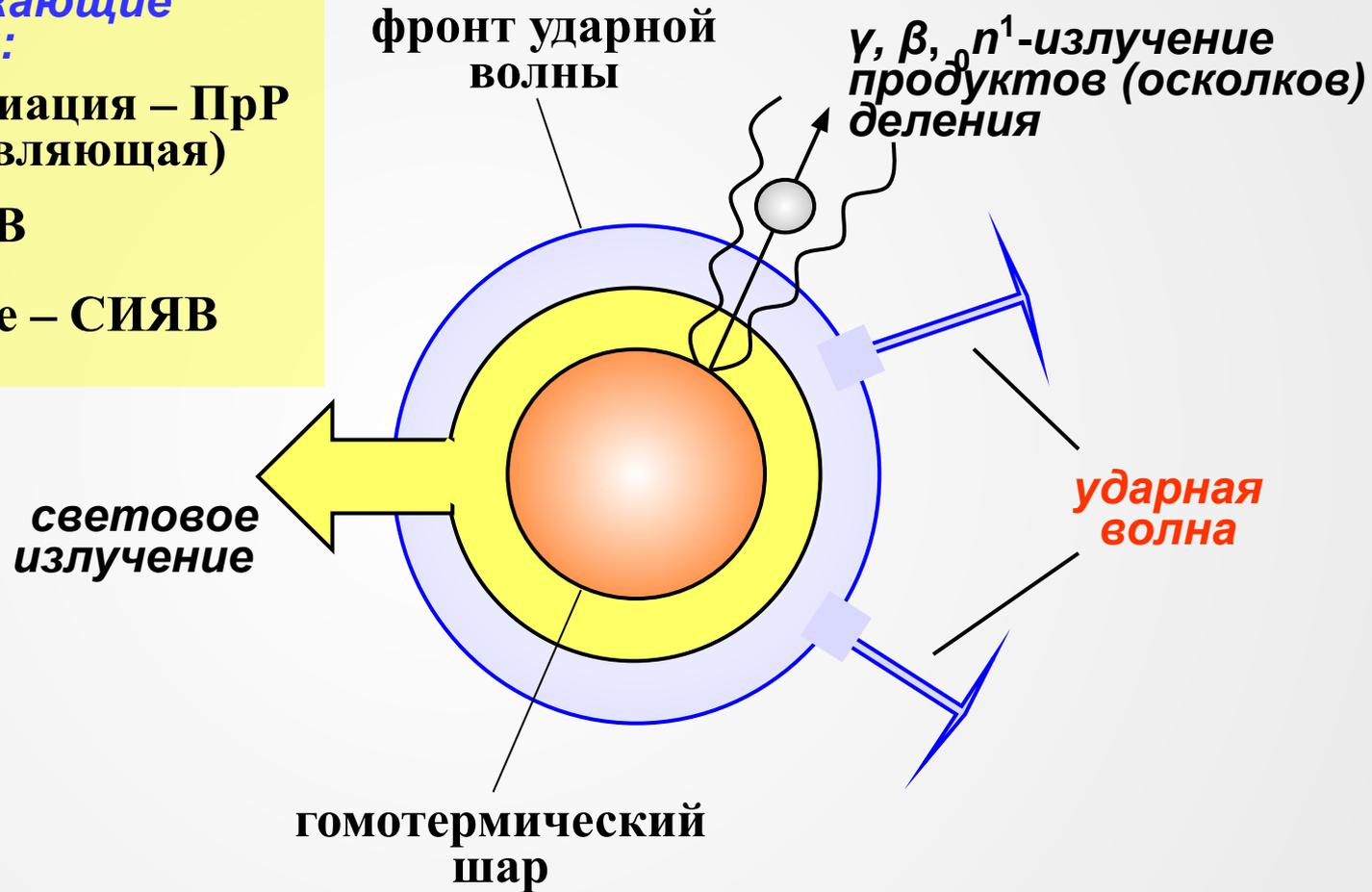
## 4. ОТРЫВ УДАРНОЙ ВОЛНЫ ОТ ОГЕННОГО ШАРА

*действуют поражающие факторы:*

проникающая радиация – ПрР  
(осколочная составляющая)

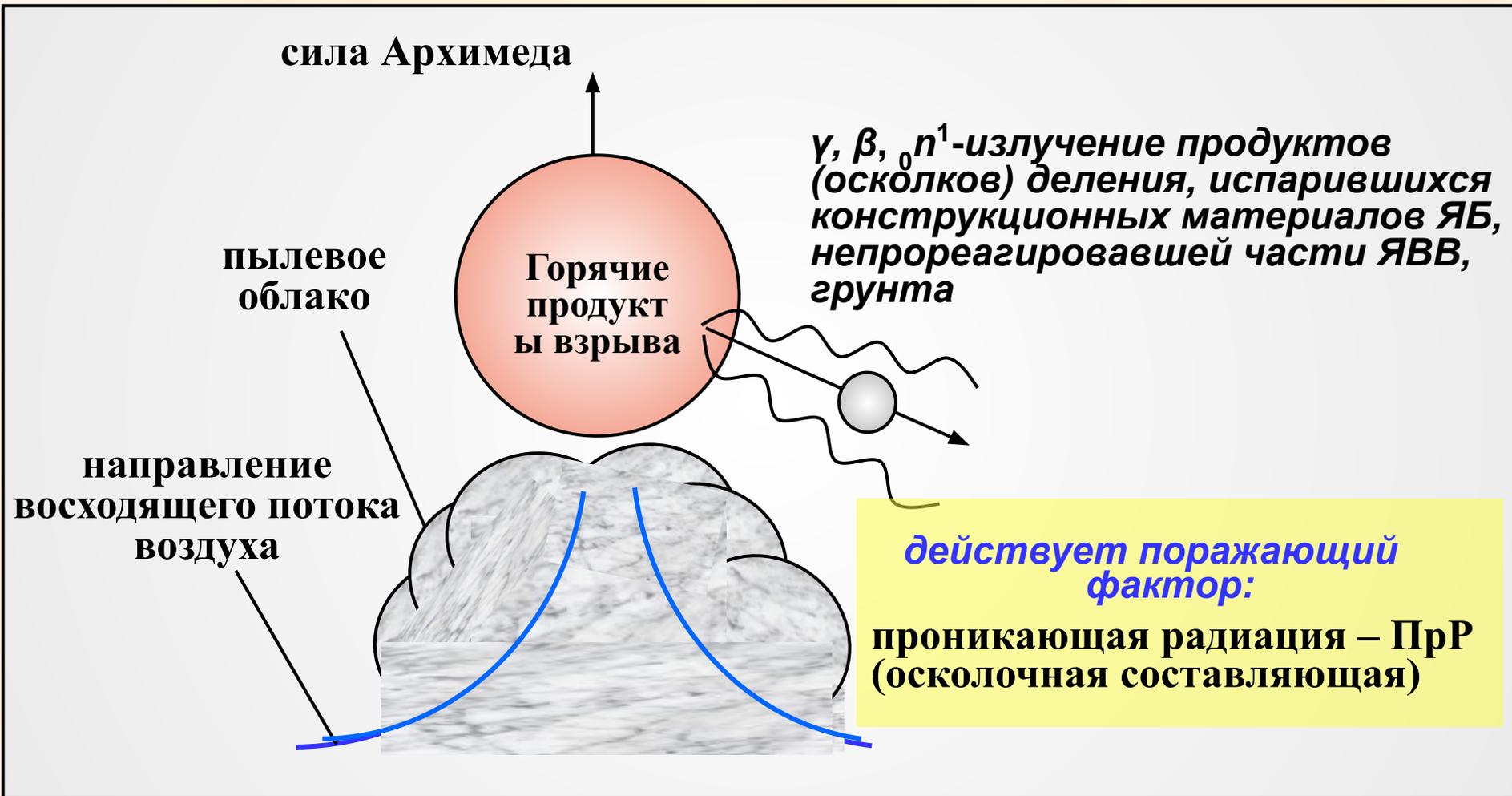
ударная волна – УВ

световое излучение – СИЯВ



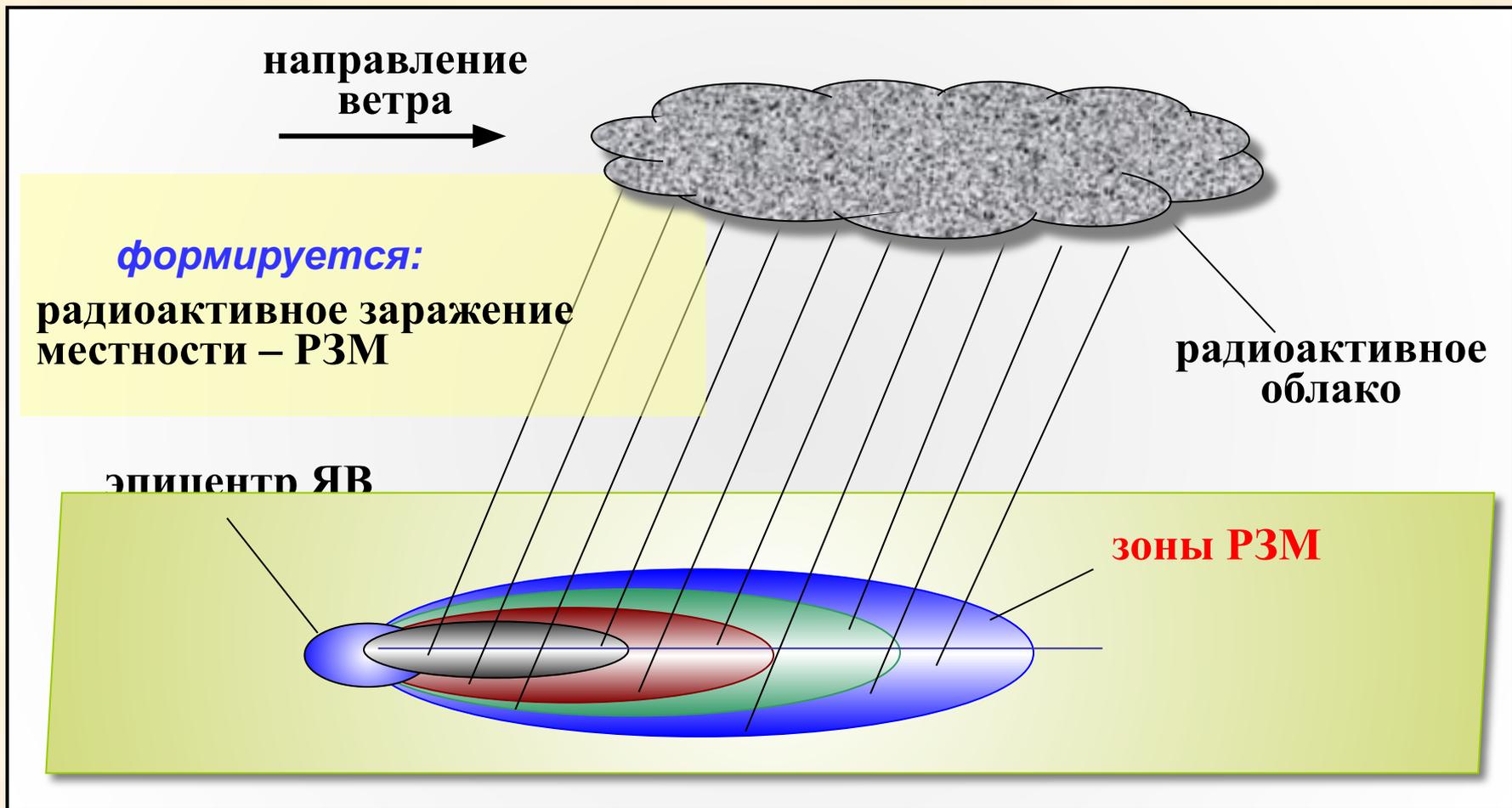
# ФОРМИРОВАНИЕ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА

## 5. ФОРМИРОВАНИЕ И ПОДЪЕМ ОБЛАКА ВЗРЫВА



# ФОРМИРОВАНИЕ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА

## 6. ВЫПАДЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОСАДКОВ. ФОРМИРОВАНИЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАРАЖЕНИЯ МЕСТНОСТИ



# ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА В В АТМОСФЕРЕ ( $q = 20$ кт)

№	Этапы ЯВ	t	T, К	P, атм.	R, м	ПФ
1	Переход вещества ЯБП в плазменное состояние	$10^{-6}$ с	$10^7$	$10^9$	~ 1 м	ПР ЭМИ
2	Образование гомотермического шара за счет прогрева окружающего воздуха РИ	$10^{-4}$ с	$5 \cdot 10^5$	$10^7$	~ 300 м	ПР ЭМИ СИ
3	Формирование ударной волны	$10^{-2}$ с	$10^4$	$10^3$	> 1000 м	СИ ПР УВ
4	Отрыв УВ от огненного шара	1, 0 с	$2 \cdot 10^3$	$10^3$	> 1000 м	ПР УВ СИ
5	Формирование и подъем облака взрыва	10 мин	$2 \cdot 10^3$	1	H = до 6 км	ПР
6	Выпадение радиоактивных осадков. Формирование РЗМ	< 10 ч	Температура окружающей среды	Нормальное атмосферное давление	~ 30 км	РЗМ

# НЕЙТРОННЫЙ БОЕПРИПАС (боеприпас повышенной радиации)

**Боевое назначение** – поражение живой силы, находящейся на открытой местности или в бронированных объектах, **интенсивным нейтронным потоком**

## Сравнительная характеристика атомного (АБ) и нейтронного (НБ) боеприпасов

Характеристика	АБ	НБ
ядерная реакция	ЦРД	ТЯР
энергия нейтронов	2 МэВ	14 МэВ
выход нейтронов (на 200 Мэв выделяющейся энергии)	2,5	11,1 (200/17)
доля проникающей радиации	5%	до 40...50%
радиус поражения личного состава		в 1,5...2 раза больше
радиус поражения ударной волной		в несколько раз меньше
мощность боеприпаса	любая	сверхмалая

ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ

1. Уменьшением плотности атмосферы с высотой

*изменяются*

- характер поглощения гамма-, нейтронного и рентгеновского излучений ЯВ
- условия торможения расширяющейся плазмы взрыва

2. Влиянием геомагнитного поля Земли

*определяет*

динамику поведения бета-электронов, образующихся при радиоактивном распаде осколков деления – продуктов ЦРД

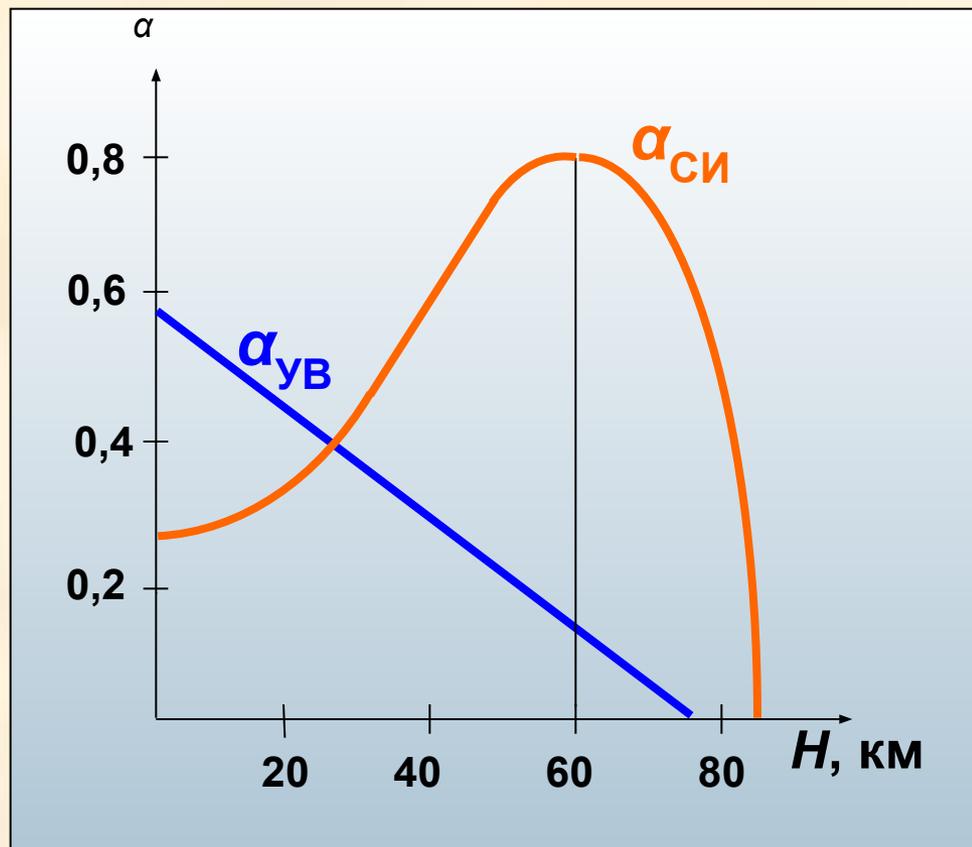
$$\rho(H) \approx \rho_0 \cdot \exp(-H/7)$$

на  $H=100\text{км}$  :

$$\rho(H) \approx \rho_0 \cdot 10^{-6}$$

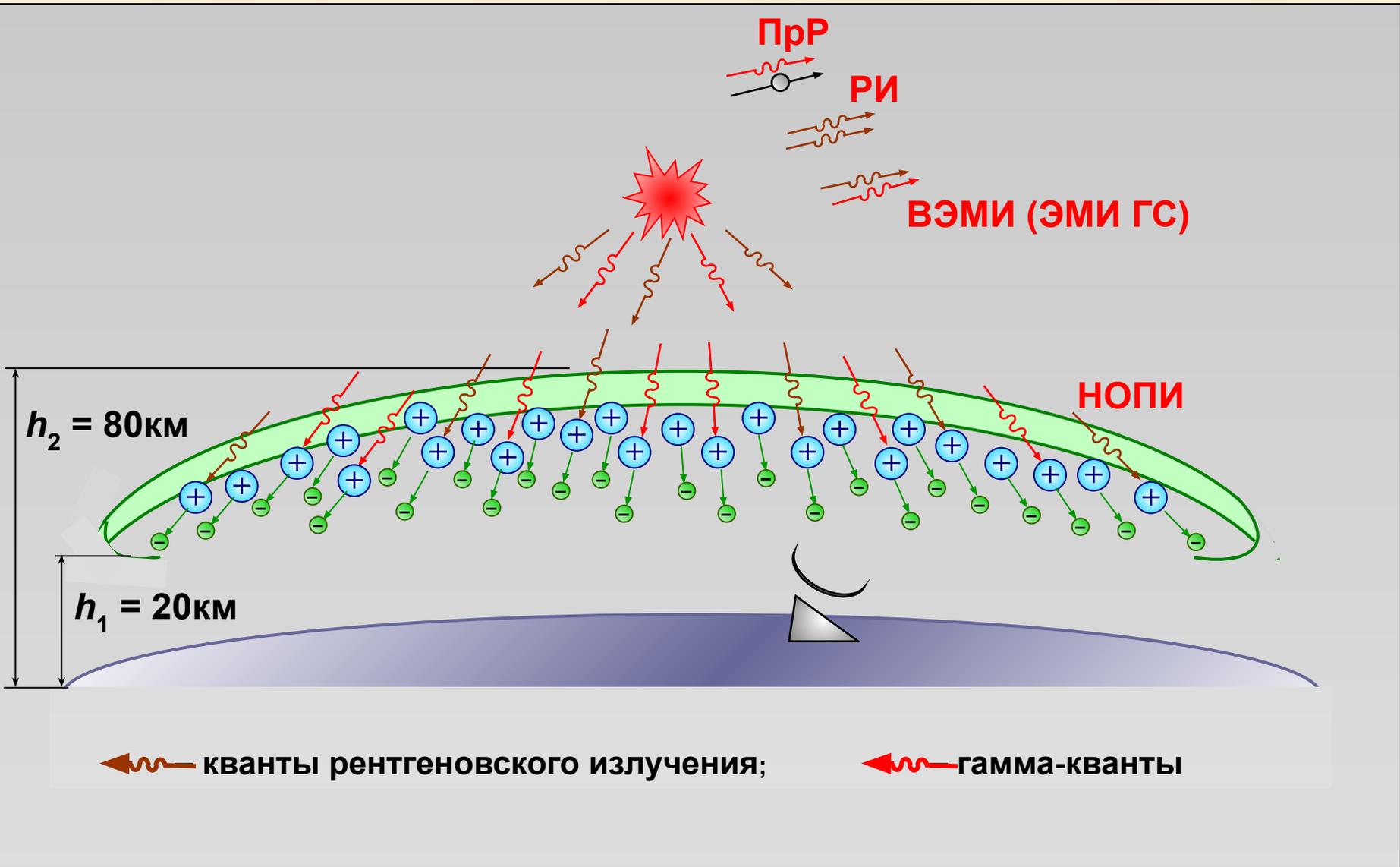
плотностью атмосферы  
можно пренебречь

увеличивается длина  
свободного пробега квантов  
РИ

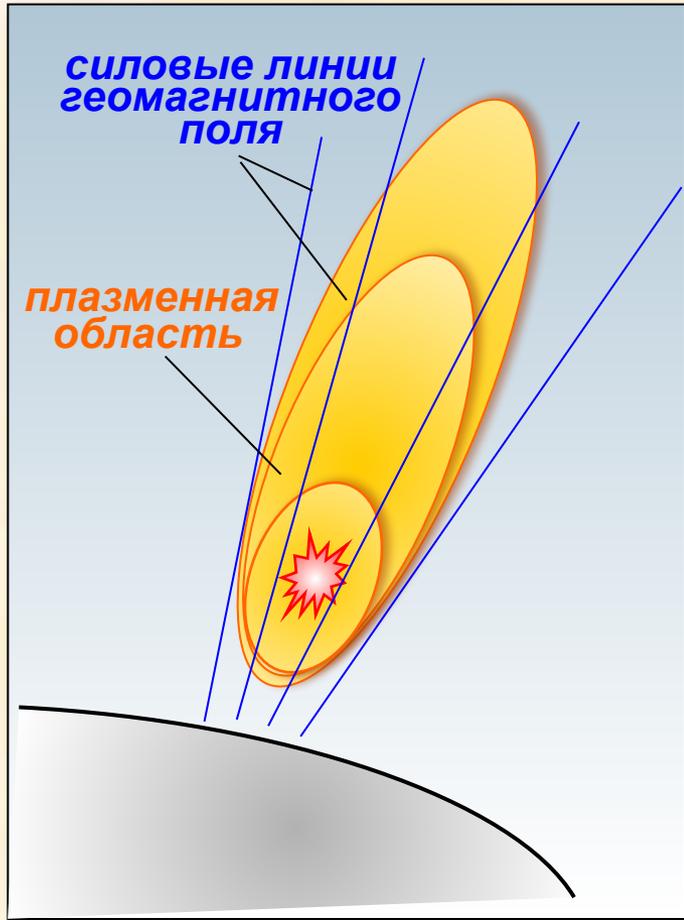


Доля энергии взрыва, идущая на образование ударной волны ( $\alpha_{уВ}$ ) и светового излучения ( $\alpha_{СИ}$ )

# ФОРМИРОВАНИЕ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ КЯВ (ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ АТМОСФЕРЫ)

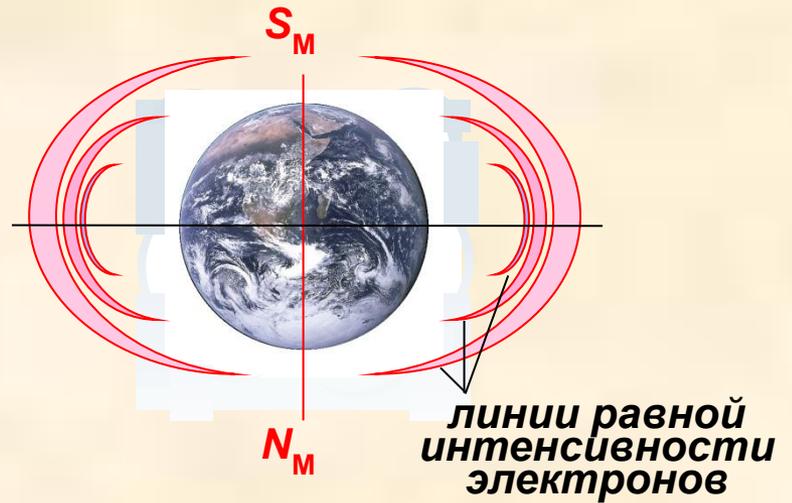
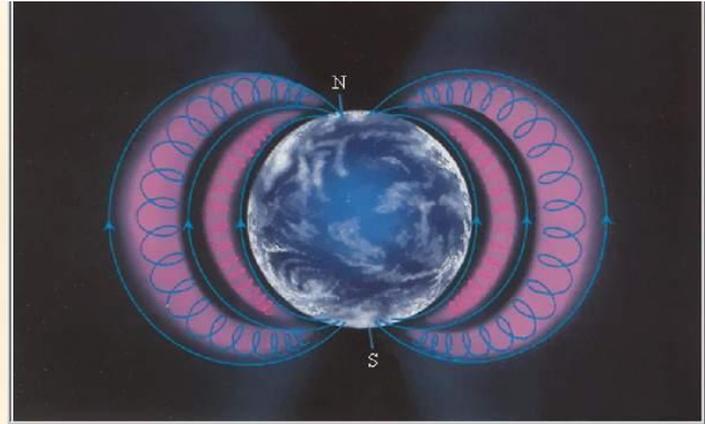


# ФОРМИРОВАНИЕ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ КЯВ (ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ)

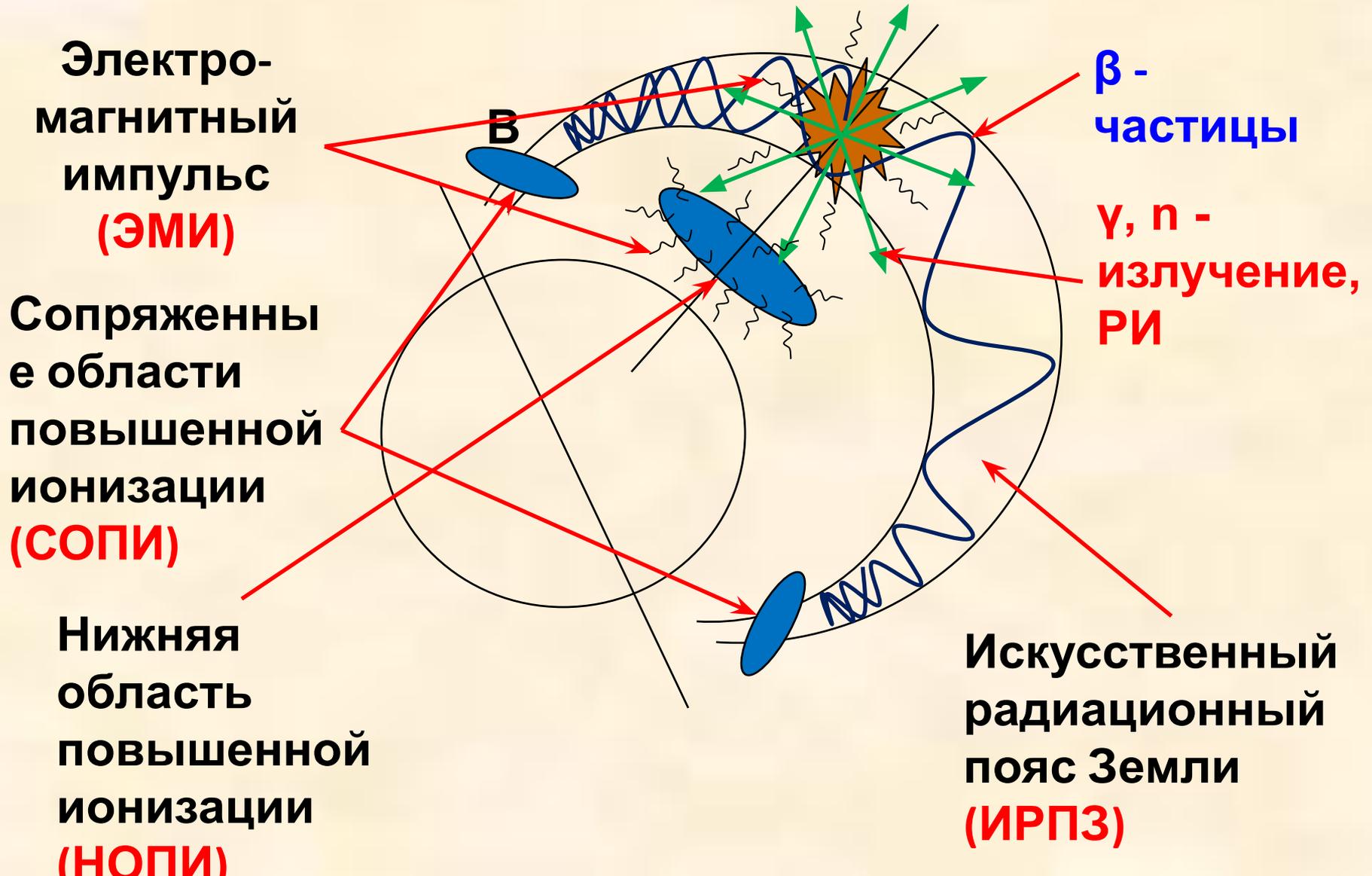


Расширение плазмы КЯВ

## ИРПЗ



# ФОРМИРОВАНИЕ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОГО ЯВ



# Поражающие факторы КЯВ

