

## Проект ИРИНА (Исследование Радиоактивных Изотопов на Нейтронах)

В 2009 г. начата разработка проекта ISOL установки ИРИНА на пучке тепловых нейтронов реактора ПИК. Такая система могла бы обеспечить эффективное получение интенсивных ионных пучков нейтроно-избыточных ядер для ядерно-спектроскопических и лазерно-спектроскопических исследований, а также для радиационной медицины. В частности, мишень из карбида урана ( $^{235}\text{U}$ ) массой 6 г, установленная на пучке нейтронов с потоком  $10^{13}$  н/см<sup>2</sup> сек, могла бы обеспечить получение изотопа  $^{132}\text{Sn}$  с интенсивностью порядка  $10^{10}$  ат/сек, что на несколько порядков превышает возможности установки ИРИС на синхроциклотроне ПИЯФ.

Предварительная программа ядерно-физических исследований на масс-сепараторе ИРИНА:

### 1. Ядерная спектроскопия.

a. Изучение основных свойств ядер, сильно удаленных от полосы бета-стабильности (времен жизни, типов и веток распада и т. д.) для конструирования и описания моделей астрофизических процессов ( $\gamma$ -процесс).

b. Исследование «сохранения магичности» для ядер далеких от полосы стабильности, которое имеет фундаментальное значение и для ядерной физики, и для астрофизики.

### 2. Лазерная спектроскопия. Измерения изотопических сдвигов и сверхтонкого расщепления атомных уровней.

Как уже указывалось выше, наиболее интересные объекты исследований - ядра с числом нейтронов близким к  $N=82$ . Это нейтроно-избыточные изотопы Sb, Sn, In, Cd и Ag. Недостаточно исследован и оболочечный эффект в окрестности  $N=50$ . Здесь наибольший интерес представляют изотопические цепочки Ge, Ga, Zn, Cu, и Ni. Благодаря значительному увеличению выходов нейтроно-избыточных изотопов данных элементов здесь также предполагается провести исследования формы этих ядер в непосредственной близости к границе нейтронной устойчивости.

На масс-сепараторе ИРИНА предполагается получение и использование интенсивных ионных пучков  $^{131}\text{I}$ ,  $^{90}\text{Y}$ ,  $^{153}\text{Sm}$  и других радиоактивных изотопов с периодами полураспада от нескольких часов до нескольких недель для диагностики и лечения различных заболеваний, а также для дальнейших исследований по значительному расширению круга нуклидов, используемых для этих целей. Например, кроме  $\beta^-$  - излучателя  $^{153}\text{Sm}$ , используемого для лучевой бета-терапии, станут доступны другие  $\beta^-$  - излучатели  $^{143}\text{Pr}$ ,  $^{149}\text{Pm}$  и  $^{156}\text{Eu}$ . Получение и использование изотопов с различными периодами полураспада позволит изучать соотношение между периодами полураспада используемых изотопов и соответственным биологическим откликом.