

О природе ядерных сил

© М.А. Маргулис

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Рассмотрены основные особенности ядерных сил. Предложена новая модель атомного ядра, согласующаяся с большинством экспериментальных данных, которая позволила предсказать существование нового типа изомерии атомных ядер, установить общую причину радиоактивности атомных ядер, обосновать причину резкого повышения устойчивости нейтрона при включении его в ядро, объяснить повышенную устойчивость «магических» атомных ядер, обосновать причину образования достаточно крупных «осколков» при радиоактивном распаде ядра, определить путь расчета ядерных сил.

Ключевые слова: эфир, атомное ядро, строение атомного ядра, цепочечная модель атомного ядра, устойчивость атомного ядра, вычисление ядерных сил, изомерия атомных ядер.

Возникновение ядерных сил. Природа возникновения ядерных сил является в настоящее время одной из основных, фундаментальных проблем физики. Несмотря на большое число работ, посвященных этим вопросам, природа атомного ядра и связанных с ним проблем до сих пор остается неясной. Согласно результатам проведенного анализа, можно предположить, что возникновение ядерных сил связано с действием потоков эфира. Однако для обоснования этого предположения необходимо преодолеть ряд затруднений. Перечислим некоторые из них:

- в общем случае взаимодействие протонов соответствует их отталкиванию;
- лишь при весьма малых расстояниях между протонами каким-то образом осуществляется замена отталкивания на притяжение; причина этого эффекта до последнего времени была неясна;
- остается неясной роль нейтронов в этих процессах;
- остается неясной причина устойчивости нейтронов в атомных ядрах.

Свободный нейтрон превращается в протон за 15,3 мин, а «время жизни» протона $\sim 10^{30}$ лет [1]; поэтому если бы не было резкого повышения устойчивости нейтронов в атомном ядре, уже приблизительно через месяц практически все нейтроны превратились бы в протоны, и наш мир полностью изменился бы. Однако этого не происходит, так как нейтроны в атомных ядрах по какой-то причине становятся весьма устойчивыми (причину этого мы рассмотрим далее).

При анализе взаимодействия двух зарядов следует рассматривать сами заряды, между которыми существует некоторое расстояние, где присутствуют непрерывно движущиеся с «тепловой» скоростью, т.е. со скоростью, близкой к скорости света [2], частицы эфира; потоки эфира являются «силовыми линиями», и они обеспечивают взаимодействие зарядов. Взаимодействие между статическими электрическими зарядами обусловлено действием этих осевых потоков эфира. Потоки эфира весьма распространены, непрерывны и создаются без затраты дополнительной энергии. Модель «положительного» и «отрицательного» электрического заряда, разработанная нами в работе [2], позволила ответить на «философский» вопрос, почему заряды не разрушаются спонтанно, сами по себе: ведь *локальные напряженности* электрического поля между двумя бесконечно близкими точками заряженной частицы стремятся к бесконечности. Согласно предложенной модели, можно считать, что электроны, протоны и другие заряженные частицы отличаются от незаряженных только тем, что у них существует «закрутка» частицы, а знак заряда определяется направлением поворота частицы в пространстве; ни в каких дополнительных «положительных» или «отрицательных» зарядах *нет необходимости*. Природа крайне экономно использует новые частицы, понятия, силы. Электроны и протоны ориентируются в соответствии с ориентацией уже имеющихся зарядов. Лист Мебиуса является элементарным, простейшим пропеллером, который при отсутствии трения в эфире создает постоянный, незатухающий поток эфира, и этим обеспечивается существование «положительных» и «отрицательных» зарядов, а вопросы относительно локальной напряженности или локализации заряда отпадают сами собой.

Модель протона можно представить как лист Мебиуса (ЛМ) (рис. 1, а), в центре которого имеется отверстие, сквозь которое непрерывно осуществляется поток эфира. Потоки эфира характеризуются тем, что они без дополнительной затраты энергии в среде, где трение равно нулю, движутся от частицы *спонтанно и постоянно*. В результате наличия у электрона или протона «закрутки» под действием беспорядочных ударов частиц эфира протоны и электроны закручиваются в разные стороны. Далее вследствие вращения элементарной частицы непрерывно всасывается эфир и образуется поток эфира. В результате вращения электрона или протона закручивается прилегающий к частице эфир, и возникает закрученная *тонкая струя эфира (jet)*, которая пронизывает отверстие в элементарной частице и обеспечивает различные виды ее взаимодействий. В связи с тем, что эфир обладает нулевой вязкостью, этот поток является незатухающим. Так, в принципе, осуществляется работа «вечного двигателя». Если свободный протон имеет определенное направление выхода эфира, то есть и соответствующее направление его входа.

Нейтрон, в отличие от протона, не является листом Мебиуса, он имеет плоское строение (рис. 1, б) и внешне похож на плоскую прокладку с отверстием в центре.

Модель нейтрона логично представить в виде «кольца» с такими же размерами, как у протона. Нейтроны легко превращаются в протоны, они обладают почти теми же свойствами, что и протоны (почти такая же масса, тот же наружный и внутренний диаметр, но отсутствует «закручивание», как у протона — ЛМ). Существование отверстия, через которое беспрепятственно проходит непрерывный поток эфира, обеспечивает стабильность атомного ядра. Таким образом, превращение нейтрона в протон осуществляется путем его поворота относительно своей оси симметрии, в результате чего образуется протон с соответствующей «закруткой» и электрон.

Если один из протонов повернется на 180° , он встанет так, что поток эфира, генерируемый первым протоном, будет входить во второй. На рис. 2 а, б этот эффект представлен для двух протонов; можно быть уверенным, что для электронов этот эффект должен быть аналогичным. При этом создается ситуация, подобная взаимодействию разноименных заряженных частиц, которые «нанизываются» на иглообразный поток эфира. Напомним, что при взаимодействии электронов образуются так называемые «электронные пары».

Число ассоциированных протонов Z , в отличие от ассоциации электронов, может быть и больше двух. В этом случае образуется ассоциат протонов, который называется *атомным ядром* (образование $[p_z]$). Силы взаимодействия F_p протонов в ядре называют «ядерными силами». Почему же ассоциат протонов устойчивее, чем ассоциат электронов? Ответ на этот вопрос будет дан далее, после анализа стабилизирующей роли нейтронов.

Эффект образования атомных ядер путем слияния протонов оказался

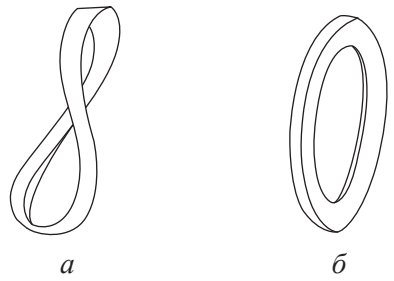


Рис. 1. Конфигурация протона (а) и нейтрона (б)

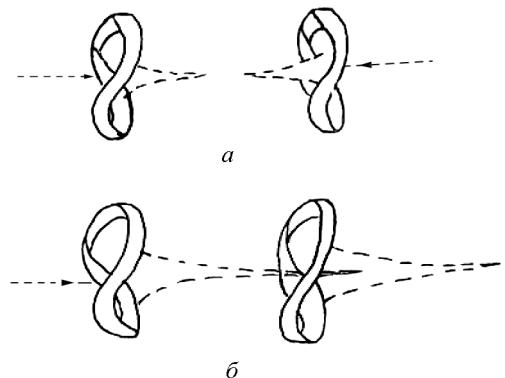


Рис. 2. Взаимодействие одиночных электронов: а — встречные потоки эфира; б — последовательные потоки эфира и образование при этом электронной пары

весьма распространенным, что привело к большому их разнообразию. Число протонов Z в ядре, которым определяется каждый химический элемент, может достигать 110, и возможно, несколько большей величины. Можно представить, как из этого достаточно ограниченного числа элементов образуется необозримое число химических соединений. Необходимо напомнить, что сближающие и отталкивающие силы обусловлены не действием «зарядов», располагающихся внутри частиц, а обусловлены действием *осевых потоков эфира*, которые возникают в результате вращения протонов – листов Мебиуса. Эти силы являются максимальными из всех известных в настоящее время и они относятся к так называемым «сильным» взаимодействиям. Согласно предложенной модели, эти силы имеют ту же природу, что и электростатическое взаимодействие.

Модель атомного ядра. В настоящее время наиболее активно разрабатываются две основные для данного времени модели строения атомного ядра: капельная и оболочечная. Однако обе эти модели не могут ответить на основной, фундаментальный вопрос — о природе ядерных сил: почему протоны, вместо взаимного отталкивания, с какого-то момента начинают притягиваться? Предложенная автором модель взаимодействия элементарных частиц, имеющих форму ЛМ, позволяет достаточно просто решить вопрос о природе «ядерных сил»: частицы сами по себе не имеют никакого «заряда», характер взаимодействия с другими зарядами определяется только наличием «закрутки» частицы, массой и пространственным расположением частиц, составляющих атомное ядро. Возникающие потоки эфира сжимают протоны и нейтроны.

Новая модель атомного ядра основана на выводах о природе «ядерных сил». Модель предполагает строение атомного ядра в виде цепочки [2] (не обязательно линейной), состоящей из протонов и нейтронов.

$$\rightarrow p \rightarrow n \rightarrow p \rightarrow n \rightarrow p \rightarrow n \rightarrow p \rightarrow n \rightarrow \dots \quad (1)$$

Стрелками в формуле (1) условно обозначено направление потоков эфира. Предлагаемая модель атомного ядра позволяет ответить на естественный вопрос о природе ядерных сил: они являются результатом действия потоков эфира и, в соответствии с порядком, указанным в формуле (1), рассматривается далее. При указанном положении нуклонов они расположены параллельно друг другу и перпендикулярно к оси потока эфира (рис. 3); их поверхности устанавливаются параллельно, протоны почти «вкладываются» друг в друга и становятся *на минимальном расстоянии* r_{min} друг от друга. Экспериментально показано, что атомные ядра являются достаточно удлиненными объектами: ведь они образованы толщиной «пакета» из нейтронов и протонов. Возникновение ядерных сил можно объяснить созданием потока эфира

ра сквозь нуклоны; этот поток прижимает нуклоны друг к другу. Таким образом, устойчивость атомных ядер объясняется образованием «туннеля» из отверстий протонов и нейтронов, по которому с большой скоростью движется поток эфира, создаваемый движением протонов. Протон является более устойчивой частицей, чем нейтрон, и соответственно при превращении нейтрона в протон выделяется энергия. Два протона, как листы Мебиуса, не могут полностью совместиться в пространстве (это хорошо видно, например, на бумажных моделях ЛМ). Поэтому можно предположить «утечку» части потока эфира при контакте: $\dots p \rightarrow p \dots$, и соответственно пониженную прочность такой локальной конфигурации. Это, очевидно, является основной причиной образования неустойчивых, радиоактивных осколков ядра. Поэтому наиболее прочным должно быть сочетание нуклонов: $\dots p \rightarrow n \rightarrow p \rightarrow n \rightarrow p \dots$, при котором нейтроны сжимаются потоком эфира от протонов. При этом нейтроны предотвращают «утечку» эфира между сжимающимися нуклонами, они являются своеобразными стабилизирующими «прокладками» между протонами, которые резко увеличивают устойчивость атомных ядер.

Основной причиной радиоактивности ядер можно считать присутствие конфигурации $\dots p \rightarrow p \dots$ в каком-либо участке ядерной цепочки. Присутствие конфигурации, где встречается подряд большое число нейтронов, также должно приводить к некоторой неустойчивости (радиоактивности) атомных ядер, так как нейтрон, в отличие от протона, не является источником «закрутки» и не создает дополнительный поток эфира. Поэтому при излишней толщине «прокладки» нейтронов, т.е. при значительной длине участка, содержащего связь $\dots (n)_m \dots$, ослабляется поток эфира вдоль оси ядра, и устойчивость ядер должна немного уменьшиться. Таким образом, в общем случае устойчивость ядра определяется законами теории вероятности.

Вычисление ядерных сил. Принципы расчета ядерных сил вполне аналогичны расчету сил кулоновского взаимодействия [2]. Возникающие потоки эфира закручены относительно оси ядерной цепочки вследствие вращения протонов. Осевой поток от единичного протона равен

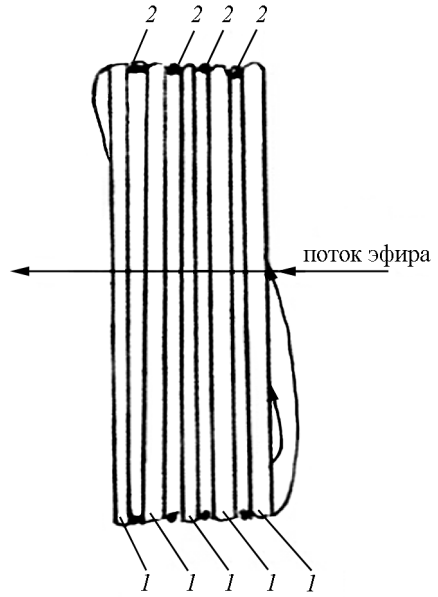


Рис. 3. Предлагаемая модель строения атомного ядра:

1 — протоны; 2 — нейтроны

$k_1 e$, где k_1 — коэффициент пропорциональности между единичным зарядом e и потоком эфиронов от него. Ядра атомов могут содержать большое число «заряженных» элементарных частиц; поэтому естественно считать, что осевой поток эфира пропорционален единичному электрическому заряду e и числу зарядов n в рассматриваемом «положительном» заряде ядра:

$$\Phi = k_1 e n. \quad (2)$$

При этом около одиночного протона создается тонкая осевая струя эфира, пронизывающая протон и перпендикулярная плоскости элементарной частицы. Ось этого потока совпадает с осью, вокруг которой осуществляется вращение листов Мебиуса. Учитывая весьма малые размеры протонов, можно считать, что каждый из этих радиальных потоков эфира имеет иглообразную форму. Можно определить силу взаимодействия потока излучаемых эфиронов и протона. Общее изменение импульса $\Delta(mv)$ направленного потока эфиронов при ударе о поверхность протона и отражении от него равно

$$m_0 n_\epsilon v_\epsilon S_p \cdot \Delta t - (-m_0 n_\epsilon v_\epsilon S_p \cdot \Delta t) = 2 m_0 n_\epsilon v_\epsilon S_p \cdot \Delta t, \quad (3)$$

где n_ϵ — концентрация излучаемых эфиронов; m_0 и v_ϵ — масса и скорость эфирона; S_p — поверхность протона.

Согласно второму закону Ньютона

$$F \cdot \Delta t = \Delta(mv) = 2 m_0 n_\epsilon v_\epsilon S_p \cdot \Delta t.$$

Сила взаимодействия эфиронов с одним протоном равна

$$F = 2 m_0 n_\epsilon v_\epsilon S_p. \quad (4)$$

Для того чтобы покоящийся эфир превратился в направленный, непрерывно излучающийся поток, необходимо присутствие электрических зарядов. Для n_1 «излучающих» эфир протонов, с учетом формулы (4), сила взаимодействия n_1 «излучающих» протонов с рассматриваемым протоном равна $F_p = \Phi \cdot Fe = 2k_1 e^2 n_1 m_0 n_\epsilon v_\epsilon S_p$. Заметим, что $m_0 n_\epsilon = \rho_\epsilon$ — плотность эфира. Произведение $\rho_\epsilon v_\epsilon S_p$ — это масса осевых потоков эфира M_ϵ между зарядами: она зависит от массы эфиронов, приходящейся на один «излучающий» протон. Формулу (3) можно представить в виде:

$$f = k_1 e \rho_\epsilon v S_p = k_1 e M_\epsilon. \quad (5)$$

Протоны ядер излучают эфир в пространство, характеризующееся общим телесным углом 4π на пространство с поверхностью $4\pi r^2$ (здесь r — расстояние между протонами ядра). Учитывая предложенную модель строения атомного ядра, можно считать, что расстояние r между нуклонами равно толщине нуклона l . Так как расстояние между протонами $l \rightarrow 0$, ядерные силы весьма велики по сравнению с силами при других взаимодействиях. Взаимодействие между протонами ядра, а в общем случае — между нуклонами, осуществляется через поверхность S_p , через которую проходит «прицельный» поток эфира. С учетом формулы (5) для n_1 «излучающих» нуклонов, заряд каждого из которых равен $q_1 = eZ_1$, эфироны излучаются в пространственном телесном угле 4π . Поэтому сила взаимодействия n_1 «излучающихся» протонов с рассматриваемыми протонами равна

$$F_{n1} = \frac{k_1}{4\pi l^2} 2e^2 n Z_1 \rho_\epsilon c S_p. \quad (6)$$

Необходимо также предусмотреть и взаимодействие второго заряда с протонами. Для второго протона $q_2 = eZ_2$ сила взаимодействия нуклонов будет в eZ_2 раз больше, чем при взаимодействии с одним нуклоном и, соответственно

$$F_{12} = \frac{k_1^2 e^2 Z_1 Z_2 \rho_\epsilon c S_p}{2\pi l^2}. \quad (7)$$

Согласно полученному соотношению, сила взаимодействия протонов пропорциональна массе эфира $M_\epsilon = c\rho_\epsilon S_p$, непрерывно циркулирующего между нуклонами ядра за 1 с. Можно определить постоянный множитель для расчета ядерных сил

$$\epsilon_n = (2k_1^2 c\rho_\epsilon S_p)^{-1} = \frac{1}{2k_1^2 M_\epsilon}. \quad (8)$$

Таким образом, сила взаимодействия между протонами ядра описывается формулой:

$$F_{12} = \frac{e^2 Z_1 Z_2}{4\pi \epsilon_n l^2}. \quad (9)$$

Устойчивость атомных ядер. Протон имеет античастицу и частицу с приблизительно такой же массой, но без заряда — нейтрон. Электрон, в отличие от протона, не имеет нейтральной, незаряженной частицы с той же массой. Поэтому нет частицы-«стабилизатора» для электронов. Сначала здесь уместно рассмотреть причину образования

и устойчивости электронной пары. Соответственно невозможно образование стабильных систем типа атомных ядер, содержащих только электроны (отсутствуют «стабилизаторы»); поэтому максимальное число электронов в ассоциате $[e_n]$ не может превышать двух. Для стабильности нашего электронно-протонно-нейтронного мира очень важно, что электроны не могут образовывать устойчивые ассоциаты типа атомных ядер (иначе электроны образовали бы устойчивые ассоциаты электронов, и наш мир полностью изменился бы).

Зная молекулярную массу элемента и его атомный номер в Периодической таблице, можно вычислить отношение числа нейтронов в ядре к числу протонов N/Z , которое является фундаментальной величиной, характеризующей прочность ядра с зарядом Z (см. рис. 4). Если исключить из рассмотрения наиболее легкие ядра, среднее отношение N/Z варьирует от 1 до $\approx 1,5$, причем наибольшие величины получаются у более тяжелых и нестабильных (радиоактивных) ядер. Исходя из общих соображений, можно полагать, что наиболее устойчивыми должны быть ядра, у которых чередуются 1 протон и 1 нейтрон, однако в природе образование атомных ядер осуществляется случайным образом, статистически, и число нейтронов в ядре немного «избыточно».

Можно полагать, что при локальном увеличении числа нейтронов в цепи (выше 3-4 подряд) поток эфира, стабилизирующий ядро, ослабляется на этом звене вследствие уменьшения сжимающего потока эфира, и ядро становится неустойчивым (радиоактивным). Исключением является только водород, в стабильном изотопе которого вообще нет нейтронов. Это можно объяснить тем, что в ядре атома водорода есть только один протон, и поэтому нет необходимости в «прокладке» для потока эфира. У предельно длинных атомных ядер постепенно возрастает вероятность образования неустойчивых изотопов, у которых может встречаться конфигурация $\dots p - p \dots$. Поэтому ядра с атомным номером больше 100 очень неустойчивы, вероятность образования стабильных изотопов очень мала, и их период полураспада измеряется долями секунды.

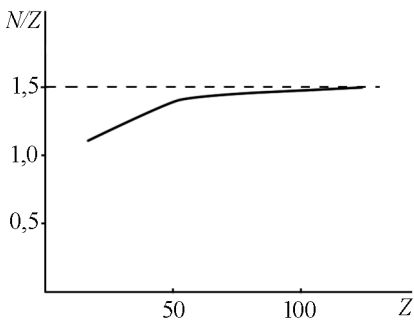
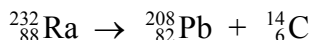


Рис 4. Отношение числа нейтронов к числу протонов N/Z в ядрах различных элементов

Здесь возникает вопрос, почему вообще образовалось конкретно такое, например, как на рис. 4, соотношение нейтронов и протонов? Можно полагать, что сначала образовались атомные ядра с совершенно *случайным* распределением N/Z , а потом неустойчивые изотопы (имеется в виду новый тип изомерии, о котором будет сказано

далее) разложились, и остались лишь наиболее устойчивые изомеры. Можно предположить, что если будет разработан способ получения веществ с определенной последовательностью протонов и нейтронов $\dots p - n - p - n - p \dots$, возможно будет синтезировать достаточно устойчивые трансурановые элементы с $Z > 100$, но не более 137 [2].

Предложенная модель атомного ядра позволяет понять причину радиоактивного распада некоторых ядер, которую трудно объяснить существующими моделями, например, спонтанное деление некоторых изотопов радия [1]:



Вероятность такого рода процессов исчезающе мала по сравнению, например, с α -распадом. При капельной или оболочечной модели неясно, каким образом внутри ядра могут образоваться такие *крупные* ядра, как углерод, неон или даже стронций — ведь надо каким-то образом извлечь соответствующие нейтроны и протоны, собрать их в определенные последовательности и преодолеть энергетический барьер для выхода из «материнского» ядра. Для предлагаемой модели такой проблемы не существует: просто в указанном месте оказалось избыточное число протонов. Поэтому, по этой модели, устойчивость ядра определяется главным образом вероятностью образования связи $\dots p - p \dots$.

Предложенная модель атомного ядра позволяет объяснить причину большой устойчивости нейтрона как «элементарной частицы» внутри атомного ядра. В обычных условиях свободный нейтрон превращается в протон в среднем в течение 15,3 мин [1], протон же обладает практически неограниченной стабильностью. Однако внутри ядра нейтроны по непонятной причине становятся весьма стабильными. Оболочечная и капельная модели не позволяют объяснить устойчивость нейтронов в условиях ядра. Предложенная модель позволяет объяснить этот феномен: ведь протон отличается от нейтрона только наличием «закрутки», которая делает частицу листом Мебиуса, т. е. заряженной частицей. Согласно предложенной модели, *нейтроны в атомном ядре сильно сжаты в осевом направлении, «сплющены»* потоком эфира от протонов. Поэтому они не могут деформироваться и закручиваться с образованием протонов (ЛМ). Этим объясняется *устойчивость нейтронов* и, следовательно, вообще их присутствие в окружающей нас Природе в настоящее время.

Необходимо указать, что атомные ядра являются весьма устойчивыми системами. Они образовались при определенных, весьма жестких условиях, и расщепляться при обычных химических реакциях не могут. Таким образом, химические элементы тоже являются достаточно ста-

бильными системами. Ядра могут расщепляться лишь при воздействии некоторых ионизирующих излучений или других физических факторов.

Некоторые свойства атомного ядра. В настоящее время изотопы различают по атомной массе, однако можно *предсказать* существование большого числа изотопов атомных ядер, например, с приблизительно одинаковым числом нейтронов и протонов, но отличающихся *взаимным расположением нейтронов и протонов в цепочке*. Они должны обладать совершенно различной устойчивостью, но в настоящее время, в связи с существующими моделями ядра, они никак не различаются. В качестве примера можно схематично представить следующие сосуществующие изотопы, которые никак не различаются в настоящее время:

→ p → n → p → p → n → n → ...

→ p → n → p → n → n → p → ...

→ p → n → n → n → p → n → p → n → ...

Экспериментальные данные относительно формы и размера атомного ядра достаточно ограничены. Однако измерения внешнего квадрупольного момента ядра [1] позволяют судить о наличии значительного отклонения формы ядер от сферически симметричной, особенно у ядер с числом $Z > 50$.

В настоящее время известны атомные ядра с повышенной стабильностью, в которых имеется определенное, «магическое» число [1] протонов и нейтронов. Это является совершенно загадочным фактом при использовании существующих моделей атомного ядра. По предлагаемой модели, повышение устойчивости некоторых атомных ядер можно объяснить образованием *циклических структур ядра* [2]. Существование постоянного потока эфира внутри цепочки атомного ядра позволяет предположить, что при достаточной ее длине, возможность ее изгибания с образованием некой пространственной фигуры возрастает. При достаточной длине цепочки могут даже соприкоснуться с образованием кольца. Для этого существуют благоприятные условия: цепочки атомных ядер являются достаточно гибкими; кроме того, концы цепочки, подобно *«разноименным полюсам магнита»*, должны взаимно притягиваться.

При образовании атомного ядра в виде кольца, поток эфира внутри него, естественно, не прекращается, так как источником этого потока являются непосредственно протоны рассматриваемого ядра. При этом циклы образуются из *сравнительно небольших и соответственно более устойчивых* атомных ядер. Поэтому в целом цепочка атомного ядра должна становиться гораздо более прочной.

Цепочечная структура атомных ядер достаточно хорошо согласуется с существованием различных типов радиоактивности: α -распад, β -распад, спонтанное деление атомного ядра, протонный распад, двухпротонный распад и т. д. Масса нейтрона лишь немного больше массы протона. Поэтому энергетически возможно спонтанное превращение нейтрона в протон; превращение свободного протона в нейтрон и «закручивание» протона, как показывают многочисленные эксперименты, невозможно. При спонтанном превращении нейтрона в протон происходит «закручивание» нейтрона и выделение энергии. Самопроизвольное превращение протона в нейтрон может осуществляться только внутри цепочки при частичном использовании энергии потока эфира. При этом осуществляются β^- и β^+ — распады:

$$n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e;$$

$$p \rightarrow n + e^+ + \nu_e,$$

в результате которых выделяются электроны, позитроны, а также электронные нейтрино и антинейтрино. Цепочечная модель ядра позволяет объяснить выделение при α -распаде частиц высокой энергии, содержащих два протона и два нейтрона, непосредственно из атомного ядра.

Частицы, у которых отсутствует закручивание, характерное для ЛМ, например, нейтроны, естественно, не обладают электрическим зарядом, и при их вращении не создаются потоки эфира.

Насколько нам известно, гипотеза образования и строения атомного ядра, аналогичная предложенной в данной работе, ранее не публиковалась. Она позволяет по-новому подойти к описанию сильного взаимодействия и понять общую природу сильного и электромагнитного взаимодействия элементарных частиц.

Таким образом, предложенная *цепочечная модель атомного ядра* позволяет:

- 1) объяснить природу возникающих ядерных сил;
- 2) предсказать существование нового типа изомерии атомных ядер;
- 3) установить общую причину радиоактивности атомных ядер;
- 4) понять причину возникновения β^+ , β^- радиоактивности, в результате которых выделяются электроны, позитроны, а также электронные нейтрино и антинейтрино;
- 5) обосновать причину резкого повышения устойчивости нейтрона при включении его в ядро;
- 6) предложить гипотезу об образовании ядерных циклических структур для объяснения повышенной устойчивости «магических» атомных ядер;
- 7) обосновать причину образования достаточно крупных «осколков» при радиоактивном распаде ядра;

8) обосновать причину того, что при спонтанном разрушении ядра не образуются высокие локальные напряженности электрического поля, которые должны были бы возникать вследствие очень малых расстояний между зарядами;

9) определить путь расчета ядерных сил и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Сивухин Д.В. *Общий курс физики*. ч. 2: Атомная и ядерная физика. Москва. Физматгиз, 1989, 416 с.
- [2] Маргулис М.А. *Строение материи (как устроен наш мир)*. Москва, Спутник, 2012, 218 с.

Статья поступила в редакцию 26.06.2013

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Маргулис М.А. О природе ядерных сил. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2013, вып. 6. URL: <http://engjournal.ru/catalog/fundamentals/physics/788.html>

Маргулис Милья Аркадьевич окончил МХТИ им. Д.И. Менделеева. Д-р хим. наук, профессор, главный научный сотрудник Акустического института им. Н.Н. Андреева и профессор кафедры «Химия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 350 научных работ, 6 монографий в области химической кинетики, звукохимии, сонолюминесценции, радиационной химии, теории строения вещества.