Петербургский институт ядерной физики им.Б.П.Константинова РАН

ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ В 1995 ГОДУ

В области физики элементарных частиц (теория)

1. Предложен метод вычисления многопетлевых амплитуд в теории суперструн. Многопетлевые амплитуды вычисляются из уравнений, которые суть ни что иное, как соотношения Уорда. Эти уравнения получаются из условия независимости многопетлевых амплитуд от выбора калибровки полей "диады" и гравитино. Указанные уравнения вместе с условием факторизации амплитуд при удалении "ручек" друг от друга однозначно определяют обсуждаемые многопетлевые амплитуды. При этом используется формализм супердолей, заданных на комплексных супермногообразиях, которые описываются суперконформными расширениями групп Шоттки. В предлагаемой работе такие расширения групп Шоттки построены для всех спинорных структур.

Основанный только на калибровочной инвариантности и унитарности (условие факторизации амплитуд), предлагаемый метод может быть широко использован для изучения (супер) струнных теорий. В этой работе вычисляются бозонные амплитуды для замкнутой суперструны Рамона-Нэве-Шварца. Здесь основная проблема возникает для тех спиновых структур, где поля имеют точки ветвления на комплексной плоскости, служащей для отображения римановых поверхностей. В этом случае вакуумные корреляторы суперполей нельзя получить простой суперсимметризацией бозонной струны. В предлагаемой работе дан метод вычисления указанных вакуумных корреляторов. Получены явные выражения для вклада в многопетлевые амплитуды, происходящего от всех четных спинорных структур.

Руководитель работы: д.ф.-м.н. Г.С.Данилов.

В области ядерной физики (эксперимент)

2. На поляризующем кристалл-дифракционном монохроматоре резонансных нейтронов впервые исследовано p-нечетное вращение спина нейтронов в окрестностях резонанса ^{139}La с энергией 0,734 эВ. Подтверждена предсказанная теорией энергетическая зависимость эффекта. Величина P-нечетного эффекта оказалась в хорошем согласии с результатами предшествующих исследований эффекта нейтронно-оптического дихроизма в резонансе 0,734 эВ, который был также измерен на этой установке. Разработанная методика измерений может быть весьма эффективно использована для поиска эффекта T-неинвариантности в нейтронных реакциях.

Руководитель работы: к.ф.-м.н. А.К.Петухов

3. На реакторе ИБР-30 совместно с ЛНФ ОИЯИ впервые измерена энергетическая зависимость P-четной "вперед-назад" асимметрии разлета осколков деления ^{239}Pu резонансными нейтронами с энергиями (0,017-100)эВ. В интервале энергий (0,05-2) эВ впервые выполнен совместный анализ исследованных ранее P-нечетного эффекта и P-нечетного эффекта и P-четных эффектов лево-правой и "вперед-назад" асимметрий разлета осколков деления ^{233}U. Получено хорошее согласие с современной теорией.

Руководитель работы: д.ф.-м.н. Г.А.Петров

В области физики конденсированных сред (эксперимент)

4. Узким по горизонтали пучком поляризованных нейтронов исследована вертикальная топография дисперсности ферроколлоида на основе Fe_3O_4 в вертикальном магнитном поле. По поляризационным признакам впервые обнаружена вертикальная неоднородность дисперсности коллоидной системы с выделенностью зоны поверхности жидкости и пристеночного пространства.

Руководитель работы: к.ф.-м.н. Г.П.Гордеев

5. Завершен анализ данных по измерению скорости захвата мюонов на ядре ^3He (Λ_c), выполненной на установке ПИЯФ в Институте Пауля Шеррера (Швейцария) в рамках международной коллаборации по мюонному катализу.

В результате получены следующие данные:

Определена скорость захвата $\Lambda_c = [1496 \pm 3(\text{стат}) \pm 3(\text{сис})]$ c^{-1}. Достигнутая точность более чем на порядок улучшает точность мировых данных. Полученное значение Λ_c соответствует величине псевдоскалярного формфактора $F_p = 21 \pm 3$. Сравнение результата эксперимента ПИЯФ с проводимыми микроскопическими расчетами процесса μ-захвата на ядре ^3He позволит учесть вклад мезонных обменных токов, составляющий по предварительным оценкам до 15% от скорости μ-захвата.

Руководители работы: член-корр.РАН
А.А.Воробьев,
к.ф.-м.н. Г.Г.Семенчук

В области физики и техники реакторов (эксперимент)

6. Изучена возможность увеличения выхода УХН при использовании твердого дейтерия. До настоящего времени для лучших источников, использующих жидкий водород, фактор температурного выигрыша по отношению к выходу УХН из газового состояния при комнатной температуре составил 55. Создан источник УХН, в котором фактор температурного выигрыша в выходе УХН из твердого дейтерия при 13-14 К составил 1230 и при температуре 18,7 К (тройная точка) 550 раз по отношению к дейтерию-газу.

Руководитель работы: д.ф.-м.н. А.П.Серебров.

7. Получены новые результаты по механическим характеристикам конструкционного материала для исследовательских реакторов САВ1, облученного быстрыми нейтронами (E>0,8 эВ) до (2-2,5) 10^{22} н./см^2, что позволит прогнозировать работоспособность бака реактора ВВР-М на последующие 5 лет и более.

Руководитель работы: к.т.н. К.А.Коноплев.

В области молекулярной и радиационной биофизики (генетика)

8. Изучена частота инсерционно-делеционного (ID) полиморфизма гена ангиотензин-конвертирующего фермента (ДСЕ) среди 387 школьников Санкт-Петербурга. Этот полиморфизм определяется присутствием или отсутствием Alu-повтора (287 п.о.) в 16 интроне АСЕ-гена. Обнаружено статистически значимое снижение размера массы левого желудочка сердца у лиц с делеционно-делеционным (DD) генотипом по сравнению с группой с инсерционно-инсерционным (II) генотипом (P<0,003). Выдвигается предположение о целесообразности изучения АСЕ-генотипа в детском возрасте с целью профилактики сердечно-сосудистой патологии во взрослом возрасте.

Руководитель работы: д.м.н. Е.И.Шварц

В области прикладных исследований

9. Создана опытно-промышленная установка разделения изотопов водорода на основе метода электролиза воды и изотопного обмена на гидрофобных катализаторах (совместно с АО ДОЛ).

Руководитель работы: к.ф.-м.н. В.Д.Тренин

В области методических разработок

10. Создан многосчетчиковый секционный нейтронный порошковый дифрактометр в сотрудничестве с Лабораторией Леона Бриллюэна для установки на нейтроноводе G4 реактора Орфей (Сакле, Франция).

Руководитель работы: к.ф.-м.н. В.А.Трунов

Директор ПИЯФ РАН
В.А.Назаренко