

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ П.13.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ, ВКЛЮЧАЯ ФИЗИКУ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ, ФИЗИКУ НЕЙТРИНО И АСТРОФИЗИЧЕСКИЕ И КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, А ТАКЖЕ ФИЗИКУ АТОМНОГО ЯДРА, ФИЗИКУ УСКОРИТЕЛЕЙ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ И ДЕТЕКТОРОВ, СОЗДАНИЕ ИНТЕНСИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ НЕЙТРОНОВ, МЮОНОВ, СИНХРОТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В НАУКЕ, ТЕХНОЛОГИЯХ И МЕДИЦИНЕ

Программа П.13.1. Физика элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий (координатор акад. А. Н. Скринский)

Учеными Института ядерной физики им. Г. И. Будкера в эксперименте в международном сотрудничестве с Belle (КЕК, Япония) в распадах $Y(5S)$ впервые обнаружены резонансные состояния с экзотической кварковой структурой (рис. 39).

В Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера в экспериментах с детектором «КЕДР» на ВЭПП-4М с лучшей в мире точностью измере-

ны параметры $\psi(2S)$ - и $\psi(3770)$ -мезонов и установлено наиболее чувствительное ограничение на сечение рождения узких резонансов в области энергии $2E = 1,85\text{—}3,1$ ГэВ.

В Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера в эксперименте с детектором СНД на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2000 с рекордной точностью измерено сечение процесса $e^+e^- \rightarrow \omega\pi^0 \rightarrow \pi^0\pi^0\gamma$ (рис. 40).

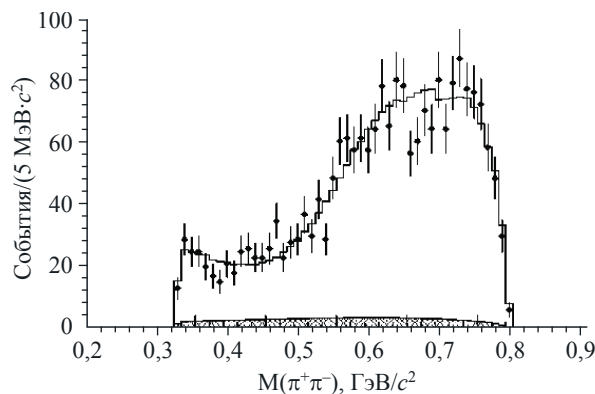
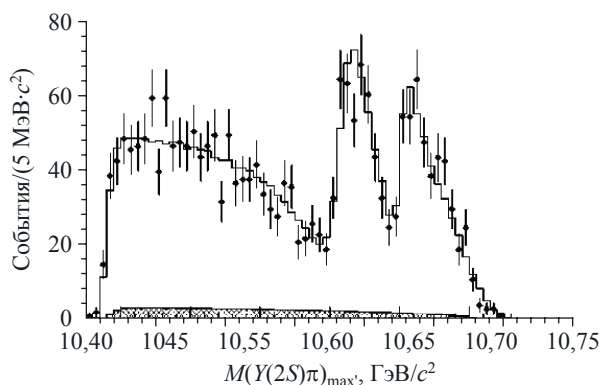


Рис. 39. Распределения по инвариантной массе $Y(2S)\pi$ (а) и $\pi^+\pi^-$ (б) систем для событий $Y(5S) \rightarrow Y(2S)\pi^+\pi^-$. Точками показаны экспериментальные данные, гистограмма — результат аппроксимации экспериментальных данных, заштрихованная гистограмма показывает ожидаемый вклад фоновых событий.

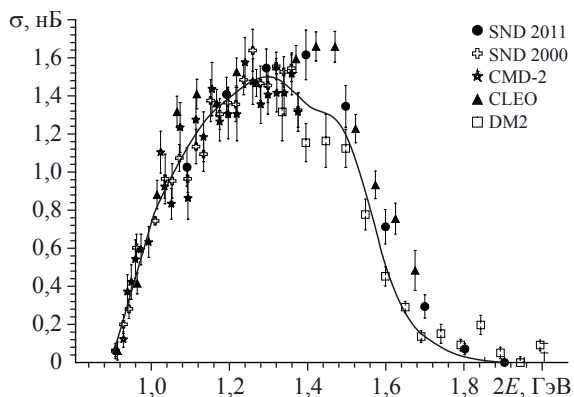


Рис. 40. Измеренное сечение процесса $e^+e^- \rightarrow \omega\pi^0 \rightarrow \pi^0\pi^0\gamma$ (черные кружки). Остальные знаки — результаты предыдущих измерений сечения этого процесса.

Программа П.13.3. Физика и техника ускорителей заряженных частиц (координатор член-корр. РАН. В. В. Пархомчук)

В Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера разработан концептуальный проект ускорительного комплекса со встречными электрон-позитронными пучками — Супер Чарм/Тау-фабрика, вошедший в число шести проектов, рекомендованных к рассмотрению Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям по вопросу о создании установок класса «мегасайнс» на территории России.

В Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера на электрон-позитронном коллайдере

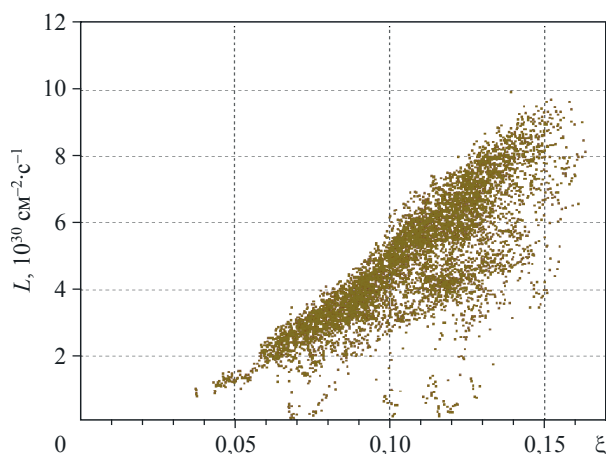


Рис. 41. Измерения светимости на энергии 537 МэВ в зависимости от параметра ξ при значении $\beta^* = 8$ см.

ВЭПП-2000 достигнуто рекордное значение «параметра встречных пучков» и проведен эксперимент с двумя детекторами СНД и КМД-3 в диапазоне энергии 1000—2000 МэВ с рекордной интегральной светимостью (рис. 41).

В Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера разработана, изготовлена и успешно испытана установка высоковольтного электронного охлаждения протонного пучка с рекордным темпом охлаждения для немецкого накопителя COSY (Юлих, Германия) (рис. 42).

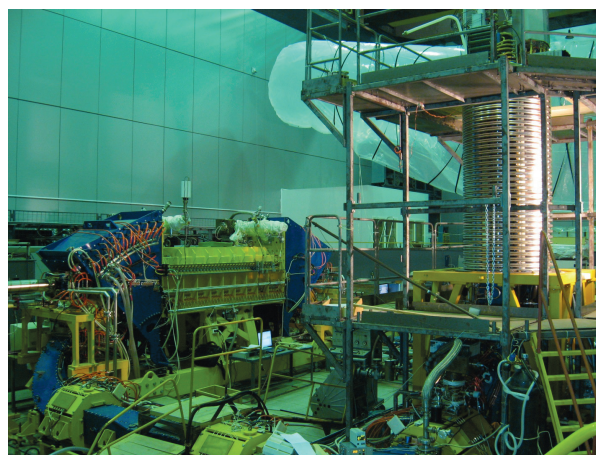


Рис. 42. Установка электронного охлаждения в ходе испытаний в экспериментальном зале ИЯФ СО РАН.

Программа П.13.4. Создание интенсивных источников синхротронного и терагерцевого излучения (координатор акад. Г. Н. Кулипанов)

В Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера успешно испытан на источнике синхротронного излучения ALBA-CELLS (Испания) разработанный и созданный в ИЯФ СО РАН уникальный 119-полюсный сверхпроводящий вигглер с рекордной яркостью излучения в области рентгеновского диапазона (рис. 43).

В Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера разработан концептуальный проект рентгеновского источника СИ четвертого положе-

ния на основе ускорителя-рекуператора, яркость излучения которого на несколько порядков превосходит яркость строящихся сейчас в Европе и США источников рентгеновского излучения. Проект входит в число шести проектов, рекомендованных к рассмотрению Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям по вопросу о создании установок класса «мегасайнс» на территории России (рис. 44).

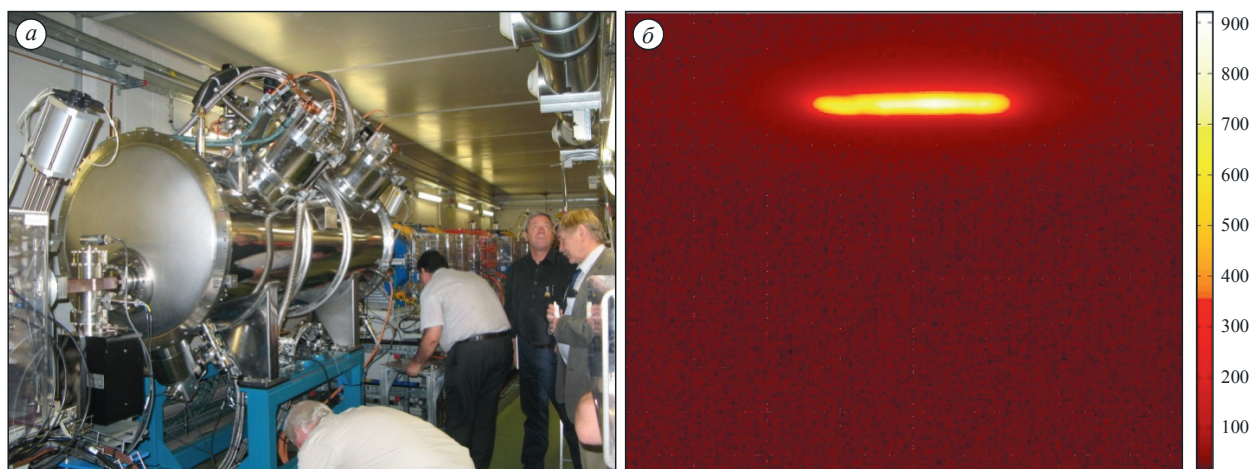


Рис. 43. Сверхпроводящий вигглер, установленный на источник СИ ALBA. Идет подготовка к испытанию с пучком (а). Пучок СИ из сверхпроводящего 119-полюсного вигглера с полем 2,1 Тл и током 20 мА на станции порошковой дифрактометрии (б).

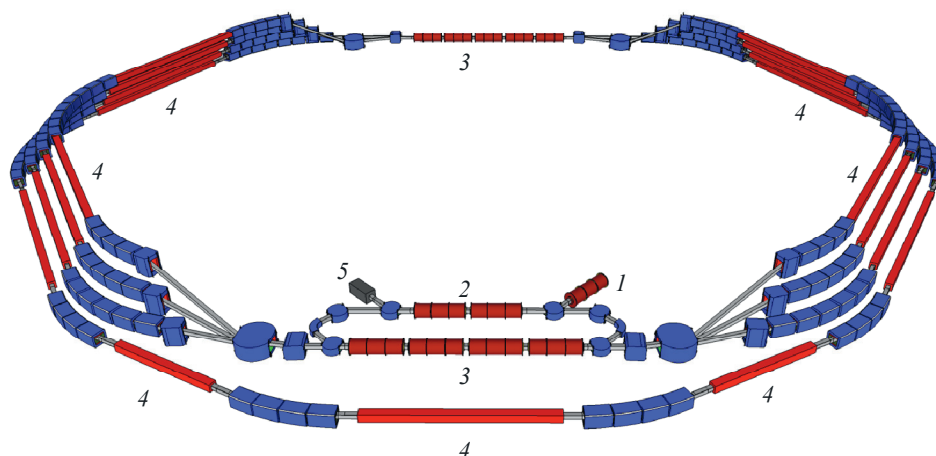


Рис. 44. Схема рентгеновского источника излучения 4-го поколения MARCS.
 1 — электронная пушка; 2 — предварительная ускоряющая секция; 3 — основные ускоряющие секции;
 4 — ондуляторы; 5 — поглотитель.