

Эксперимент БЕККЕРЕЛЬ на ускорительном комплексе НУКЛОТРОН/NICA

Д. А. Артеменков^а, В. Браднова^а, Е. Фиру^б, М. Хайдук^б, Н. В. Кондратьева^а, Н. К. Корнегруца^а, Э. Мицова^{а,с}, А. Неагу^б, В.В. Русакова^а, Р. Станоева^{с,д}, А.А. Зайцев^а, И.Г. Зарубина^а, П.И. Зарубин^{а*}

^а) Лаборатория физики высоких энергий Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ), Дубна, Россия

^б) Институт космических исследований, Мэгуреле, Румыния

^с) Юго-Западный университет, Благоевград, Болгария

^д) Институт ядерных исследований и ядерной энергии, София, Болгария

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Зарубин П. И.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ РУКОВОДИТЕЛЯ

Зайцев А. А.

Явление диссоциации релятивистских ядер, наблюдаемое с уникальной полнотой в ядерной эмульсии (ЯЭ), позволяет изучать ансамбли нуклонов и легчайших ядер, представляющие интерес для ядерной физики и астрофизики. Индивидуальные особенности изучаемых ядер проявляются в вероятностях каналов диссоциации. Достоинства методики ЯЭ включают рекордное разрешение в определении углов вылета релятивистских фрагментов и возможность идентификации среди них изотопов He и H путем измерения многократного рассеяния.

На этой основе в эксперименте БЕККЕРЕЛЬ на нуклотроне ОИЯИ изучается кластерная структура легких стабильных и радиоактивных изотопов. В частности, по инвариантной массе пар и троек релятивистских фрагментов He и H в диссоциации изотопов ⁹Be, ¹⁰B, ¹⁰C и ¹¹C идентифицированы нестабильные ядра ⁸Be и ⁹B, а в диссоциации ¹²C и ¹⁶O — состояние Хойла. При решении этих задач подготовлены молодые исследователи, осовременены методы анализа и восстановлено производство ЯЭ. По результатам эксперимента подготовлены докторская диссертация и шесть кандидатских диссертаций и опубликованы обзоры. Следующей проблемой является поиск в диссоциации ядер ¹⁴N, ²²Ne и ²⁸Si состояния Хойла, а также более сложных ядерно-молекулярных состояний.

Главной задачей эксперимента БЕККЕРЕЛЬ станет применение метода ЯЭ для изучения разреженной барионной материи, возникающей при диссоциации тяжелых ядер. Температура и плотность этого короткоживущего состояния определяются по соотношению релятивистских изотопов H и He и нейтронов и углам их испускания. Слои ЯЭ, облученные в пучках NICA послужат исследовательским материалом, позволяющим исследовать ядерные ансамбли беспрецедентной множественности и разнообразия. Для понимания механизма множественной диссоциации ядер предлагается провести анализ фрагментации ядер из состава ЯЭ вплоть до их полного разрушения под действием релятивистских мюонов. Облучения ЯЭ мюонами будут выполнены в ЦЕРН.

Эффективное решение поставленных задач требует инвестиций в автоматизированные и компьютеризированные микроскопы, а также совершенствование технологии ЯЭ. Проект послужит основой для обновления традиционного сотрудничества по использованию ЯЭ.