

Эксперименты с детектором КЕДР

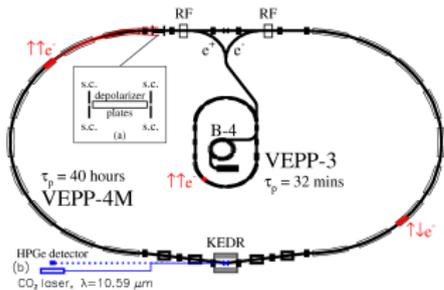
В. Блинов

Институт Ядерной Физики им. Будкера СО РАН

Текст

План:

- 1 Комплекс ВЭПП-4М + КЕДР
- 2 Физическая программа
- 3 Итоги работы: 2004 – 2014 гг.
- 4 Программа набора статистики
- 5 Заключение



Энергия пучка: 1 ÷ 5 ГэВ

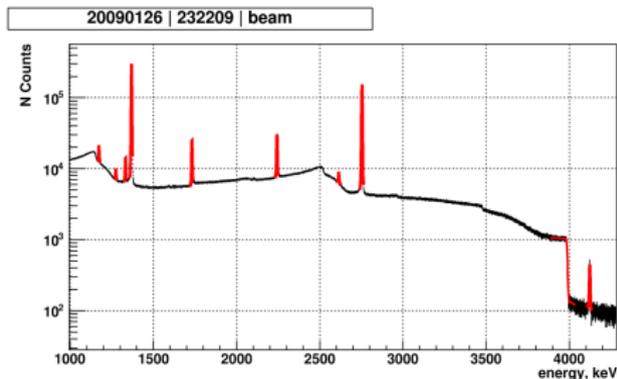
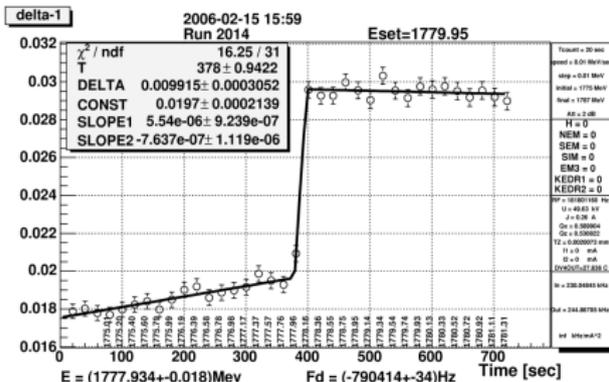
Число банчей: 2 × 2

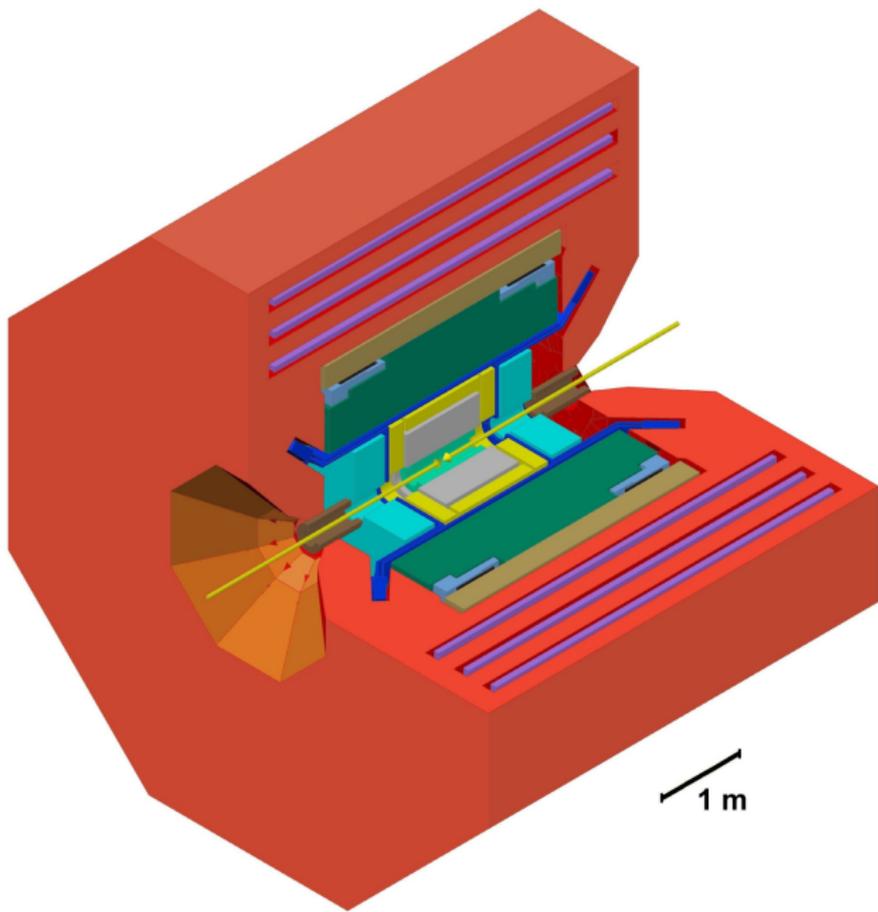
Светимость: $(1 \div 80) \times 10^{30} \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$ (с ИК)

Измерение энергии

Методом РД: $(5 \div 15) \times 10^{-6}$, (10 ÷ 30 кэВ)

Методом ОКР: 3×10^{-5} , (100 кэВ)

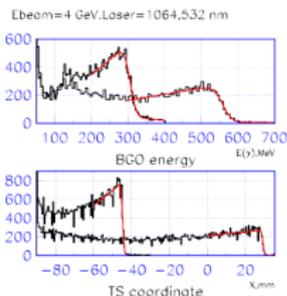
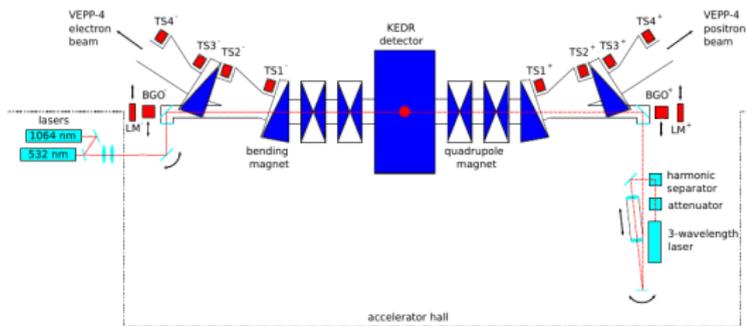
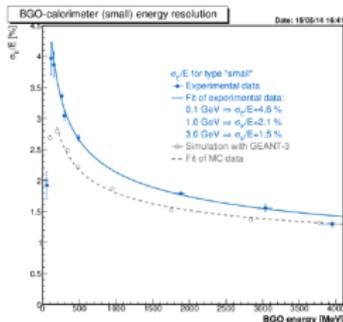




- Vertex detector
- Drift chamber
- Aerogel threshold counters
- ToF counters
- Lkr calorimeter
- Superconducting coil
- Yoke
- Muon chambers
- CsI calorimeter
- Compensating solenoid

Доклад В. Каминского

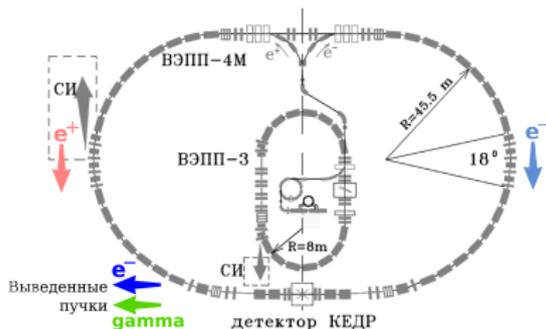
- По состоянию на начало 2015 г.: непрерывно работают электронное и позитронное направления, набирается статистика, исследуется стабильность. [1]
- В начале 2014 г. введена в эксплуатацию позитронная сторона системы комптоновской калибровки (Nd:YAG лазер с тремя длинами волн и оптическая система в помещении ВЭПП-4М). [2]
- Оптическая система работает непрерывно.
- Комптоновские фотоны также использовались в эксперименте с выведенным пучком ВЭПП-4М.



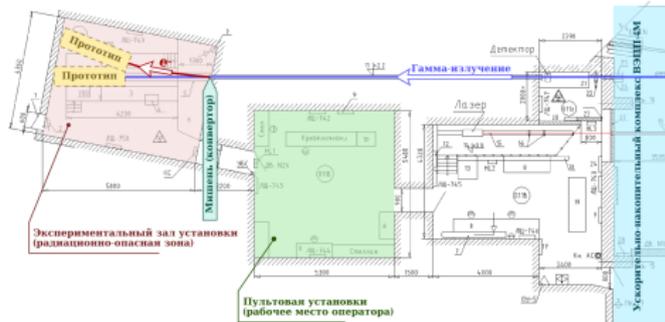
[1] V.S. Bobrovnikov et al. 2014 JINST 9 C10017

[2] V.V. Kaminskiy et al. 2014 JINST 9 C08021

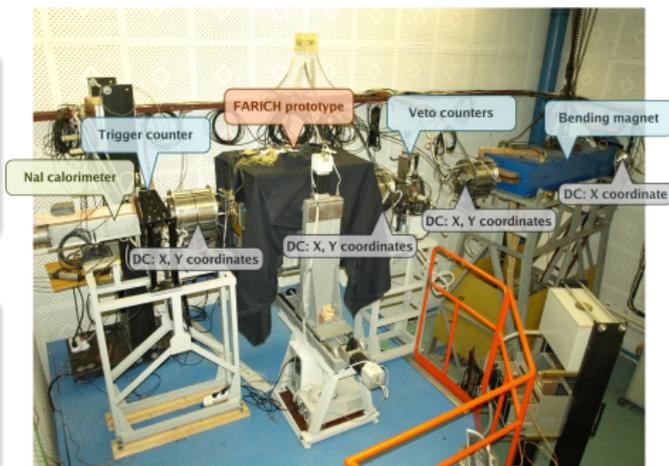
Доклад В. Бобровникова



Расположение установки относительно ВЭПП-4



Общий вид экспериментального зала установки



Полученные параметры e^- пучка

- Диапазон энергий: 60 МэВ ÷ 3 ГэВ;
- Энергетический разброс в пучке:
 - 3.5 % ÷ 2.5 %, $E = 1.5 - 3.0$ ГэВ
 - 9.0 % ÷ 2.5 %, $E = 0.06 - 1.0$ ГэВ

Проектные параметры пучка γ -квантов

- Диапазон энергий: 50 МэВ ÷ 1.5 ГэВ;
- Разрешение по энергии: $\approx 0.5\%$;
- Интенсивность: ≈ 1000 Гц.

Физические задачи

- Измерение масс элементарных частиц
 - Низкая энергия: J/ψ , $\psi(2S)$, $\psi(3770)$, D^0 , D^\pm -мезоны, τ -лептон
 - Высокая энергия: $\Upsilon(1s)$, $\Upsilon(2s)$, $\Upsilon(3s)$, $\Upsilon(4s)$ – мезоны
- Измерения лептонных ширин ψ и Υ – мезонов
- Измерение R в области $2E = 2 \div 10$ ГэВ
- Измерение сечения $\gamma\gamma \rightarrow hadrons$ и другие 2γ -процессы
- Измерение вероятностей радиационных переходов в $c\bar{c}$ и $b\bar{b}$ – системах и распадов с вероятностями 10^{-4} и более (десятки распадов на статистике 10^7 $c\bar{c}$)

Астрономическое время работы:	10 лет (2004 — 2014)
Ремонт детектора:	3 года
Реальное время работы КЕДР:	3 года и 3 мес. (40%)

Распределение времени (3 года и 3 мес.)

Запись статистики:	43%
Калибровка детектора:	6%
Калибровка энергии:	16%
Поломки ВЭПП+КЕДР:	15%
СИ на ВЭПП-3 и ВЭПП-4:	15%

Опубликовано 98 работ

- Из них:

ФЭЧ – 38 статей

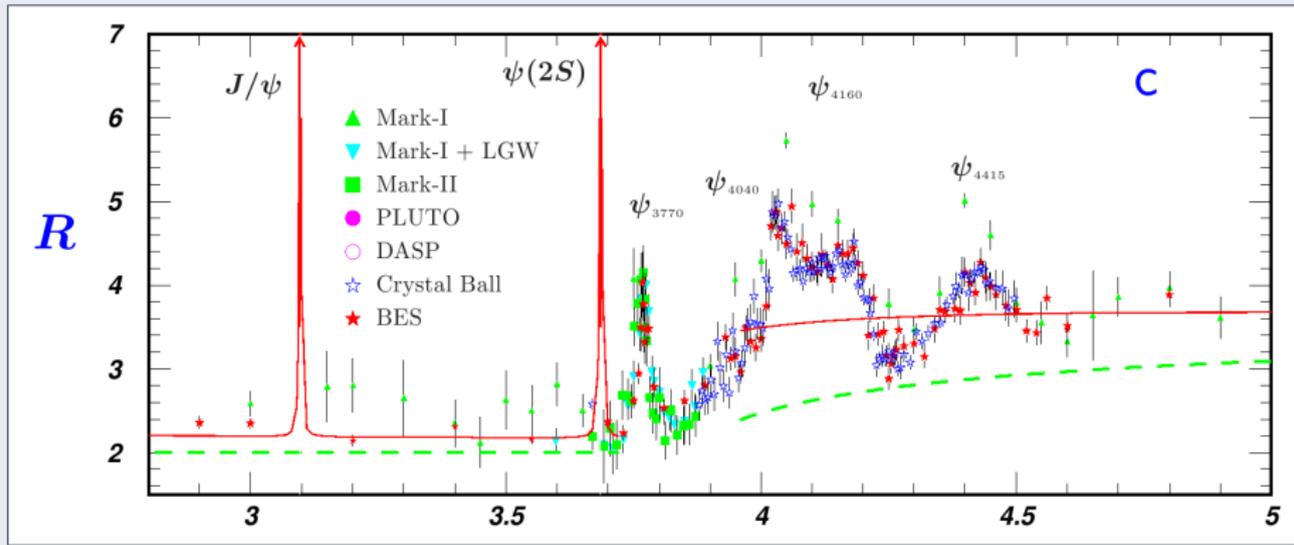
Методика – 60 статей



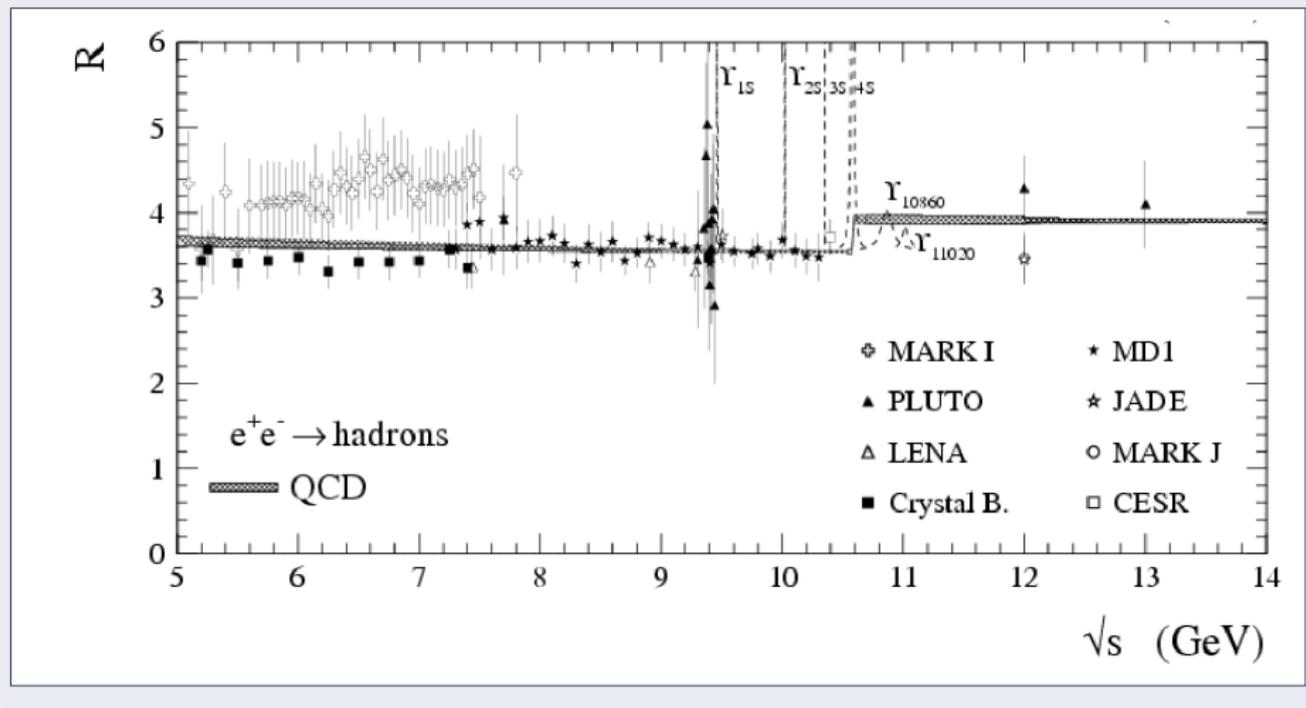
Проведено 15 измерений с лучшей точностью

Измерение R

- Результаты измерения R в области $2E = 2.8 \div 5.0$ ГэВ.



Результаты измерения R в области $2E = 5.0 \div 14.0 \text{ ГэВ}$



- Измерение R в области $2E = 1.86 \div 3.7$ ГэВ (завершен набор статистики, $\int L dt \simeq 1.4 \text{ пб}^{-1}$)
- Измерение масс D – мезонов, $\sigma_M \simeq 100$ кэВ
- Измерение R в области $2E = 3.7 \div 8 \rightarrow 10$ ГэВ
- Измерение сечения $\gamma\gamma \rightarrow hadrons$ и другие 2γ – процессы
- Набор в области J/Ψ , $\Psi(2S)$ – мезонов

- Набор статистики в пике $\Psi(3770)$, 4 месяца. $LT = 5 \text{ пб}^{-1}$.
Измерение масс D – мезонов. $Br(\Psi(3770) \rightarrow nonD\bar{D})$
- Сканирование области $2E = 3.7 \div 4.0 \text{ ГэВ}$, 2 месяца. $LT = 2 \text{ пб}^{-1}$.
Измерение R .
- Сканирование области $2E = 4.0 \div 8.0 \rightarrow 10.0 \text{ ГэВ}$, 4 месяца.
 $LT = 10 \text{ пб}^{-1}$. Измерение R .
- Набор при $2E = 8.0 \div 10^* \text{ ГэВ}$, 8 месяцев. $LT = 150 \text{ пб}^{-1}$.
Двухфотонная физика.

* Повышение энергии до 5 ГэВ в пучке позволит обогатить физическую программу измерением масс и лептонных ширин семейства Υ – мезонов при наборе интеграла светимости для двухфотонной физики.

- Набор в пике J/Ψ и $\Psi(2S)$ – мезонов

- Практически завершено выполнение физической программы при $2E < 4$ ГэВ
- Для выполнения физической программы при $2E = 4 \div 10$ ГэВ требуется:
 - Стабильно работающий инжекционный комплекс
 - Канал перепуска
 - Система охлаждения
 - ВЧ – система
 - Магнитная система и система питания ВЭПП-4
 - Измерение энергии пучка до $E = 5$ ГэВ
 - ...
- При адекватном финансировании, эффективно работающем комплексе ВЭПП-4 и инжекционном комплексе возможно завершить выполнение физической программы исследований до конца 2018 года