

Отзыв рецензента на проект

"Изучение спиновой структуры дейтрона на малых расстояниях в (d,p) реакциях с использованием пучка поляризованных дейтронов на Нуклотрон-М"

Спиновые наблюдаемые адронных реакций с участием дейтрона при энергиях Нуклотрона критически чувствительны к проявлению релятивистских эффектов в составных системах, для чего необходимо построить реалистическую теорию нуклон-нуклонного взаимодействия. Также они чувствительны к структуре легких ядер на малых расстояниях между нуклонами, в частности, к возможному проявлению ненуклонных степеней свободы и трехнуклонных корреляций. Такие исследования при высоких энергиях могут быть чувствительны к переходу от обычной ядерной материи, состоящей из нуклонов и мезонов, к состоянию, в котором фундаментальные степени свободы КХД (кварки и глюоны) играют доминирующую роль. Уникальность проекта DSS заключается в систематических измерениях поляризационных эффектов дейтрон-протонного упругого рассеяния и эксклюзивном развале дейтрона на протоне на пучке поляризованных дейтронов, и в перспективе, поляризованных протонов на Нуклотроне, поскольку это может позволить изучить вклад различных механизмов, в частности, возбуждения Δ -изобары, в зависимости от энергии.

В последние годы авторами проведены систематические измерения дифференциального сечения и дейтронных анализирующих способностей A_y , A_{yy} и A_{xx} в упругом дейтрон-протонном рассеянии. Коллаборация выполнила уникальное сканирование по энергии пучка дейтронов анализирующих способностей A_y , A_{yy} и A_{xx} в dp -упругом рассеянии в диапазоне углов 60° - 140° в с.с. Новые данные чувствительны к короткодействующей спиновой структуре дейтрона, где ожидается проявление сильных релятивистских эффектов и ненуклонных степеней свободы. В то же время для описания полученных экспериментальных данных был развит новый релятивистский подход, учитывающий возбуждение Δ -изобары в промежуточном состоянии.

Авторы также достигли значительного прогресса в разработке эффективной тензор-векторной поляриметрии дейтронов, они впервые измерили поляризацию протонов на станции внутренних мишеней. Предлагаемая экспериментальная программа по управлению спинами дейтронов и протонов на Нуклотроне является важным шагом для организации режима спиновой прозрачности на NICA. Это очень важно для будущих спиновых исследований на Нуклотроне и NICA.

Авторы планируют продолжить измерения анализирующих способностей в упругом дейтрон-протонном рассеянии при промежуточных энергиях, где значительны вклады трехнуклонных сил и релятивистских эффектов. При наличии протонного пучка высокой интенсивности будут проведены первые измерения нуклонной анализирующей способности в упругом протон-дейтронном рассеянии. Эти измерения будут проведены на модернизированной установке, которая может быть использована в качестве эффективного протонного поляриметра. Это очень важно для реализации не только проекта DSS, но и SPD на NICA, поскольку авторы подготовили предложение о продолжении таких измерений на SPD при более высоких энергиях. Планируются систематические измерения анализирующих способностей в дейтрон-протонном безмезонном развале в компланарной геометрии при 400 МэВ. Реализация этих измерений позволит получить новые экспериментальные данные, которые прольют свет на спиновую структуру дейтрона на малых расстояниях.

Оценка стоимости реализации проекта и запрошенное время пучка разумны. Важное значение имеет активное участие молодых физиков. Исходя из этого, предлагаю принять проект на 2025-2029 гг. с первым приоритетом.

Проф. Ю.А.Панебратцев
E-майл: yuri@intergraphics.ru

11.12.23г.