

Изучение свойств тяжелых и сверхтяжелых ядер в ЛЯР ОИЯИ

А. И. Свирихин

Лаборатория ядерных реакций имени Г. Н. Флерова
Объединенного института ядерных исследований, Дубна, Россия
e-mail: asvirikhin@jinr.ru

В настоящее время, экспериментальная база Лаборатории ядерных реакций объединенного института ядерных исследований (ЛЯР) позволяет не только планировать работы по синтезу новых элементов с $Z \geq 119$, но и решать задачи по детальному изучению свойств уже известных тяжелых и сверхтяжелых ядер.

Изучение физических свойств тяжелых ядер связано с детальным изучением радиоактивного распада при помощи комбинированных детектирующих систем. Наиболее информативными методами являются: спектрометрия γ -квантов и конверсионных электронов (СЕ) при α -или β -распаде основных и изомерных состояний в атомных ядрах, при кулоновском возбуждении атомных ядер с использованием экзотических пучков и при γ -распаде изомеров, возбуждаемых в ядерных реакциях. Исследования спектров, связанных с различными типами возбуждений, позволяет делать выводы о характере и симметрии остаточных взаимодействий в ядрах, форме ядра в основном и возбужденных состояниях ядер, свойствах колебаний и вращений в атомных ядрах, взаимодействию коллективных и одно-частичных степеней свободы, структуре волновых функций основного и возбужденных состояний атомных ядер.

Также, существенный интерес представляет изучение спонтанного деления, деления из слабовозбужденных состояний тяжелых ядер. Экспериментальные возможности Лаборатории ядерных реакций, позволяют определять такие важные характеристики делящихся ядер, как – парциальные периоды полураспада, полная кинетическая энергия осколков, а также среднее число нейтронов, сопровождающих спонтанное деление.

Важное место в программе исследований ЛЯР также занимает работа по изучению химических свойств сверхтяжелых ядер. За последние годы, было проведено несколько экспериментов по изучению поведения Sn ($Z=112$) и Fl ($Z=114$) методом газодсорбционной термохроматографии. Оценивая влияние «релятивистских эффектов» на атомные оболочки этих необычайно массивных ядер, можно делать выводы об инертности, химической летучести указанных элементов.

В докладе подробно описывается экспериментальный парк Лаборатории ядерных реакций, использующийся в работах по определению перечисленных выше свойств тяжелых и сверхтяжелых ядер. В основе этого экспериментального парка находятся ускорители многозарядных тяжелых ионов У400 и ДЦ280. Сепараторы продуктов ядерных реакций, использующие пучки ускоренных ионов, позволяют с высокой эффективностью отделять искомые ядра от ионов пучка и продуктов побочных реакций. В докладе представлены сепараторы SHELS и ГРАНД, на которых в последние годы были получены впечатляющие результаты, связанные с регистрацией короткоживущих тяжелых ядерных систем.

Кроме того, дается описание сложных, многопараметровых детектирующих систем, располагающихся в фокальных плоскостях сепараторов и позволяющих с высокой точностью получать непосредственную информацию о поведении синтезированных тяжелых ядер.