

Энергии связей нуклонов в атомных ядрах W_n по порядку величины превышают энергии ионизации атомов W_i приблизительно по закону

$$\frac{W_n}{W_i} \sim \frac{r_a}{r_n}$$

где r_a - радиус атома, r_n – межнуклонные расстояния в атомном ядре.

Это свидетельствует о единой электрической природе атомных и ядерных сил. Качественно ядерные силы отличаются от электростатических своим близкодействием, т.е. зависимостью силы от расстояния между частицами в значительно большей степени, чем обратный квадрат расстояния.

Логика, приводящая к существованию такой зависимости в рамках представления об электростатической природе ядерных сил, изложена в теории f,s [1][2]. Теория основана на фундаментальном факте отсутствия ядер, состоящих только из протонов. Из этого факта прямо следует, что элементом, связывающим протоны ядра, является нейтрон и, следовательно, характеристики ядерных сил определяются свойствами нейтрона.

Необходимым и достаточным свойством нейтрона, приводящим к короткодействию ядерных сил, является ПОЛЯРИЗУЕМОСТЬ НЕЙТРОНА В ПОЛЕ ПРОТОНА. Из электростатики известно, что сила взаимодействия элементарного заряда с электрическим диполем, состоящим из двух элементарных зарядов величиной e на оси расположения частиц описывается выражением:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} 2 e^2 d \frac{1}{r^3}, \quad (1)$$

где d - расстояние между центрами зарядов в диполе, r – расстояние между монополем и диполем.

При d , пропорциональном напряженности внешнего поля, его значение в центральном поле зависит от расстояния до источника поля по закону

$$d = k \frac{1}{r^2},$$

где k – коэффициент поляризуемости диполя во внешнем поле, и сила, действующая между монополем и диполем, равна

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} 2 k e^2 \frac{1}{r^5}. \quad (2)$$

Зависимость силы от расстояния (2) удовлетворительно описывает взаимодействие протона с нейтроном в атомном ядре и объясняет причину короткодействия ядерных сил.

Для объяснения поляризуемости нейтрона необходимо считать, что нейтрон представляет собой ассоциацию протона с электроном или с двумя электронами. В теории f,s нейтральность нейтрона по параметру s ($s_n = 0$), на который воздействует внешнее поле, может достигаться только при ассоциации протона с двумя электронами из-за полной непрозрачности протона для центрального поля электрона. Для приведения теории в соответствие с другими характеристиками ядерных взаимодействий требуется более детальная модель строения и формирования нейтрона, а также протон - нейтронного взаимодействия.

Кратко она заключается в следующем.

Известно, что ядерные распады сопровождаются эмиссией в основном быстрых нейтронов, кинетические энергии которых сравнимы с энергиями межнуклонных связей в ядрах. Нейтроны как нейтральные частицы не могут самостоятельно ускоряться в центральном поле ядра до больших энергий, из чего следует, что быстрые нейтроны образуются на ускоренных протонах распада после пролёта протонами электронной оболочки распадающегося атома и захвата из неё электронов на близкие к протону орбиты - термы. Самый близкий к протону из этих термов – стабильный. Попадая на него электрон (или электроны) формируют стабильный нейтрон. Если электроны захватываются на многочисленные нестабильные термы, расположенные дальше от протона, то через некоторое время связи электронов с протоном рвутся и в потоке быстрых нейтронов наблюдаются энергичные электроны. Эти электроны – следствие распадов протон-электронных неустойчивых ассоциаций, не ставших нейтронами.

В этих представлениях поток быстрых нейтронов всегда должен состоять из двух компонент:

- из стабильных нейтронов и
- из временных квазиустойчивых протон - электронных ассоциаций.

Вторая компонента распадается с характерным временем 13 мин.

Требование поляризуемости нейтрона приводит к следующей модели протона, электрона и их взаимодействия в диапазоне расстояний от устойчивого положения в атомной оболочке атома водорода до устойчивого положения в нейтроне:

- протон – область пространства повышенной плотности;
- электрон – область пространства пониженной плотности;
- центральное поле электрона состоит из реальных материальных радиально направленных силовых линий в виде полимерных цепочек из диполь-дипольно связанных поляризованных элементов эфира;
- поле протона в 1840 раз сильнее электронного (по параметру f);

- протон абсолютно непрозрачен для силовых линий поля электрона, электрон почти прозрачен для силовых линий поля протона. (Представление о принципиальной непрозрачности материи для центральных полей привело к построению количественной теории связи геоэлектричества с геомагнетизмом [3].);

- связь электрона с протоном и дискретные атомные квазиустойчивые уровни возникают при замыкании силовых линий электрона на протон (электростатические силы притяжения). При этом поле электрона деформируется, потенциальная энергия поля растёт и на электрон действует возвратная сила деформации поля, стремящаяся вернуть полю точечную симметрию;

- на удалении радиуса устойчивой орбиты электрона в атоме водорода электростатическая сила притяжения уравнивается возвратной силой деформации поля электрона. В условиях недействительности квантовых представлений о механизме формирования равновесия электронов в атоме (из-за выражаемости постоянной Планка через константы электродинамики) и неприменимости классических электродинамических решений в атомных масштабах такой механизм формирования равновесия электрона на удалении от ядра предстаёт наиболее вероятным;

- на расстояниях, меньших, чем радиус устойчивой орбиты электрона в атоме водорода, сила деформации поля электрона превышает кулоновскую силу притяжения, и на электрон со стороны протона действует сила отталкивания;

- отталкивающая сила, действующая на электрон, который ускоряется от ядра, обратно пропорциональна квадрату расстояния до протона. Подтверждением этого являются фактические максимальные энергии электронов бета-распада ядер, сравнимые с энергией межнуклонных связей;

- при приближении электрона к протону на ядерное расстояние возникает устойчивое состояние системы протон-электрон(ы) - нейтрон;

- электроны в нейтроне расположены на одной оси или формируют сферическое облако с точечной симметрией (Точечная или осевая симметрия нейтрона подтверждается фактом очень малого или отсутствующего собственного дипольного момента у нейтрона.);

- Присутствие в электронной оболочке нейтрона двух электронов подтверждается также тем, что фактическая инертная масса нейтрона больше инертной массы протона на 2,53 классической массы электрона. Это согласуется с независимым выводом теории f,s о том, что инертная масса электрона в 1,24 раза больше классической. (Это обнаруживается при выводе аналитического выражения для расчёта ионизационных потенциалов элементов периодической системы.[4][5]).

Представление о нейтроне в виде протона и двух электронов позволяет объяснить мультипольность нейтрона при формировании ядерных связей, в частности существование ядра гелия-3 и основного строительного элемента

всех ядер элементов периодической системы - альфа - частицы. (Согласно теории f,s атомные ядра состоят из альфа - частиц, сохраняющих свою индивидуальность. Подтверждением этого является преобладание альфа – распадов тяжелых ядер и удовлетворительные результаты расчётов энергий возбуждения легких ядер.)[1][2])

ЛИТЕРАТУРА.

1. Похмельных Л.А., Парфенова Ю.Л. Ядерные силы как проявление электростатического взаимодействия нуклонов. Ж. Прикладная физика. 2002. №4. С.24-37.
2. Похмельных Л.А. Фундаментальные ошибки в физике и реальная электродинамика. –М: «ИПЦ Маска».2012. С.276-304. <http://www.physlev.pro> .
3. Там же. С. 88-100.
4. Там же. С. 262 -275.
5. Похмельных Л.А. Аналитическое выражение для расчёта ионизационных потенциалов элементов периодической системы. Ж. Прикладная физика. 2002.№1. С.15-24.