

*Протонно-
нейтронная*
модель строения
ядра атома

**Иваненко -
Гейзенберга**

ПЛОТНОСТЬ ЯДЕРНОГО ВЕЩЕСТВА

1000000000000г/см³



ШАР, СОСТОЯЩИЙ ИЗ ЯДЕРНОГО ВЕЩЕСТВА,
ДИАМЕТРОМ 0,5 км РАВЕН ПО ВЕСУ ЗЕМНОМУ ШАРУ

Ядерные силы

Энергия связи

Электростатическое е

взаимодействие



Силы
отталкивания
между протонами

Сила отталкивания протонов

300 Н

$F_{\text{отт}} =$

ра.

$F_{\text{отт}} =$

9×10

$\frac{\quad}{10^{-30}}$

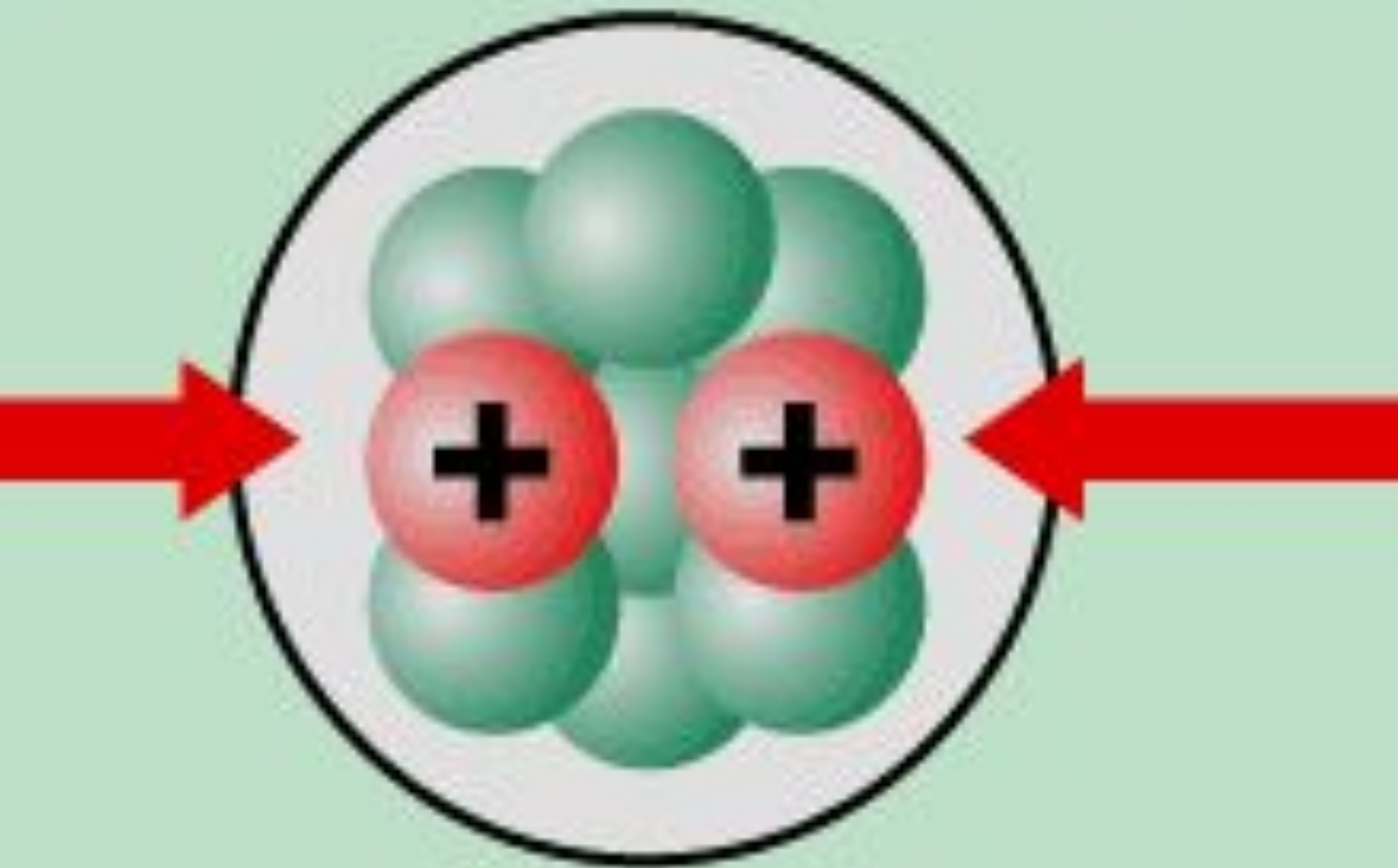
Н

$\sim 5 \cdot 10$

Н.

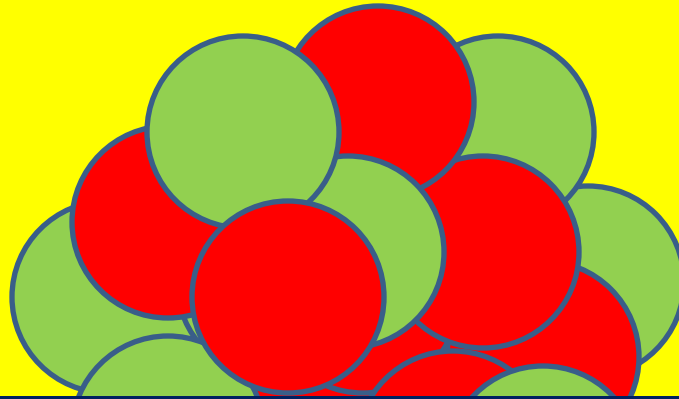
Определение силы гравитационного притяжения между нуклонами

$$F_{\text{гр}} = G \frac{m \times m}{r^2} = 6,02 \times 10^{-39} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \frac{(10^{-27})^2}{10^{-30}} \approx 10^{-34} \text{ Н}$$



ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ

**Ядерные силы в 100 раз больше
сил электростатического
отталкивания**

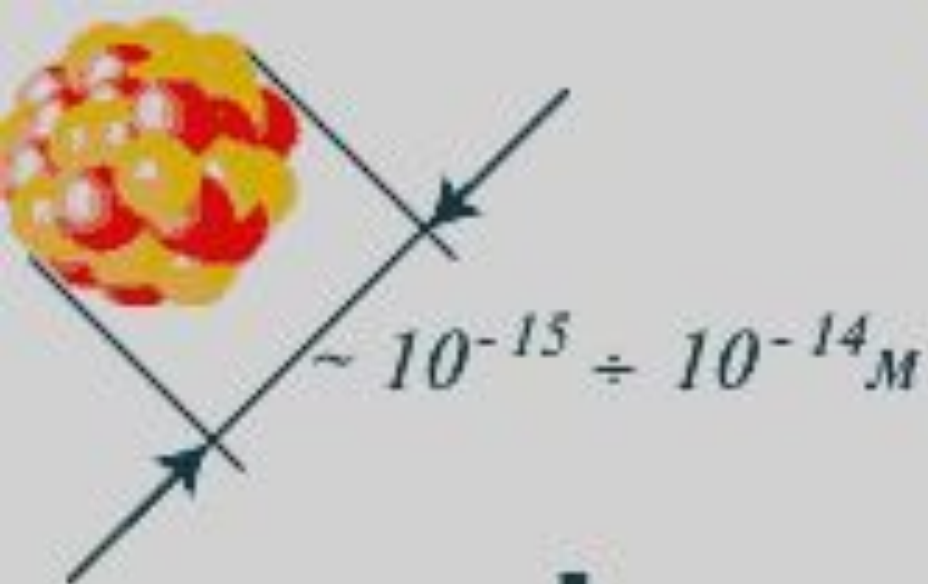


**Ядерные силы –
самые мощные
из всех сил природы!**

**Ядерные силы имеют
короткодействующий характер
(ядерные силы
действуют на
расстояниях, не
превышающих**

-15

$2 \cdot 10^{-15}$ м).

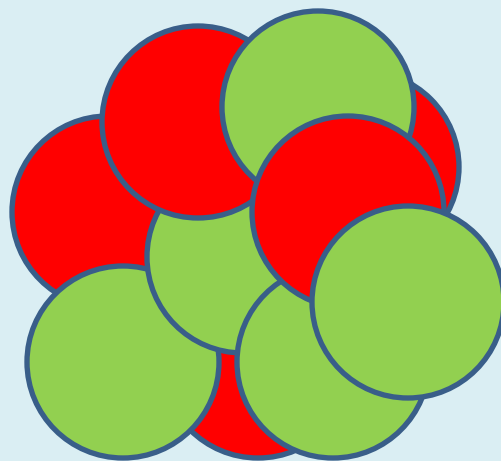


**Богатырь
(гигант) с
короткими
руками**



**При ядерных
реакциях
происходит как
расщепление ядер
, так и их
образование из
нуклонов**

**Энергия
поглощается**



Энергия,

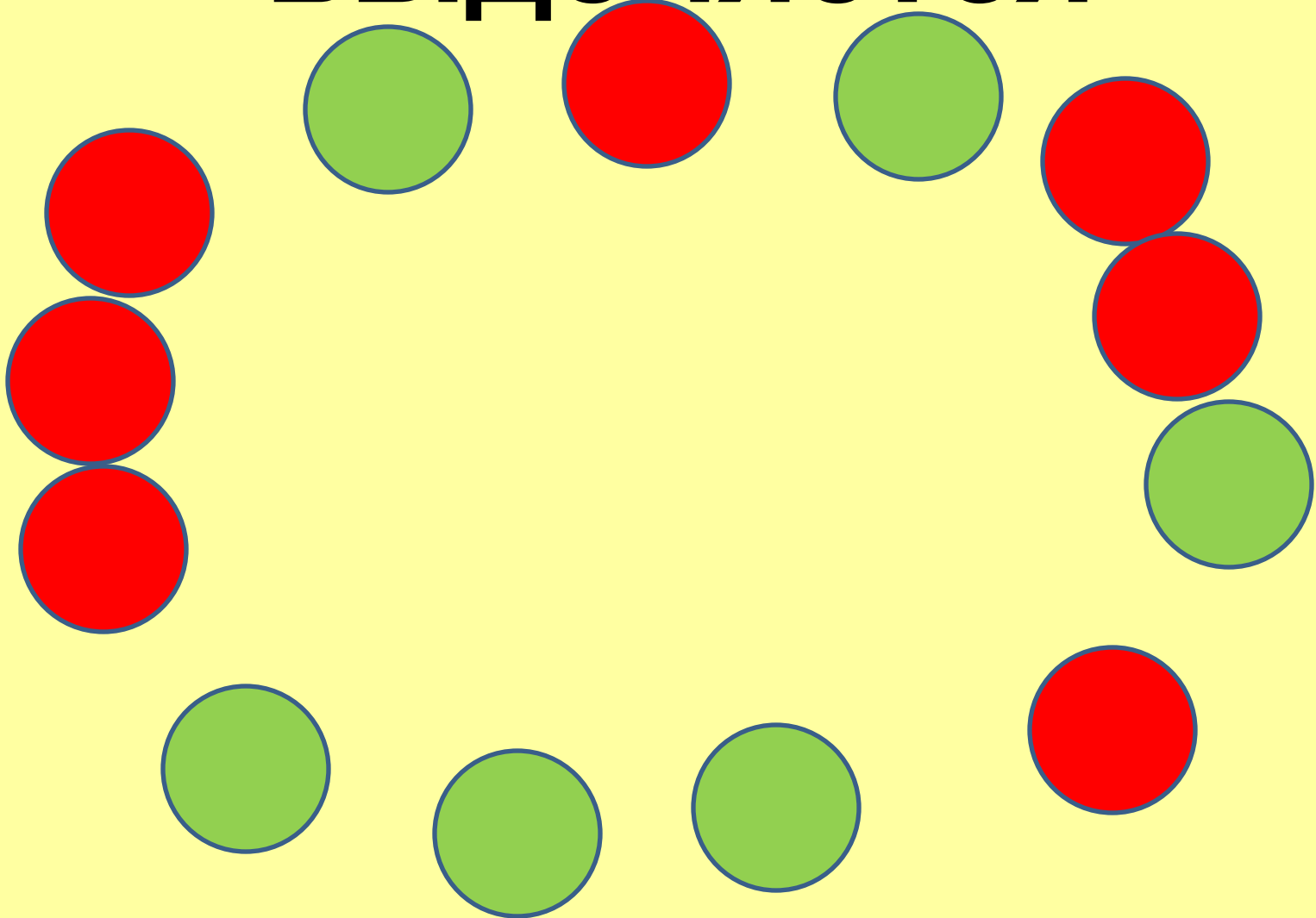
**необходимая для
расщепления ядра
на отдельные
частицы (нуклоны),
называется**

энергией связи

ядра

Энергия

выделяется



**Энергия ,
которая выделяется
при образовании
ядра из отдельных
частиц (нуклонов) ,
называется
энергией связи
ядра**

Точные измерения показали , что



Дефект масс

разность

суммы

масс нуклонов

и

Расчет дефекта масс

$$\Delta M = Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}}$$

**МАССОЙ ,РАВНОЙ
ДЕФЕКТУ МАСС ,
ОБЛАДАЮТ
ГАММА -КВАНТЫ**

Расчет энергии связи ядра

$$\Delta E_0 = \Delta M c^2 = (Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}}) c^2$$

*Вычислим энергию
связи ядра
атома дейтерия*

Дефект массы в атомных единицах массы

$$\Delta m = (1,0073 \text{ а. е. м.} + 1,0087 \text{ а. е. м.}) - 2,0141 \text{ а. е. м.} = \\ = 0,0019 \text{ а. е. м.}$$

Масса протона 1,0073 а.е.м.

Масса нейтрона 1,0087 а.е.м.

**Масса ядра атома дейтерия
2,0141 а.е.м.**

Дефект масс равен

$$\Delta m = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot 0,0019 = 0,0032 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

$$1 \text{ а.е.м.} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

Энергия связи атомного ядра

$$\begin{aligned}\Delta E_0 &= 0,0032 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot \left(2,9979 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \right)^2 = 0,0288 \cdot 10^{-11} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{м} = \\ &= 0,0288 \cdot 10^{-11} \text{ Дж.}\end{aligned}$$

c =

$$2,9979 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$