

Отзыв на проект

«Развитие техники эксперимента и прикладные исследования на монохроматических пучках позитронов»

Проект выполняется на инжекторе позитронов ускорительно-накопительного комплекса LEPTA (Low Energy Particle Toroidal Accumulator), который создавался как установки для генерации остронаправленных монохроматических потоков позитронов и атомов позитрония для проведения фундаментальных экспериментальных исследований на таких потоках. Проект неоднократно прошел слушания на НТС ЛЯП и ПКК по ядерной физике. Программа возможных экспериментов, разработанная в то время, представляет значительный интерес и сегодня. Одновременно была понята возможность использования инжектора медленных монохроматических позитронов, созданного в составе комплекса, для исследований по физике твердого тела с применением метода позитронной аннигиляционной спектроскопии (ПАС). Такие исследования были начаты в 2013 г.

С середины 2011 г. основные усилия группы были сосредоточены на развитие метода ПАС.

За эти годы изготовлено и введено в действие накопительное кольцо, получен в нём циркулирующий пучок электронов;

— создан криогенный источник медленных монохроматических позитронов (КРИММП) с узким спектром позитронов, эмиттер позитронов на основе изотопа ^{22}Na (производство iThemba LABS, ЮАР) обеспечивает поток медленных позитронов до 10^6 c^{-1} со средней энергией 50 эВ при ширине спектра (FWHM) 2,3 эВ;

— построены каналы транспортировки позитронов из источника в ловушку из ловушки в кольцо;

— создана система электронного охлаждения позитронов со стационарным однопролетным электронным пучком;

— проведены эксперименты по оптимизации накопления частиц в ловушке, найдено объяснение механизма сжатия пучка в ловушке под действием вращающегося электрического поля (вторая премия ОИЯИ по экспериментальной физике за 2015 г.);

— проведен первый оборот по кольцу позитронов, накопленных в ловушке;

— создан спектрометр ПАС и проведены несколько десятков сеансов ПАС;

— разработан новый вариант КРИММП с замкнутым циклом охлаждения на основе гелиевого криокулера;

— разработан и сооружен специализированный канал транспортировки позитронов к экспериментальной станции.

План дальнейших работ содержит:

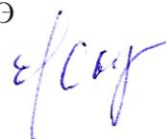
— развитие метода позитронной аннигиляционной спектроскопии и проведение исследований материалов этим методом, прежде всего создание варианта ПАС на основе измерения времени жизни позитронов в веществе;

— оптимизацию режима накопления позитронов — достижение интенсивности 10^7 позитронов за цикл.

В целом проект оригинален как с точки зрения создания новой экспериментальной аппаратуры, так с точки зрения возможного использования. Считаю необходимым поддержать предложенный проект.

Гл. инженер базовой установки Нуклотрон ЛВФЭ

Доктор физико-математических наук



Е. М. Сыресин