

11. Ядерные силы

В настоящее время про ядерные силы известно следующее:

1. Радиус действия: $15 \cdot 10^{-16} \text{ м} \div 22 \cdot 10^{-16} \text{ м}$.
2. Притяжение нуклонов на расстояниях $r > 10 \cdot 10^{-16} \text{ м}$ сменяется отталкиванием при $r < 5 \cdot 10^{-16} \text{ м}$.
3. Ядерные силы более чем в 100 раз превышают электрические.
4. Ядерные силы не являются центральными, зависят не только от расстояния между нуклонами, но и их ориентации.
5. Ядерные силы обладают свойством насыщения. Нуклон в ядре взаимодействует с ограниченным числом ближайших нуклонов.
6. Плотность ядерного вещества: $\rho \approx 10^{17} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.
7. Энергия связи дейтерия на один нуклон равна: $1.12 \cdot 10^6 \text{ э.в.}$
8. Ядерные силы носят обменный характер. При ядерных взаимодействиях протон может превращаться в нейтрон и наоборот.
9. В дейтерии спины протона и нейтрона параллельны.

Известен график ядерных сил:

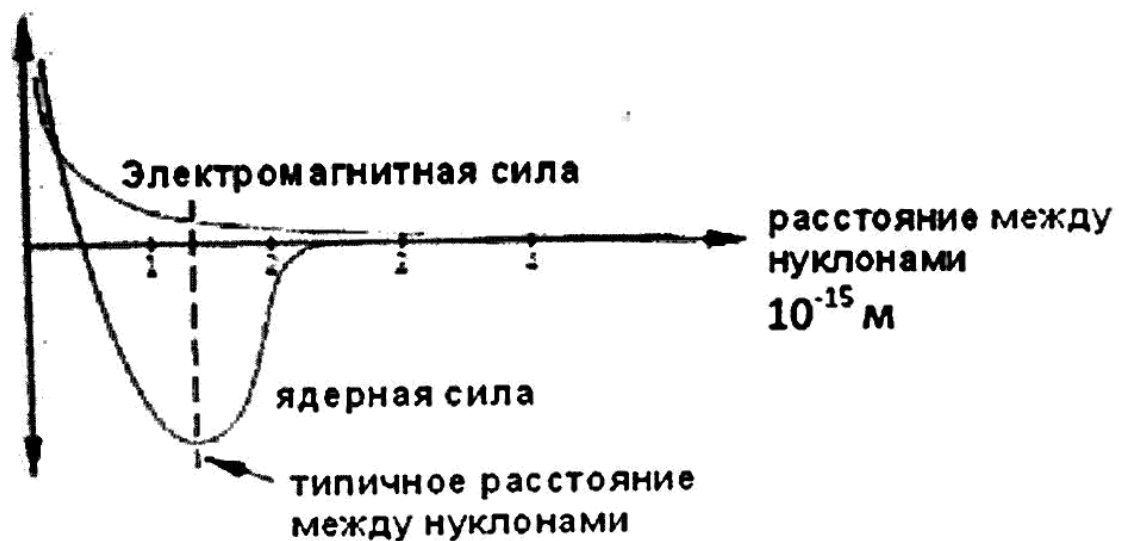


Рис. 11.1

Известен график ядерных сил, приведенный Ацюковским В.А. в работе "Начала эфиродинамического естествознания", книга 2, стр.220.

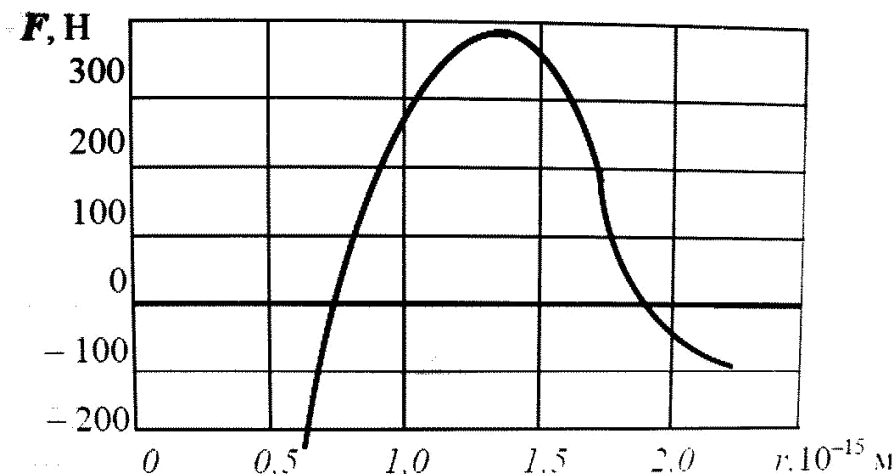


Рис. 11.2

На этом графике максимальная сила притяжения протона и нейтрона в дейтерии составляет ≈ 370 ньютон.

Эта сила представляет собой разницу между притягивающей силой зарядов и отталкивающей силой перестраивающихся полей.

Исходя из данных, полученных ранее, можно представить следующий график рис. 11.3

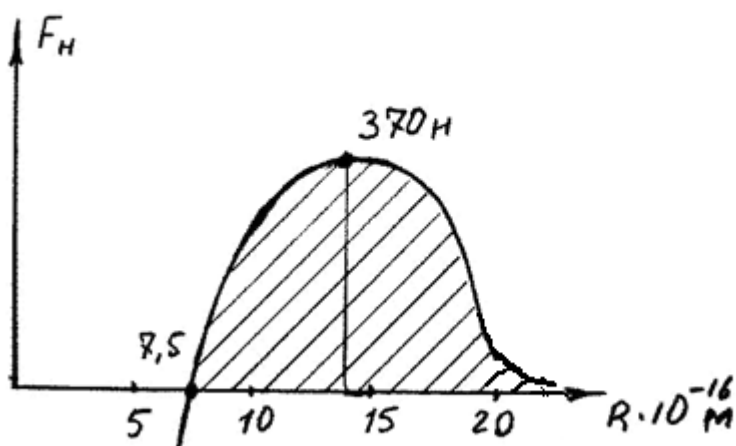


Рис. 11.3

Площадь этого графика представляет собой выполненную работу (энергию связи) двух нуклонов, и приблизительно равна $0.338 \cdot 10^{-12}$ нм. На

один нуклон приходится энергия связи $E_{\text{св}} = 0.169 \cdot 10^{-12}$ нм. Справочная величина $E_{\text{св}} = 1.12 \cdot 10^6$ эв = $0.179 \cdot 10^{-12}$ нм, что достаточно близко (соответствие п.7).

Рассмотрим процесс соединения протона и нейтрона в атом дейтерия. У нейтрона отсутствует внешнее электрическое поле, поэтому нейтрон без помех приближается к протону на расстояние $27 \cdot 10^{-16}$ м. (соответствие п.1), что соответствует радиусу ядерных сил. После чего протон и нейтрон начинают притягиваться друг к другу см. рис.11.4.

Процесс притягивания продолжается до соприкосновения на расстоянии $15 \cdot 10^{-16}$ м. Затем протон и нейтрон начинают тормозиться, деформируя друг друга, до расстояния $7.5 \cdot 10^{-16}$ м. (соответствие п.2) после чего останавливаются.

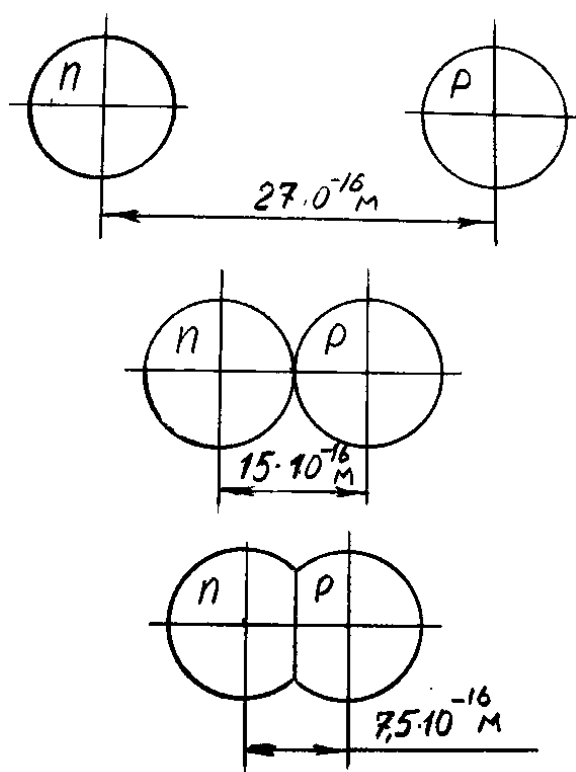


Рис. 11.4

В процессе сближения поле протона перестраивается, как показано на рис. 11.5, уменьшая силу притяжения до 370 н. Как видно на рисунке, оси протона и нейтрона параллельны (соответствие п.9) и очевидно, что электрон под воздействием внешних сил может оторваться от нейтрона и присоединиться к протону. Превращение протона в нейтрон и наоборот (соответствие п.8).

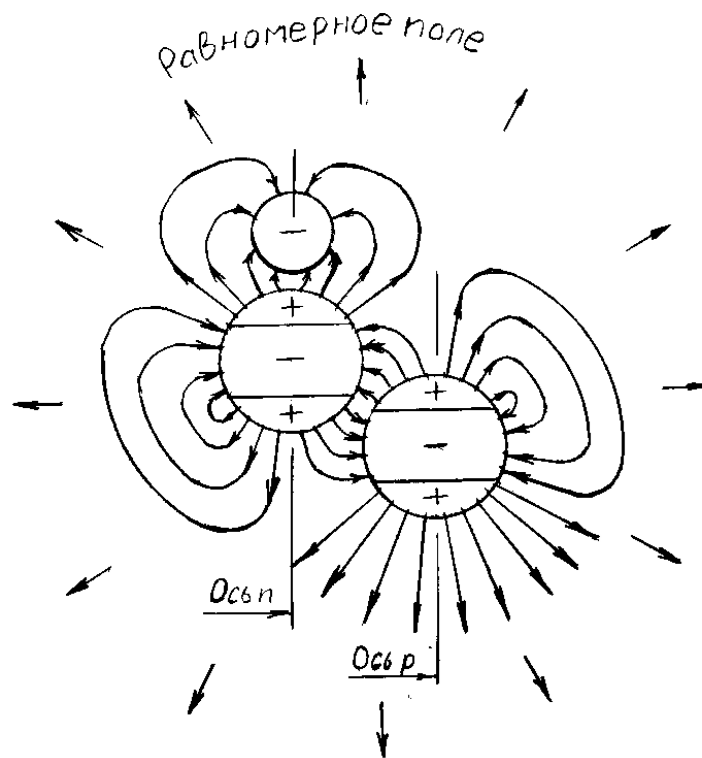


Рис. 11.5

Ядерные силы притяжения при соединении протона и нейтрона в атом дейтерия совершают работу, равную энергии связи, которая излучается в виде фотонов, образующихся при любом ускоренном торможении заряженных частиц. То есть система "протон – нейтрон" теряет энергию и соответственно массу, образуя "дефект массы".

Ранее мы показали, гл.9 и гл. 10, что ядерные силы это силы электрической напряженности, только не равномерно распространяющиеся в пространстве, а замкнутые между положительными и отрицательными областями протона.

На рис. 11.5 видно, что при взаимодействии протона и нейтрона в дейтерии, взаимодействуют между собой только участки поверхностей, несущие заряды, равные заряду электрона. Значит, сила их взаимодействия в пределах ядерных сил ($R = 7.5 \cdot 10^{-16} \text{ м} - 22 \cdot 10^{-16} \text{ м}$) будет равна двум зарядам:

$$F = 2e = 2 \cdot 579087 \text{ н} = 1158174 \text{ н}.$$

Этот результат расходится с величиной 370 ньютонов (см. рис. 11.3). Расхождение объясняется тем, что 370 ньютонов это не величина "ядерной" силы, а разность между притягивающей силой зарядов и отталкивающей силой перестраивающегося поля протона.

Ядерные силы не являются центральными (соответствие п.4).

Найдем величину силу взаимодействия зарядов на расстоянии $R = 15 \cdot 10^{-16}$ м по классической формуле Кулона.

$$F = K \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{R^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{нм}^2}{\text{Кл}^2} \cdot \frac{(1.6 \cdot 10^{-19})^2 \text{Кл}^2}{(15 \cdot 10^{-16})^2 \text{м}^2} = 102.4 \text{ н.}$$

Ядерные силы превосходят центральные электрические силы в ядре дейтерия на расстоянии между центрами нуклонов $15 \cdot 10^{-16}$ м. в 11310 раз (соответствие п.3).

Все выше сказанное позволяет утверждать, что **ядерные силы являются замкнутыми (не центральными) силами напряженности в ПЭ** (продолжим называть эти силы ядерными).

Устройство атомного ядра

Как установлено в гл. 8 и гл. 9, у протона и нейтрона существуют 3 поверхности, несущие два положительных и один отрицательный заряды. Один положительный заряд в нейтроне связан с электроном, а в протоне один положительный заряд создает положительное электрическое поле. Два других заряда, положительный и отрицательный создают ядерные силы. При присоединении нейтрона к протону, каждый нейтрон и протон, задействует половину своих ядерных сил рис. 11.5, оставляя другую половину свободной. Образуется дейтерий 2_1D рис. 11.7. При присоединении к протону еще одного нейтрона, образуется тритий 3_1T . Все ядерные силы протона оказываются задействованы.

Геометрически есть еще место для одного нейтрона, но ввиду отсутствия свободных ядерных сил у протона, удержать еще один нейтрон он не может и вещества с формулой 4_1H не существует (соответствие п. 5) рис. 11.6.

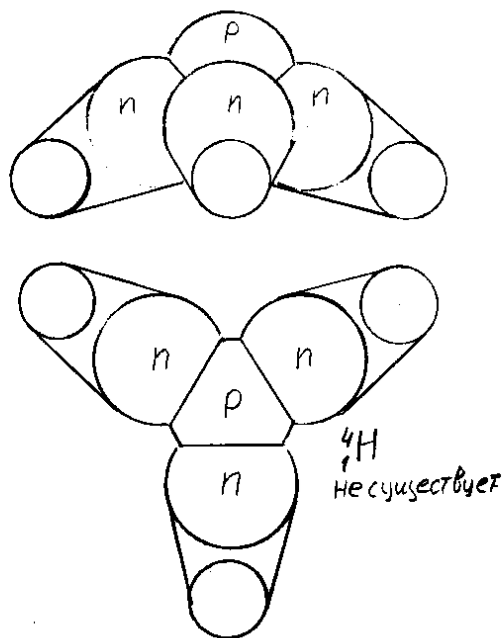


Рис. 11.6

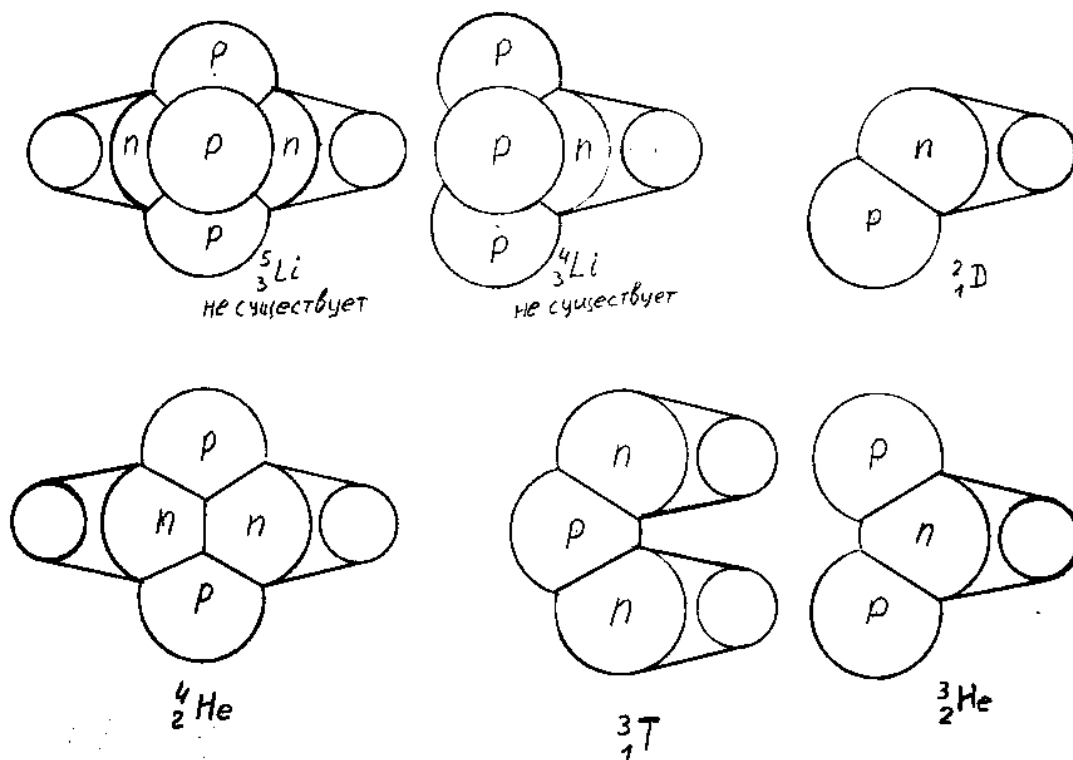


Рис. 11.7

При присоединении к нейтрону дейтерия 2_1D еще одного протона, образуется гелий 3_2He , (см. рис. 11.7). Все ядерные силы нейтрона оказываются, связаны и не могут присоединить еще один третий протон, хотя геометрическое место для него есть. Поэтому вещества с формулой 4_3Li , также как и 5_3Li (см. рис. 11.7) не существует. Но если, у присоединяемых к нейтрону трех протонов, уже задействованы в сумме четыре связи (ядерные силы каждого ослаблены), то такое соединение возможно 6_3Li (см. рис. 11.8). Это можно представить следующим образом: дейтерий 2_1D внешними силами

присоединяется к гелию ${}^4_2\text{He}$. Геометрически это возможно. Свободный заряд e_0 протона дейтерия (крайний слева на рисунке 11.8) дейтерия распределяется между двумя нейтронами гелия по $0.5 e_0$ на каждый нейтрон и получится ${}^6_3\text{Li}$.

. В результате у крайнего справа протона оказывается связанным только один заряд и высвобождается один заряд $e_0 = 0.5 e_0 + 0.5 e_0$, который может присоединить еще один нейтрон и получится ${}^7_3\text{Li}$.

Аналогично можно построить модели более сложных атомов.

При построении необходимо соблюдать следующие требования:

- у протонов и нейтронов должны быть свободные места для присоединения;

- на местах присоединения должны иметься свободные напряженности (ядерные силы) обеспечивающие присоединение;

- образующееся ядро атома стремится быть шарообразным.

В реальности в ядрах сложных атомов большое значение имеет взаимное влияние всех нейтронов и протонов друг на друга. Отталкиваясь от того, что **ядерные и электрические силы внутри атомов это напряженности в ПЭ, которые складываются по принципу суперпозиции, возможно, теоретически рассчитать силы, действующие внутри ядра атома, а, следовательно, и его стабильность.**

На рис. 11.8 представлены возможные схемы соединения протонов и нейтронов в ядрах атомов, полностью совпадающие с реальными стабильными изотопами.

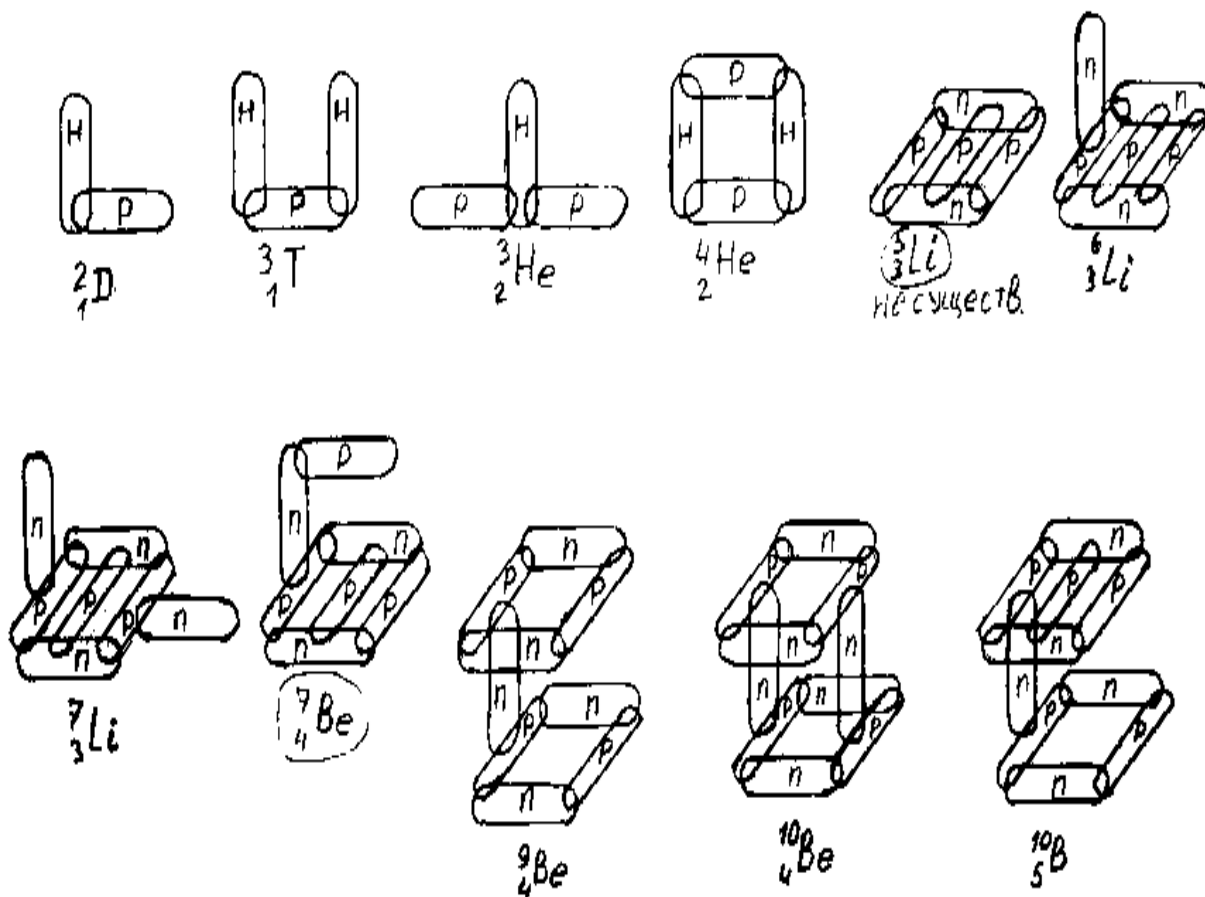


Рис. 11.8

Период полураспада ${}^7_4\text{Be}$ составляет 53 дня.

Представленная модель ядерных сил по всем пунктам совпадает с имеющимися известными фактами.