

К АНАЛИТИЧЕСКОМУ ОПИСАНИЮ ДЕФОРМАЦИИ ЯДРА

Лавренов А.Н.

НИИ ЦПП им. А.Н.Севченко, г. Минск

Известно, что для описания деформации ядра вводят мультипольные моменты ядра (ММЯ), которые, в свою очередь, ответственны за сверхтонкие взаимодействия. Представляет интерес провести анализ и получить численные оценки по данному вопросу аналитически. Поэтому, в настоящей работе рассмотрено аналитическое описание следующих двух задач: сверхтонкая структура nS -состояний водородоподобных атомов с учетом распределенных по объему ММЯ и потенциальная энергия взаимодействия лептона с деформированным ядром.

Учитывая, что деформация ядра должна больше сказываться на спектре низколежащих уровней, в первой задаче мы ограничились обсуждением случая $\lambda > n-1$, где λ - мультипольность деформации. Получено, что для таких nS -состояний по сравнению с основным $|1\rangle$ поправка к энергии от ММЯ имеет в низшем порядке по α дополнительный множитель $\sim n^{-3}$.

Цель второй задачи - обосновать и выявить границы возможности аналитического учета деформации ядра в потенциале $V(r)$, не конкретизируя вид распределения заряда в ядре. Проведенный нами анализ, показал, что эту возможность можно реализовать в аксиальных и неаксиальных ядрах соответственно при $\lambda \leq 8$ и 4. Получено также выражение для сферически-усредненного потенциала поля деформированного ядра $V(r)$, когда распределение плотности заряда имеет вид:

$$\rho_{\text{эф}}(r) = \rho_0 \frac{\text{sh}[R(\vec{e}_r)/b]}{\{\text{ch}[R(\vec{e}_r)/b] + \text{ch} r/b\}}$$

Данная плотность используется для единообразного описания энергетических уровней в тяжелых и легких атомах [2].

1. Лавренов А.Н. В сб. Материалы 2 Всесоюз. Совец. по ядерно-спектр. исслед. СТБ. Изд-во МГУ (1988), с.157.
2. Гульмаров И.С. Исследование ядер электронами. М.: Атомиздат (1977).