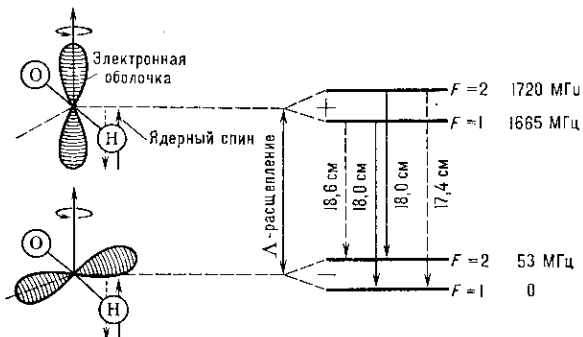


метрия наиб. выражена, электронное облако имеет вид гантели, ориентированной перпендикулярно оси молекулы (рис.). Во вращающейся молекуле электронное облако может быть вытянуто либо вдоль оси вращения молекулы, либо перпендикулярно оси. Моменты инерции молекулы в этих двух случаях различные и вращательные уровни расщепляются на два. Возникающие пары уровней имеют разную чётность. Переходы между ними дипольно разрешены, и излучение, соответствующее этим переходам, попадает в радиодиапазон. Λ -уд-



Схема, поясняющая Λ -удвоение основного состояния радикала ОН, а также сверхтонкое расщепление, обусловленное спином протона. F — полный момент молекулы, учитывающий ядерные спины; знаки + и — указывают чётность состояний. Энергия уровней относительно нулевого уровня дана в МГц.

воение обычно возникает в возбуждённых состояниях молекул. В осн. энергетич. состояниях чаще всего $\Lambda=0$ (Σ -термы) и $J=0$. Исключение составляют нек-рые радикалы. Примерами являются СН и ОН, имеющие один неспаренный электрон, ниж. электронные термы $^2\Pi_{1/2}$ и $^2\Pi_{3/2}$ и мин. значения J , равные $1/2$ и $3/2$ соответственно. Переходы между уровнями Λ -дублета молекул ОН ($J=3/2$, $^2\Pi_{3/2}$) межзвёздной среды порождают радиоизлучение с длиной волны 18 см.

Н. Г. Бочкарёв.



МАГИЧЕСКИЕ ЯДРА — атомные ядра, в к-рых число нейтронов N или (и) число протонов Z равно одному из т. н. магич. чисел: 2, 8, 20, 50, 82 и $N=126$. М. я. отличаются среди др. ядер повышенной устойчивостью, большей распространённостью в природе и др. особенностями. Напр., при переходе через магич. число наблюдается уменьшение энергии отрыва нуклона от ядра. Магич. числа соответствуют наиб. выраженным максимумам распространённости ядер. Ядра с магич. N и Z наз. дважды магическими. К ним относятся $^4\text{He}_2$, $^{16}\text{O}_8$, $^{40}\text{Ca}_{20}$, $^{132}\text{Sn}_{52}$, $^{208}\text{Pb}_{82}$. Менее отчётливо выражены максимумы, соответствующие $N=28$, $Z=28$, 38, 40. Это $^{48}\text{Ca}_{28}$, $^{56}\text{Ni}_{28}$, $^{88}\text{Sr}_{38}$, $^{90}\text{Zr}_{40}$. Есть основания считать магич. числом $Z=64$ (не общеприято). Ядра с магич. N и немагич. Z (или наоборот) иногда наз. полумагическими.

В зависимости энергии связи $\epsilon_{\text{св}}$ ядра от N и Z магич. числам соответствуют особенности. Однако эти особенности заметны только после выделения из полной энергии связи плавной части, описываемой капельной моделью ядра. Остаток (т. н. оболочечная поправка) очень мал ($\sim 1-2\%$), но именно он и испытывает резкие скачки вблизи магич. N и Z (рис. 1). Более отчёт-

ливо магичность ядер проявляется в энергиях отделения нейтрона (рис. 2):

$$\epsilon_n(N, Z) = \epsilon_{\text{св}}(N, Z) - \epsilon_{\text{св}}(N-1, Z)$$

и протона:

$$\epsilon_p(N, Z) = \epsilon_{\text{св}}(N, Z) - \epsilon_{\text{св}}(N, Z-1).$$

Существование М. я. послужило одним из доводов в пользу простейшей оболочечной модели ядра, согласно к-рой нуклоны в ядре движутся независимо в ср. поле, создаваемом др. нуклонами. При этом оболочечная структура ядра в основном определяется системой одночастичных уровней (подоболочек) в этом поле. В сферич. ядре из-за центр. симметрии ср. поля одночастичные уровни $(2j+1)$ раз кратко вырождены, где j — полный угловой момент нуклона. Нуклоны данного сорта последовательно заполняют подоболочки. Магич. числа

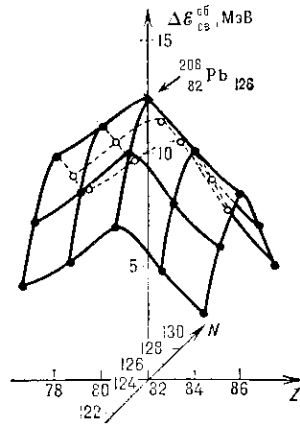


Рис. 1. Зависимость оболочечной поправки $\Delta\epsilon_{\text{св}}^0B$ от N и Z вблизи магического ядра ^{208}Pb .

связаны с существованием в спектрах одночастичных состояний зазоров, намного превышающих ср. расстояние между подоболочками (магические провалы). В М. я. все уровни ниже магического провала заполнены. Большая энергетическая щель между

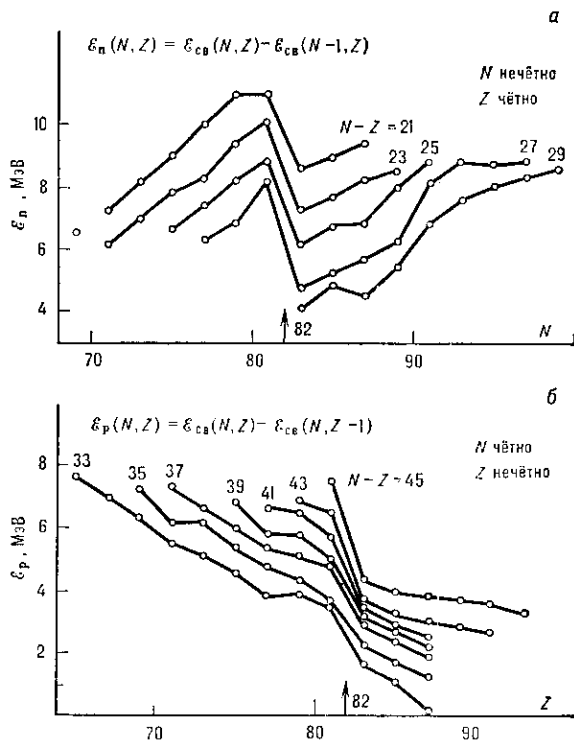


Рис. 2. Зависимость от N и Z энергий отделения нейтрона (а) и протона (б) для нечётных ядер в окрестности магич. чисел $Z=82$, $N=82$. Соединены точки, отвечающие ядрам с одной и той же величиной нейтронного избытка $N-Z$; кривые ϵ_n вблизи $N=82$ и ϵ_p вблизи $Z=82$ испытывают характерный излом. Аналогичная картина наблюдается и вблизи других магических чисел.