

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АТОМНОГО ЯДРА

Болдов Илья Александрович

Пенсионер, Россия, Краснодарский край. ilboldov@yandex.ru

Аннотация

В статье предлагается к рассмотрению Геометрическая Модель атомных ядер и показано деление U238 по межкластерным (He4) связям на неравные осколки.

Ключевые слова : атомное ядро, деление.

Развитие физики атомное ядра в XX веке привело к появлению десятка моделей внутренней структуры атомных ядер. Первой появилась капельная модель, предложенная Н.Бором, затем появились :Оболочечная модель, Коллективная модель ядра, Обобщённая модель ядра, Ротационная модель, Сверхтекучая модель ядра, Кластерная модель (модель нуклонных ассоциаций), Статистическая модель ядра, Оптическая модель ядра, и Вибрационная модель [1].

Автор предлагает к рассмотрению Геометрическую модель структуры атомных ядер [2] , основанную на трех постулатах:

1 Постулат : Все межнуклонные связи в атомных ядрах действуют только между протоном и нейтроном. Основной структурной единицей в атомном ядре является нуклонная пара – протон и нейтрон.

2 Постулат : Все нуклоны ядра жестко связаны между собой по трем ортогональным направлениям (оси X,Y,Z). Каждый нуклон имеет свое строго определенное пространственное положение в структуре ядра.

3 Постулат : В составе ядра можно выделить слоистые структуры. Каждый слой ядра (K,L,M,N...) гомологичен соответствующей электронной оболочке (K,L,M,N...), и его заполнение нуклонными парами происходит по Алгоритму заполнения соответствующих электронных оболочек: s1;s2;p1;p2;p3;p4;p5;p6;d1;d2;d3;d4;d5;d6;d7;d8;d9;d10;f1;f2;f3;f4; b1;b2;b3;b4;b5;b6;b7;b8;b9;b10;b11;b12;b13;b14;b15;b16;b17;b18.

Алгоритм заполнения слоя иллюстрируется Рис. 1.

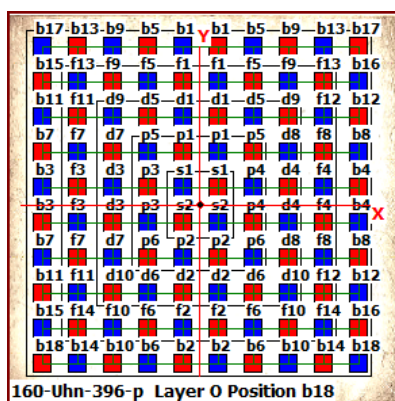


Рис. 1

Красным показаны протоны, синим – нейтроны. В соседних слоях положение протонов и нейтронов меняется местами.

Структуры всех атомных ядер $Z=1\div 160$, а также все используемые в статье изображения ядерных слоев и графики, созданы написанной автором компьютерной программой ANV.exe, бета версия 5.4 которая в архивированном виде доступна для скачивания здесь [3]. Ручное редактирование потребовалось только для нескольких легких ядер. Программа не устанавливается, в реестрах записи не вносит, ярлыки не создает. Отсутствует Help. Доступны только три языка.

Необходимо разархивировать и запустить ANV.exe. Автор просит пользователей обязательно регистрироваться при первом запуске программы с указанием электронной почты, для возможности рассылки следующих версий программы.

Программа позволяет просматривать в виде данных и графиков с возможностью сохранения:

1. экспериментальные данные, скачанные с Сайта Центра фотоядерных Экспериментов МГУ[4];

2. Геометрические данные :

- Количество и пространственное положение t - позиций в которые может быть присоединен нейтрон. Ранг позиции (t_4, t_3, t_2, t_1) показывает сколько связей будет иметь нейтрон, помещенный в эту позицию. В ряду нуклидов любого химического элемента с ростом A , первыми заполняются позиции более высокого ранга. Автором введен параметр «Изомер», показывающий слой и позицию в которую присоединен или убран нейтрон. Например $+Kp1$ означает, что для данного нуклида по сравнению с соседним (более легким) добавлен нейтрон в позицию $p1$ в слое K . В структуре ядра такой нейтрон обозначен не синим, а зеленым цветом. Для изомеров показано, откуда убран нейтрон из структуры ядра в основном состоянии и куда присоединен. Например $-Js2+Kp1$ для нуклида $4-Be-10-m$ 3.368 MeV.

- Центр массы ядра. Условная величина, в которой за единицу принято расстояние между нуклонами, а ось Z проходит по центру оболочек $s1s2$.

- Центробежная сила. Условная величина. За единицу длины принято расстояние между нуклонами, за единицу массы условный нуклон (без деления на протоны и нейтроны).

- Количество межнуклонных связей и их распределение по осям XYZ .

- Количество кластеров $He4$ и отдельных нуклонов не входящих в кластеры.

- Количество нуклонов с разным количеством связей.

- LENR позиции. Позиции, в которые может быть присоединен протон в реакциях Холодного Ядерного Синтеза.
- Координаты нуклона относительно условного центра тяжести.
- Суммарный момент инерции для ядра.
- Количество связей на нуклон. Величина определяется делением количества связей на количество нуклонов.
- Кулоновские силы. Спорный параметр, находится в стадии осмысления и доработки. Основан на том факте, что за счет внутреннего пространственного распределения зарядов внутри нейтрона, на расстоянии сравнимом с его размерами он эквивалентен кулоновскому заряду около -0,1 заряда протона. Исходя из чего Кулоновское поле на поверхности ядра не сплошь положительное, а сетчатое, вплоть до отрицательных значений.

3. Смешанные данные, которые автор выделил в отдельную закладку с возможностью просмотра и сравнения графиков для рядов соседних химических элементов.

- Значения дефекта массы (энергии связи) в ядрах деленное на количество межнуклонных связей.
- Значения дефекта массы (энергии связи) в ядрах деленное на количество межнуклонных связей за вычетом дефекта массы и количества связей задействованных в кластерах He4.

Просмотр алгоритма заполнения слоев позициями в виде пары протон-нейтрон можно увидеть, нажав кнопку АЛГОРИТМ справа на выезжающей панели настройки визуализации (вызывается нажатием на «шестеренку»).

Автор обращает внимание на явно видимую корреляцию между графиком значений Энергии связи (дефекта массы) для любого выбранного ряда нуклидов, и графиком количества этих связей. (В последнем могут быть добавлены значения для возможных, но пока не открытых нуклидов, Имеют в названии дефис –p “possible”). Также несимметричные ядра, (ось вращения не совпадает с центром позиций s1-s2 имеют энергию связи ниже, чем симметричные). Заполнение снаружи ядра нейтронами позиций с 4,3.2 связями приводит к точкам перегиба графика количество связей на нуклон, что характерно для «магических» ядер, как показано на Рис. 2. для ряда Ca, или например единственного стабильного Au197.

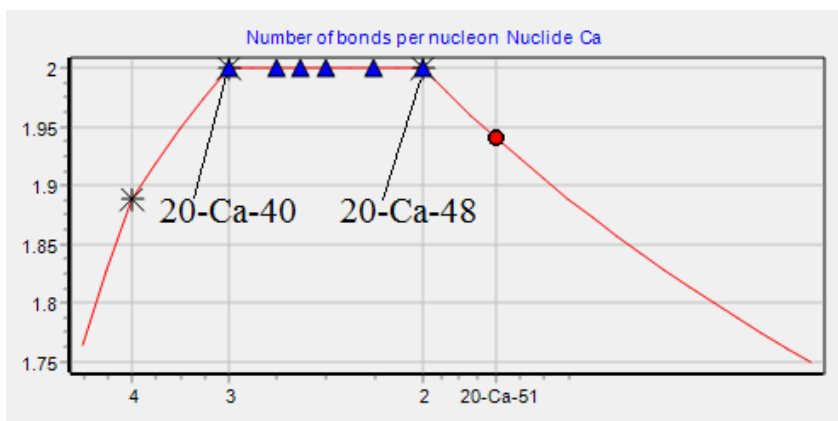


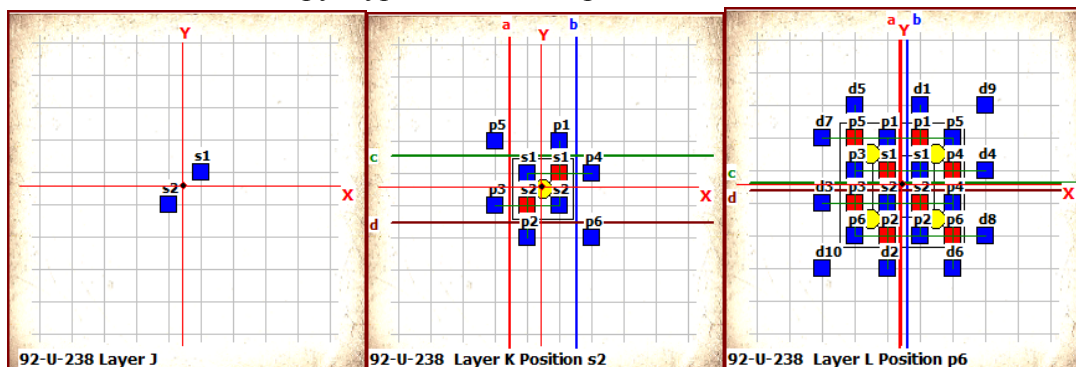
Рис. 2

Снежинками на Рис.2 показаны нуклиды в которых полностью заполнены нейтронами позиции с 4,3,2 связями, треугольниками - стабильные нуклиды или время полураспада которых составляет больше года, кружком – текущий просматриваемый нуклид.

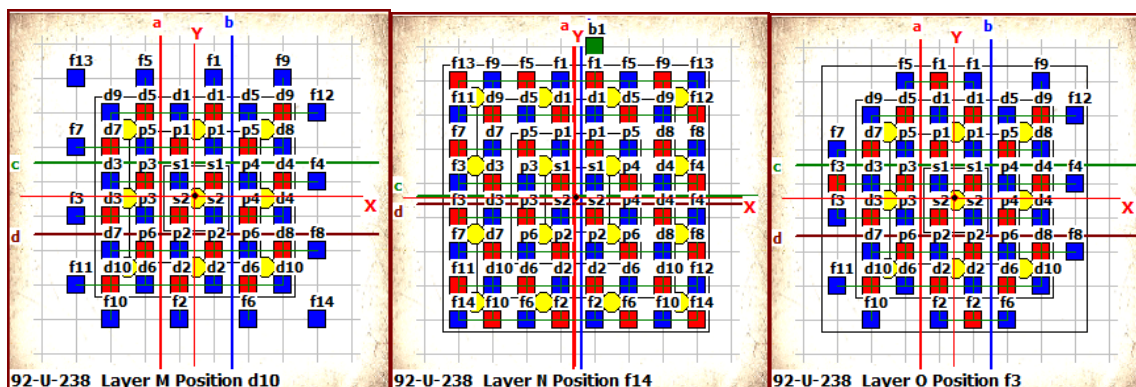
Также автором замечено, что четное количество связей в нуклонах дает повышенное значение дефекта массы (энергии связи).

Расположение кластеров He4 в каждом слое таково, что составляет максимальное значение. Видимо это является отголоском того, что все химические элементы были созданы из He4. Желтым цветом показаны центры кластеров.

Структурная формула ядра нуклида U238 : Ks2,Lp6,Md10,Nf14,Of3,Pd1,Qs2;
Вид слоев структуры 92-U-238 представлен ниже :



Рисунки 3,4,5



The left diagram, titled "92-U-238 Layer P Position d1", shows a grid with red and blue squares and yellow circles. The grid is labeled with axes a, b, c, and d. The red squares are labeled f1, d5, d1, p5, p1, p1, p5, p3, s1, s1, p4, d4, d3, p3, s2, s2, p4, p6, p2, p6, d2, and d6. The blue squares are labeled d7, p5, p1, p1, p5, p3, s1, s1, p4, d4, d3, p3, s2, s2, p4, p6, p2, p6, d2, and d6. The yellow circles are labeled s1, s1, p4, p6, p2, p6, d2, and d6.

The right diagram, titled "92-U-238 Layer Q Position s2", shows a grid with red and blue squares and yellow circles. The grid is labeled with axes a, b, c, and d. The red squares are labeled p1, s1, s1, p4, p3, s2, s2, p2, and p2. The blue squares are labeled p1, s1, s1, p4, p3, s2, s2, p2, and p2. The yellow circles are labeled s1, s1, p4, p6, p2, p6, d2, and d6.

Простой арифметический подсчет количества нуклонов по разные стороны цветных линий межкластерного (He4) деления показывает, что ядро должно делиться с образованием неравных осколков - пар нуклидов, (в скобках указаны статистически основные).

- a) $^{54}\text{Xe}+^{38}\text{Sr}$ ($54\text{-Xe-139}+38\text{-Sr-97}+2n$);
- b) $^{56}\text{Ba}+^{36}\text{Kr}$ ($56\text{-Ba-139} + 36\text{-Kr-97}+2n$);
- c) $^{54}\text{Xe}+^{38}\text{Sr}$ ($54\text{-Xe-138}+38\text{-Sr-98}+2n$);
- d) $^{55}\text{Cs}+^{37}\text{Rb}$ ($55\text{-Cs-139}+37\text{-Rb-97}+2n$);

Предлагаемое деление по линиям межкластерной связи дает теоретическое обоснование наблюдаемым данным для абсолютно всех нуклидов всех известных радиоактивных ядер включая 118-Og-294 и предсказано программой до нуклида 160-Up-398-р.

Автор предполагает, что повышенную стабильность U238 обеспечивает нейтрон +Nb1 (слой N позиция b1) показан зеленым цветом на Рис. 7. Он переводит протон Nf1 в состояние с 6-ю связями, что дает увеличение дефекта массы для него, препятствуя бета-распаду. А также нейтрон Nb1 своим слабоотрицательным (вблизи) зарядом не дает ядру «сдернуть» электрон с ближайшей к нему орбиты, препятствуя бета-захвату.

Полученные автором в программе моделирования данные могут быть интересны широкому кругу исследователей и требуют дальнейшего обдумывания и обсуждения.

Автор разрабатывает Геометрическую модель атомных ядер как независимый исследователь – энтузиаст, без какой-либо финансовой или организационной поддержки государственных или научных учреждений.

Автор будет благодарен за отзывы о программе : насколько удобен интерфейс, понятен функционал, и примет замечания и предложения по доработке программы. Координаты автора: Help-About.

Литература :

1. Ядерные модели // Физическая энциклопедия : [в 5 т.] / Гл. ред. А. М. Прохоров. — М.: Советская энциклопедия (т. 1—2); Большая Российская энциклопедия (т. 3—5), 1988—1999. — ISBN 5-85270-034-7.
2. Болдов И.А. «Геометрическая Теория строения материи и пространства» Межвузовский сборник научных работ Специальный выпуск «Актуальные проблемы естествознания» Т.1, Самарский Аэрокосмический Университет 2005 г. 70-92.
3. <https://disk.yandex.ru/d/DmBI0dwEoUcjKg> .
4. <http://cdfе.sinp.msu.ru/>