



МАГИЧЕСКИЕ ЯДРА

Авторы: Э. Е. Саперштейн

МАГИЧЕСКИЕ ЯДРА, атомные ядра, в которых число нейтронов N или число протонов Z равно одному из т. н. магических чисел: 2, 8, 20, 50, 82 (для N также 126). С некоторыми оговорками можно считать магическими числа 28 и 40. М. я. отличаются повышенной устойчивостью и большей распространённостью в природе, чем другие (немагические) ядра. Для ядер, в которых Z (или N) на единицу больше магич. значения, энергия отделения протона (нейтрона) существенно меньше, чем для ядер с соответствующими магич. значениями Z (или N). Все известные М. я. – сферические и имеют ряд особенностей. Так, в немагич. ядрах протонное и нейтронное вещество обладает свойством сверхтекучести, а в М. я. совокупность протонов и/или нейтронов, число которых равно магическому, таким свойством не обладает. Обнаружение М. я. послужило толчком к созданию [оболочечной модели ядра](#), согласно которой нуклоны в ядре движутся независимо в ср. поле, создаваемом др. нуклонами, в этом поле нуклон может находиться в квантовом состоянии с определённой энергией (на определённом энергетич. уровне). Магич. числа связаны с наличием в системе одночастичных уровней аномально больших расстояний между соседними уровнями. Большая энергетич. щель между заполненными и свободными уровнями обуславливает повышенную устойчивость магич. ядер.

Ядра с магич. значениями N , и Z называют дважды магическими. Примерами служат He, O, Ca, Pb. В кон.20 в. синтезировано дважды магич. ра-диоактивное ядро Sn, которое в природе не встречается. Теория атомного ядра указывает на возможность существования новых магич. чисел в области сверхтяжёлых ядер: $Z= 110, 114, 120, N= 182$ и др. Ядра с такими Z и N также более устойчивы, чем их соседи, но, в отличие от «классических» М. я., по-видимому, деформированы.

Литература

Лит.: Бор О., Моттelson Б. Структура атомного ядра. М., 1971. Т. 1; Мухин К. Н.

Экспериментальная ядерная физика. 6-е изд. СПб., 2008. Т. 1: Физика атомного ядра.