

■ 5. Лазерная резонансно-ионизационная спектроскопия в лазерном ионном источнике и в высокотемпературной мишени на установке ИРИС

С использованием нового, разработанного на ИРИСе метода лазерной ионизации в лазерном источнике и непосредственно в объеме высокотемпературной мишени, была исследована область ядер вблизи $Z=64$ и $N<82$, представляющая большой интерес для физики ядра.

Методом лазерной резонансной ионизационной спектроскопии в лазерном ионном источнике были проведены измерения изотопических сдвигов цепочки ядер нейтроно-дефицитных изотопов европия. В результате были получены изменения среднеквадратичных радиусов (СКЗР) ядер изотопов $^{137-144}\text{Eu}$. Были проведены также расчеты изменений СКЗР по Хартри-Фоку с использованием сил Скимма (SkM^*) для аксиально деформированных ядер европия в этой области. Данные расчеты показали очень сильную зависимость результата от состояния нечетной частицы. Было установлено, что для корректного теоретического описания основных состояний ядер $^{137,138,139}\text{Eu}$ необходимо учитывать возможность неаксиальной деформации этих ядер.

С помощью лазерной мишени и системы детектирования на основе β - и γ -детекторов методом лазерной резонансной ионизационной спектроскопии непосредственно в высокотемпературной мишени были проведены измерения изотопических и изомерных сдвигов оптической линии 569,6 нм для основных и изомерных состояний ядер $^{145,143}\text{Gd}$. Из полученных данных определены изменения среднеквадратичных зарядовых радиусов ^{145}Gd , $^{145}\text{Gd}^m$ и $^{143}\text{Gd}^m$, а также магнитные моменты ^{145}Gd и $^{145}\text{Gd}^m$.

В результате проведенных измерений среднеквадратичных зарядовых радиусов изотопов Gd был сделан вывод о том, что ядерная деформация Gd нарастает с уменьшением числа нейтронов от $N=82$ до $N=79$ быстрее, чем для соответствующих изотопов Eu с тем же числом нейтронов. Таким образом стабилизирующий эффект протонной подболочки $Z=64$ не сказывается для ядер с $N<82$ в контрасте с тем, что наблюдалось ранее при $N>82$. Полученные результаты подтверждают гипотезу о решающем влиянии протон-нейтронного взаимодействия частиц, являющихся спин-орбитальными партнерами, на возникновение стабильной деформации.

(Для более детального ознакомления смотрите статью "[Investigation of spins, electromagnetic moments and charge radii of radioactive nuclei by laser spectroscopy](#)" в отчётах Лаборатории физики высоких энергий ПИЯФ - [«Основные результаты 1971-1996»](#), "[Основные результаты 2002-2006](#)"- стр 216 и статью "[Measurements of charge radii and electromagnetic moments of nuclei far from stability by photoionization spectroscopy in a laser ion source](#)" в отчёте Лаборатории физики высоких энергий ПИЯФ - "[Основные результаты 1997-2001](#)").