

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СПЕКТРЫ ЛЕГКИХ ДЕФОРМИРОВАННЫХ ЯДЕР. БЕЗМОДЕЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМЫ ПОТЕНЦИАЛА ЯДРА С ПОМОЩЬЮ ЭВОЛЮЦИОННОГО АЛГОРИТМА

В.Ю.Корда¹, А.Н.Водин², Л.П.Корда²

¹ *Институт электрофизики и радиационных технологий НАН Украины, Харьков, Украина;* ² *ННЦ Харьковский физико-технический институт НАН Украины, Харьков, Украина*

Спектроскопические данные для легких ядер $2s1d$ оболочки являются источником важной информации в том числе и о деформации формы поверхности ядра как в основном, так и возбужденных состояниях. К сожалению, параметры деформации ядра невозможно извлечь непосредственно из экспериментальных данных. Поэтому для получения такой информации традиционно используют различные модельные представления о форме атомного ядра и ее динамике при переходах между стационарными состояниями. Одним из наиболее популярных подходов является модель Нильссона, использующая аксиально симметричный осцилляторный одночастичный потенциал, потенциал спин-орбитального взаимодействия и специальный потенциал, пропорциональный квадрату орбитального момента индивидуального нуклона. Анализируя способность модели Нильссона описывать спектры энергий и квантовые характеристики основных и одночастичных возбужденных состояний легких ядер, мы обнаружили в ряде важных случаев неудовлетворительное описание экспериментальных данных в рамках такого подхода. Оказалось, что для адекватного воспроизведения как последовательности одночастичных уровней ядер, так и их квантовых чисел необходимо существенно пересмотреть устоявшиеся общепринятые представления о моделях формы поверхности ядра. Для более глубокого анализа вопроса мы развиваем безмодельный подход на основе эволюционного алгоритма [1], который позволяет извлекать информацию о форме ядра непосредственно из экспериментальных данных без каких-либо модельных представлений. В рамках нашего подхода, эволюционный алгоритм генерирует различные формы аксиально симметричного одночастичного потенциала (заданные численным образом), рассчитывает энергетические спектры ядер, их квантовые характеристики, вероятности электромагнитных переходов между уровнями и т. д., и отбирает те потенциалы, которые наиболее успешно воспроизводят экспериментальные данные.