

Отделение физики высоких энергий

Деятельность ОФВЭ в основном сосредоточена на экспериментальных исследованиях в области физики элементарных частиц и ядерной физики, также проводятся исследования по физике твердого тела с использованием μ SR-метода. Как и в предшествующие годы, исследовательские работы проводились на установках ПИЯФ НИЦ КИ и ускорителях ведущих мировых ядерных центров.

Эксперименты, проводившиеся в 2019 г.

На синхроциклотроне ПИЯФ НИЦ КИ:

- производство и изучение короткоживущих ядер на лазерном масс-спектрометрическом комплексе ИРИС;
- изучение поляризационных эффектов в квазиупругом рассеянии протонов на ядрах;
- изучение магнитных свойств материалов μ SR - методом.

В Европейском центре ядерных исследований (ЦЕРН):

- участие в экспериментах CMS, ATLAS, LHCb, ALICE на Большом адронном коллайдере (БАК);
- производство и изучение короткоживущих ядер на лазерном масс-спектрометрическом комплексе ISOLDE;
- изучение возможностей кристаллической коллимации пучков LHC (эксперимент UA9).

На электронных ускорителях Университета Бонна (Германия):

- изучение ядерной структуры нуклонов в u - p -рассеянии.

Завершенные эксперименты с продолжающейся обработкой данных:

- измерение скорости мюонного захвата в дейтерии (эксперимент MuSun на мезонной фабрике Института им. Пауля Шеррера (Швейцария))

Новые проекты:

- подготовка к эксперименту ПРОТОН по измерению зарядового радиуса протона на ускорителе MAMI (г. Майнц, Германия);
- подготовка к экспериментам R3B, MATS, PANDA, CBM на ускорительном комплексе FAIR (GSI, Германия);
- подготовка к эксперименту SHiP по поиску частиц скрытого сектора Стандартной

модели в Европейском Центре ядерных исследований (ЦЕРН);

— подготовка эксперимента по поиску мюонного катализа ядерного синтеза $d^3\text{He}$ на мезонной фабрике Института им. Пауля Шеррера (Швейцария);

— проект ИРИНА по получению и изучению короткоживущих ядер на высокопоточном нейтронном реакторе ПИК;

— проект ПИТРАП по прецизионному измерению масс короткоживущих нейтроне. избыточных ядер на высокопоточном нейтронном реакторе ПИК;

— проект РИЦ-80 по производству радиоизотопов для медицинских применений

Одним из основных направлений деятельности ОФВЭ является участие в экспериментах на БАК: эксперименты CMS, ATLAS, LHCb, ALICE. ПИЯФ НИЦ КИ участвовал в этих экспериментах с начальных стадий проектирования и конструирования коллайдерных детекторов со значительным вкладом в создание различных подсистем этих детекторов. После запуска БАК физики и инженеры Отделения, наряду с другими участниками экспериментов, несут ответственность за нормальное функционирование детекторов и принимают участие в обработке экспериментальных данных,

Анализ полученных в Сеансе 2 (2015—2018 гг.) экспериментальных данных дал огромное количество новых результатов, наиболее значимыми из которых это открытие трех новых узких пентакварковых состояний в эксперименте LHCb и уточнение характеристик бозона Хиггса в экспериментах ATLAS и CMS. В 2019 г. было опубликовано более 200 работ. Авторский список этих публикаций включает 35 ученых из ОФВЭ.

В 2019 г. большие усилия были сосредоточены на работах по модернизации детекторов в связи с тем, что в Сеансе 3 ожидается повышение светимости работы БАК. В частности, в рамках программы усовершенствования детектора CMS при активном участии специалистов ОФВЭ была сконструирована, изготовлена и введена в эксплуатацию 396-канальная система источников высоковольтного питания мюонных камер. Сотрудники ОФВЭ в 2019 г продолжили работы по созданию тонкозачорных мюонных камер для передней части мюонного спектрометра детектора ATLAS. Более половины камер было собрано, успешно испытано и отправлено в Европейский центр ядерных исследований (ЦЕРН).

Сотрудниками ОФВЭ в 2019 г. опубликовано 275 научных работ в рецензируемых журналах (из них 270 — в зарубежных), сделано 43 доклада на российских и международных научных мероприятиях, защищена 1 кандидатская диссертация.