

Сессия Научного Совета ОФВЭ ПИЯФ РАН 2008

Лаборатория мезоатомов

Ю.М.Иванов

Гатчина, ПИЯФ РАН, 23 декабря 2008

Основные направления работы

Исследование взаимодействия пучков заряженных частиц с кристаллами – настоящий доклад

(Н.П.Волков, Ю.А.Гавриков, А.С.Денисов, А.В.Желамков, Ю.М.Иванов, Л.П.Лапина, Л.Г. Маляренко, Л.Ф.Павлова, Т.Н.Савченкова, В.В.Скоробогатов, В.М.Суворов, А.И.Щетковский)

Тесты и запуск мюонной системы детектора CMS в CERN - доклады В.В.Сулимова и В.Т.Кима

(С.А.Вавилов, А.С.Денисов, Ю.М.Иванов, П.М.Левченко, В.В.Сулимов, Л.А.Щипунов, А.И.Щетковский)

Исследование деления ядер - доклад В.Г.Вовченко

(Л.А.Вайшнене, Ю.А.Гавриков, С.И.Труш)

**Исследование
взаимодействия пучков
заряженных частиц с
кристаллами**

Проекты в CERN и FNAL

Проект H8-RD22 в CERN (на выведенных пучках SPS)

Проект UA9 (CRYSTAL) в CERN (в кольце SPS)

Проект T980 во FNAL (в кольце Tevatron)

В проектах участвуют

ПИЯФ РАН (Гатчина)

ГНЦ ИФВЭ (Протвино)

ОИЯИ (Дубна)

INFN (Ferrara, Lhbraro, Rome, Perugia, Trieste, Italy)

CERN (Geneva, Switzerland)

FNAL (Batavia, USA)

BNL (Brookhaven, USA)

SLAC (Stanford, USA)

Выполненные и планируемые эксперименты

2006 - на выведенном p-пучке 450 ГэВ (CERN)

2007 - на e^+ и e^- пучках 180 ГэВ (CERN)

на выведенном p-пучке 450 ГэВ (CERN)

2008 - на вторичных пучках 150 ГэВ (CERN)

- на выведенном p-пучке 450 ГэВ (CERN)

- на кольцевом p-пучке 980 ГэВ (FNAL)

2009-10 - на кольцевом p-пучке 980 ГэВ (FNAL)

2009-11 - на кольцевом p-пучке 120 и 270 ГэВ (CERN)

- на выведенных пучках 150-450 ГэВ (CERN)

Финансирование

- Грант РФФИ 06-02-16912** - **завершен в 2008**
- Грант РФФИ-ЦЕРН 08-02-91020** - **продолжается**
- Грант INTAS-CERN 05-103-7525** - **завершен в 2008**
- Программа ОФН РАН** - **завершена в 2008**
- Новые Программы РАН** - **?**
- Минобрнауки-CERN (LHC-МА)** - **продолжается**

Публикации 2008 (результаты 2006-2007)

Apparatus to study crystal channeling and volume reflection phenomena at the SPS H8 beamline,
Review of Scientific Instruments 79, 023303 (2008).

Deflection of 400 GeV/c proton beam with bent silicon crystals at the CERN Super Proton Synchrotron,
Phys. Rev. ST Accel. Beams 11, 063501 (2008).

Double volume reflection of a proton beam by a sequence of two bent crystals,
Physics Letters B 658, 109–111 (2008).

High-Efficiency Deflection of High-Energy Protons through Axial Channeling in a Bent Crystal,
Phys. Rev. Lett. 101, 164801 (2008).

Исследование излучения фотонов при объемном отражении позитронов с энергией 10 ГэВ в изогнутом монокристалле кремния,
Письма в ЖЭТФ 88, 486 (2008).

Volume Reflection Dependence of 400 GeV/c Protons on the Bent Crystal Curvature,
approved in Nov 2008 by **Phys. Rev. Lett.**

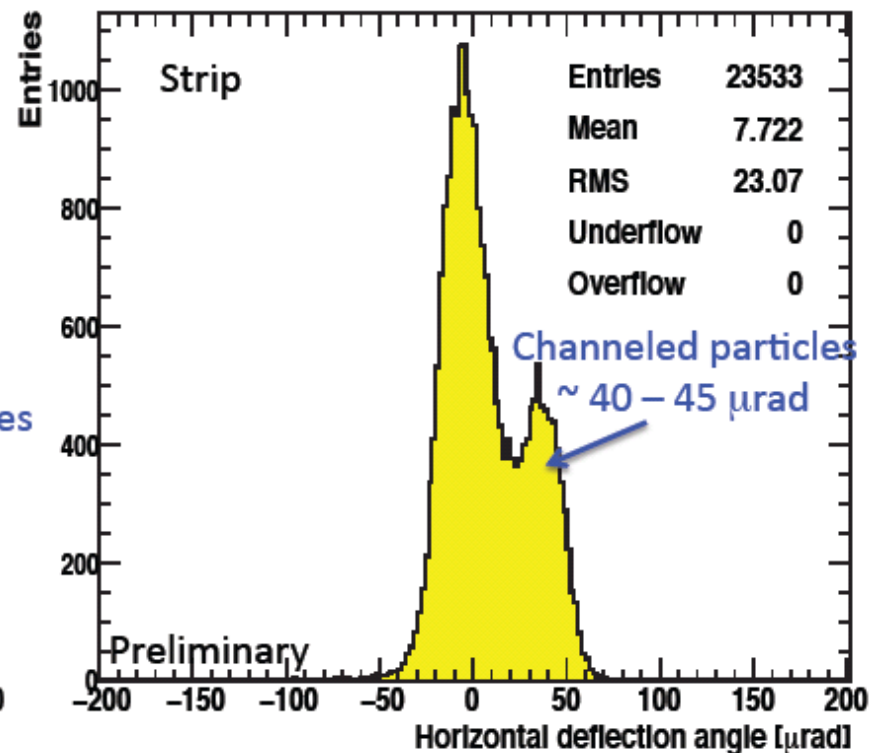
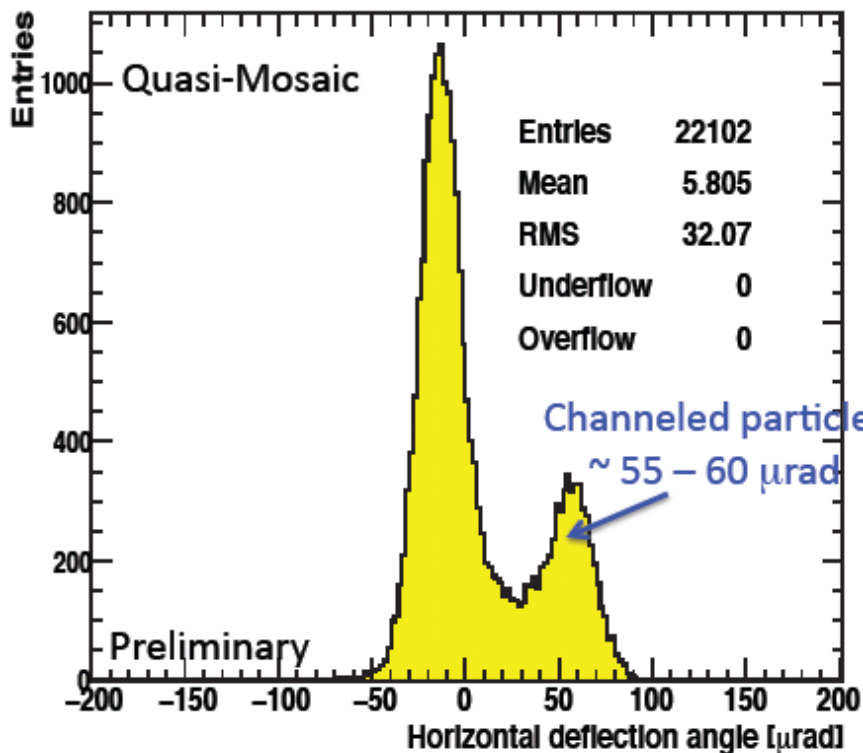
Observation of Multiple Volume Reflection of ultrarelativistic protons by a sequence of several bent silicon crystals,
approved in Nov 2008 by **Phys. Rev. Lett.**

Experimental study of the radiation emitted by 180 GeV/c electrons and positrons in a bent crystal,
submitted in Jul 2008 to **Phys. Rev. ST.**

H8-RD22 результаты в 2008

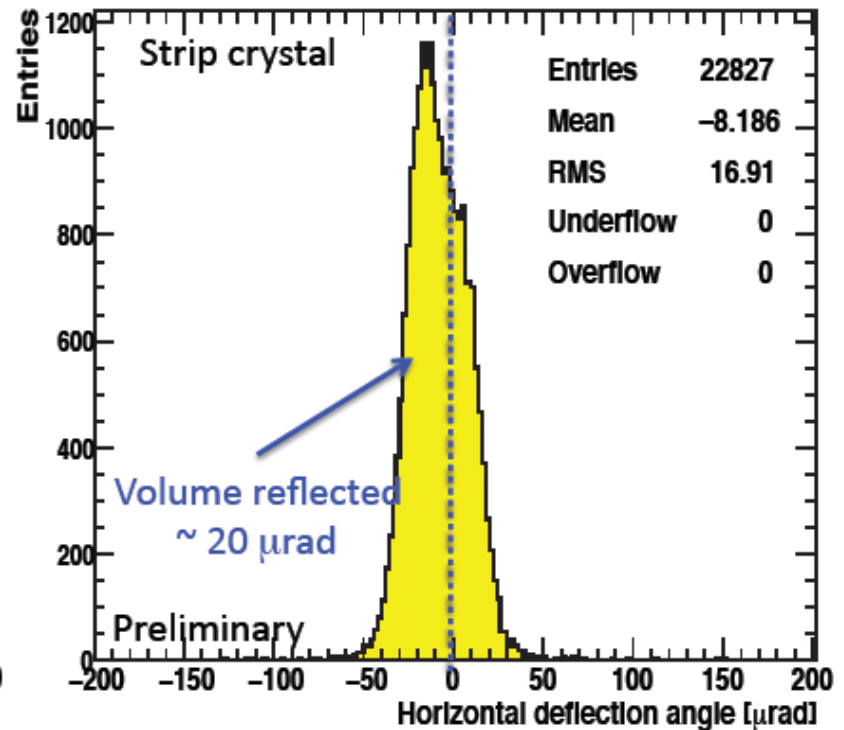
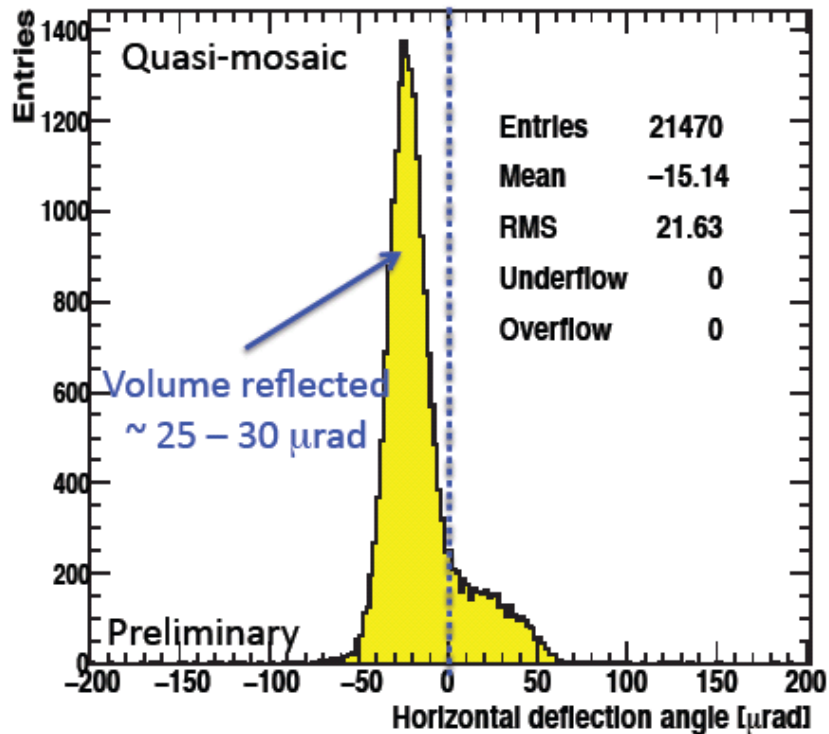
Каналирование отрицательных адронов

- Quasi-mosaic crystal using {111} plane (PNPI)
- Strip crystal using {110} plane (INFN)

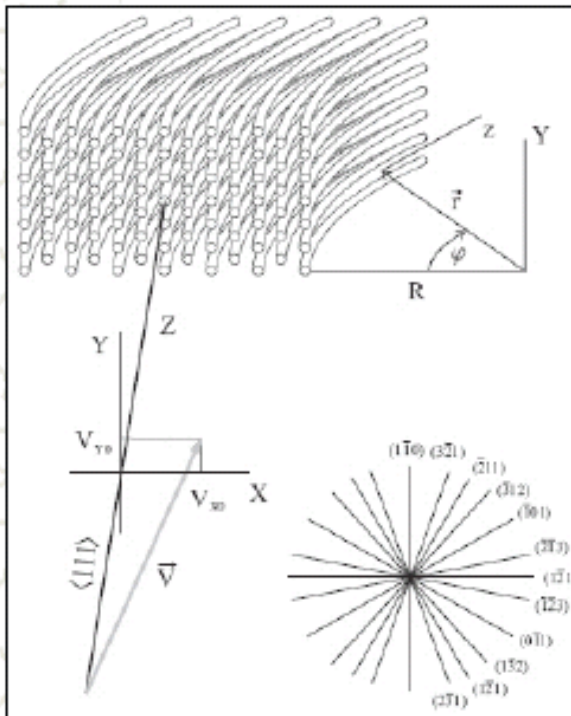


Объемное отражение отрицательных адронов

- Quasi-mosaic crystal using {111} plane (PNPI)
- Strip crystal using {110} plane (INFN)



Многократное объемное отражение в монокристалле

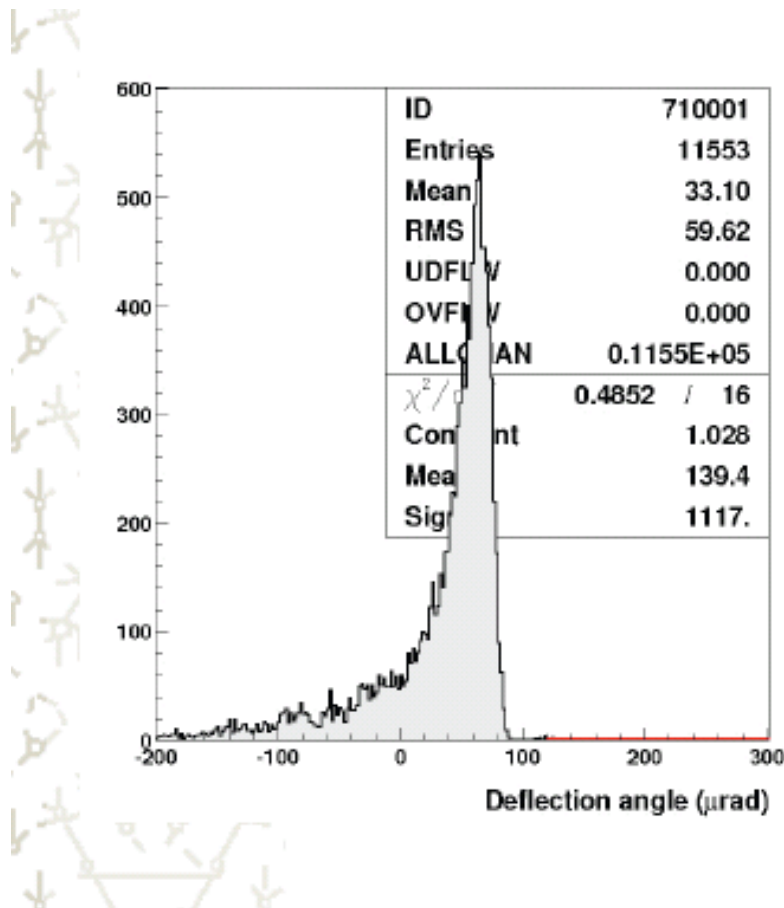


A crystal axis is the intersection of several planes

If a particle beam impinges onto the crystal at appropriate angle, it is subject to volume reflections from subsequent planes

Proposed by V. Tikhomirov
PLB **655** (2007) 5

Наблюдение многократного объемного отражения в монокристалле в 2008

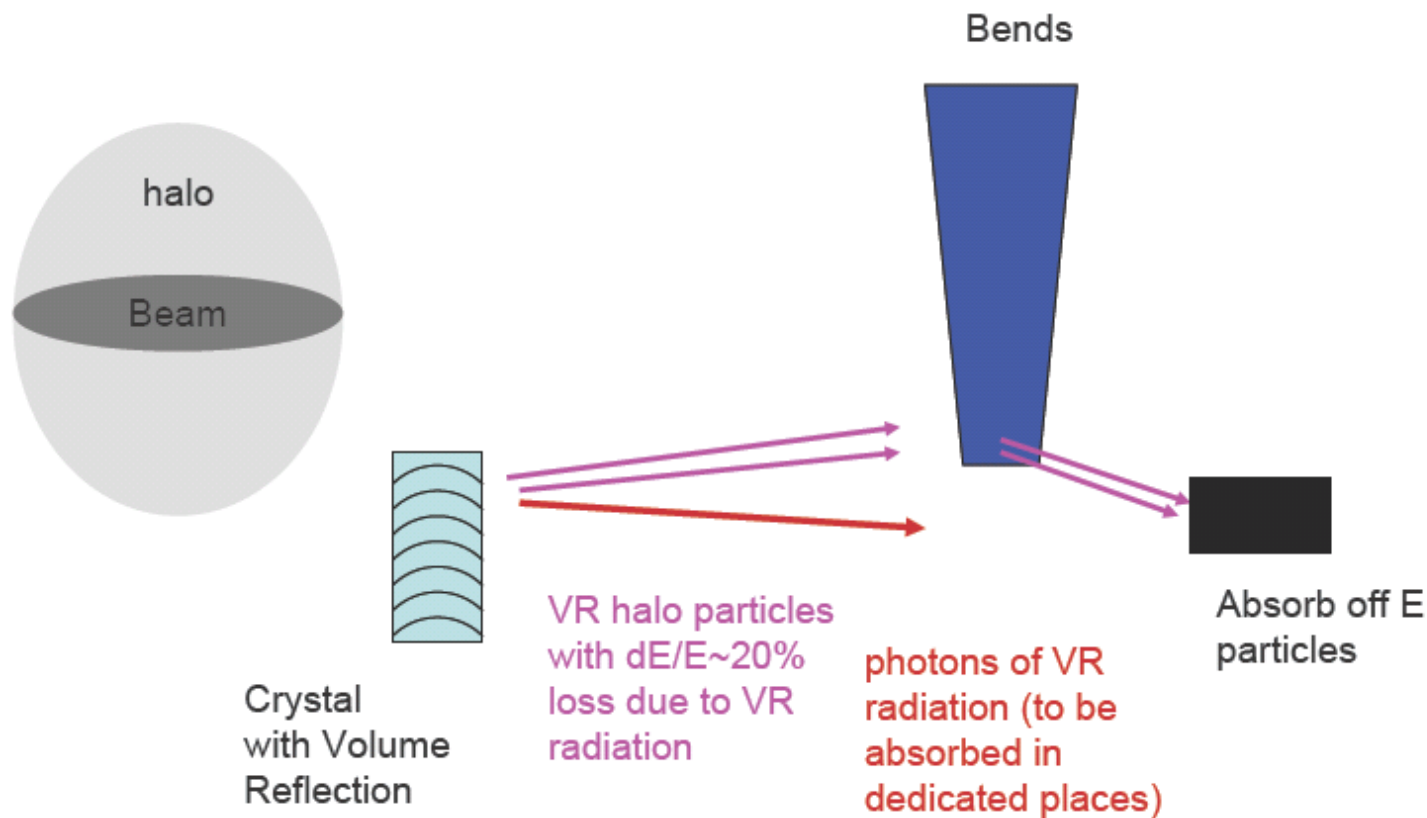


Clear observation of multiple volume reflection in a single strip crystal

Very high deflection efficiency, acceptance range to be measured

Systematic study in 2009

Возможность кристаллической коллимации на ILC

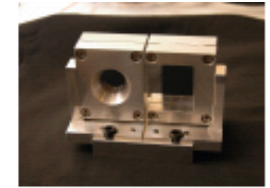


Эксперимент UA9 в CERN

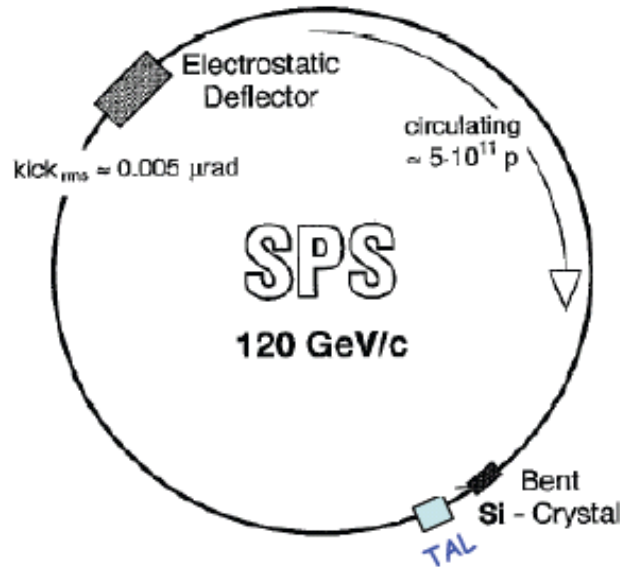


UA9

The underground experiment in the SPS

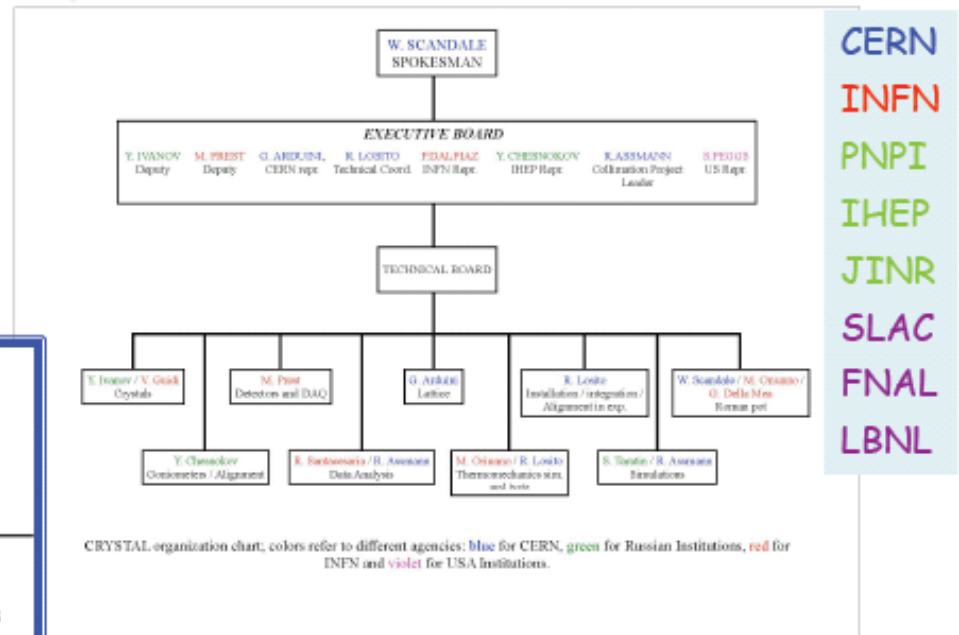
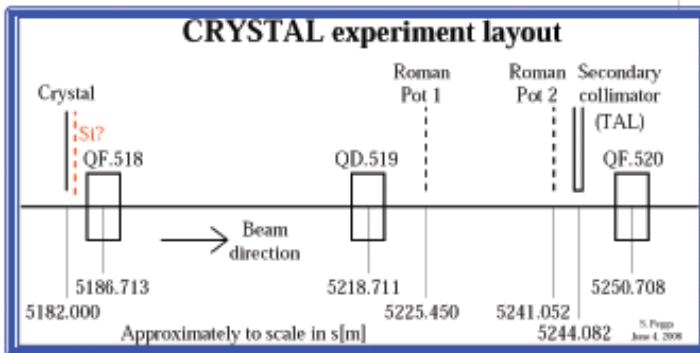


Approved by the CERN Research Board of the 3 Sept 2008



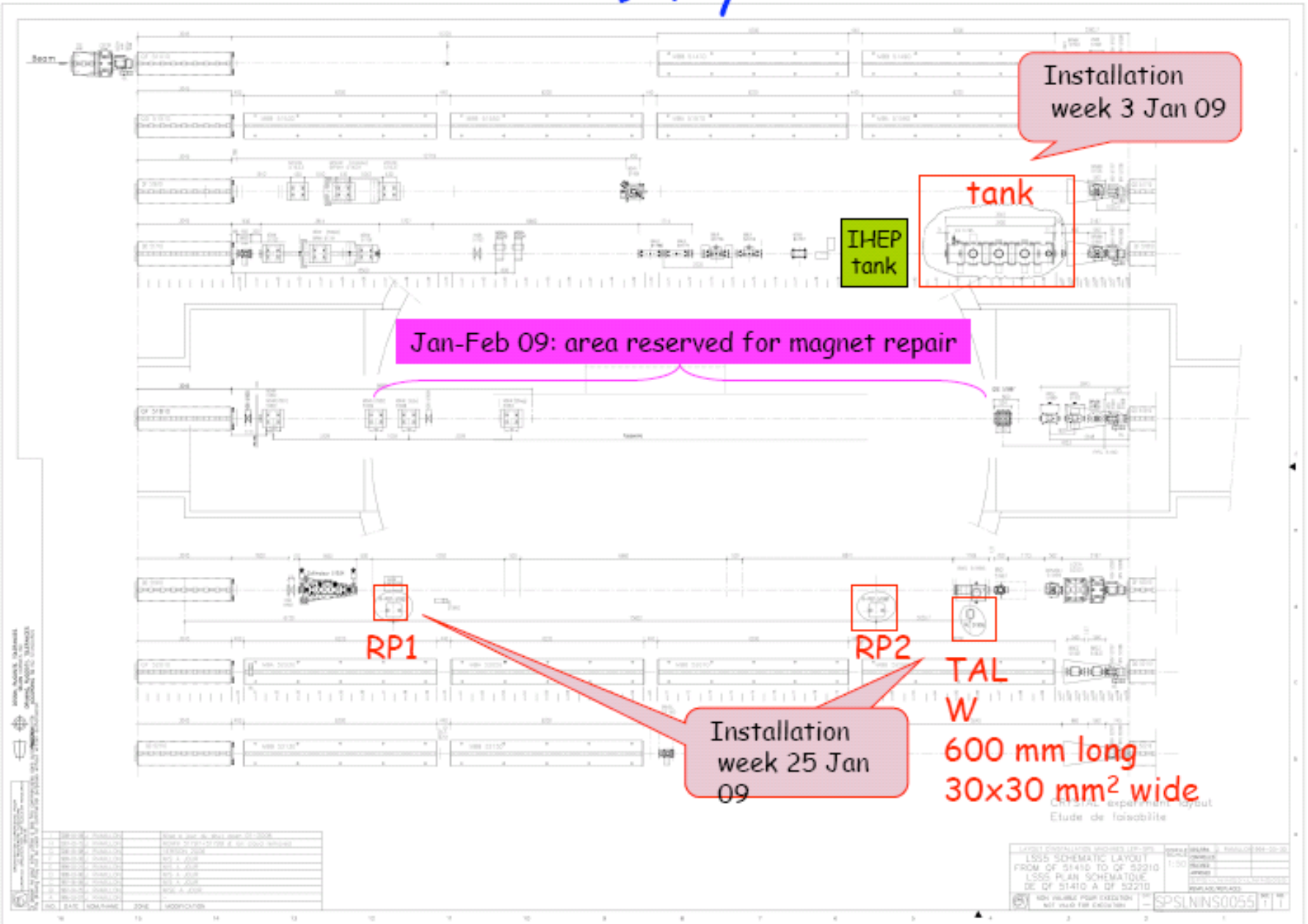
Goals:

- ◆ Demonstrate high efficiency collimation assisted by bent crystals (loss localization)
- ◆ Follow single particle dynamics in crystal-collimation system

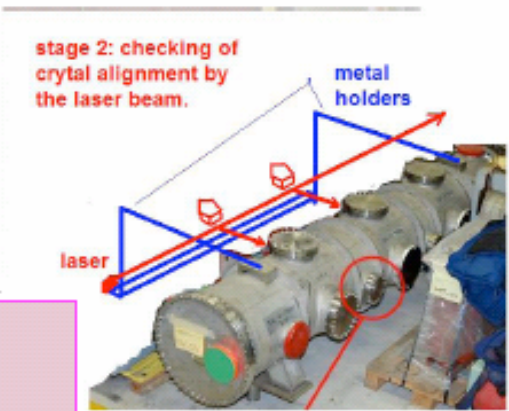


CERN
INFN
PNPI
IHEP
JINR
SLAC
FNAL
LBNL

UA9 layout



RD22 tank



stage 2: checking of crystal alignment by the laser beam.

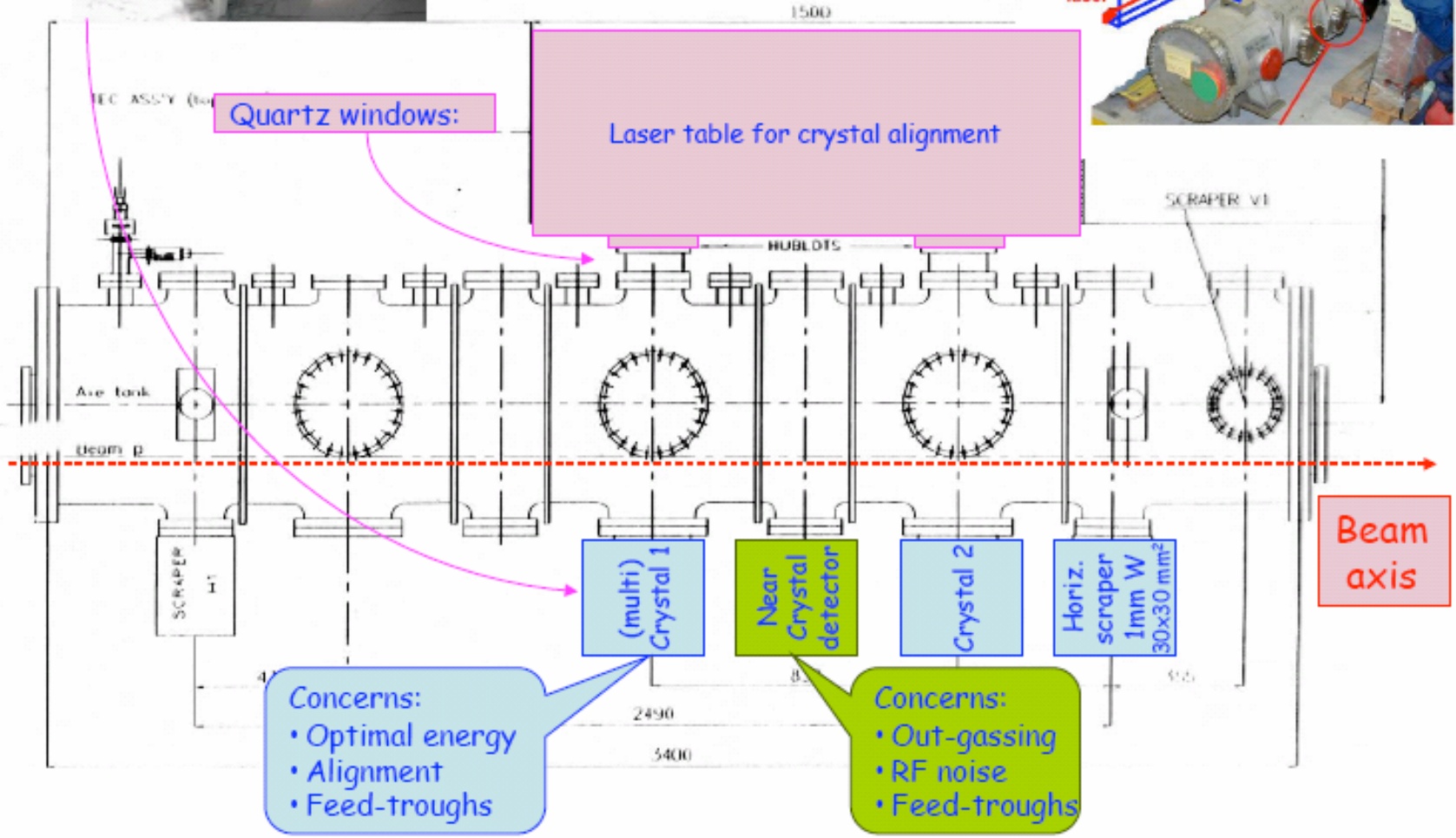
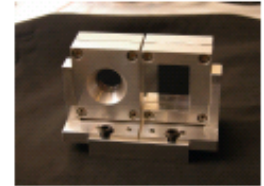


Fig. 1



Plans for 2009

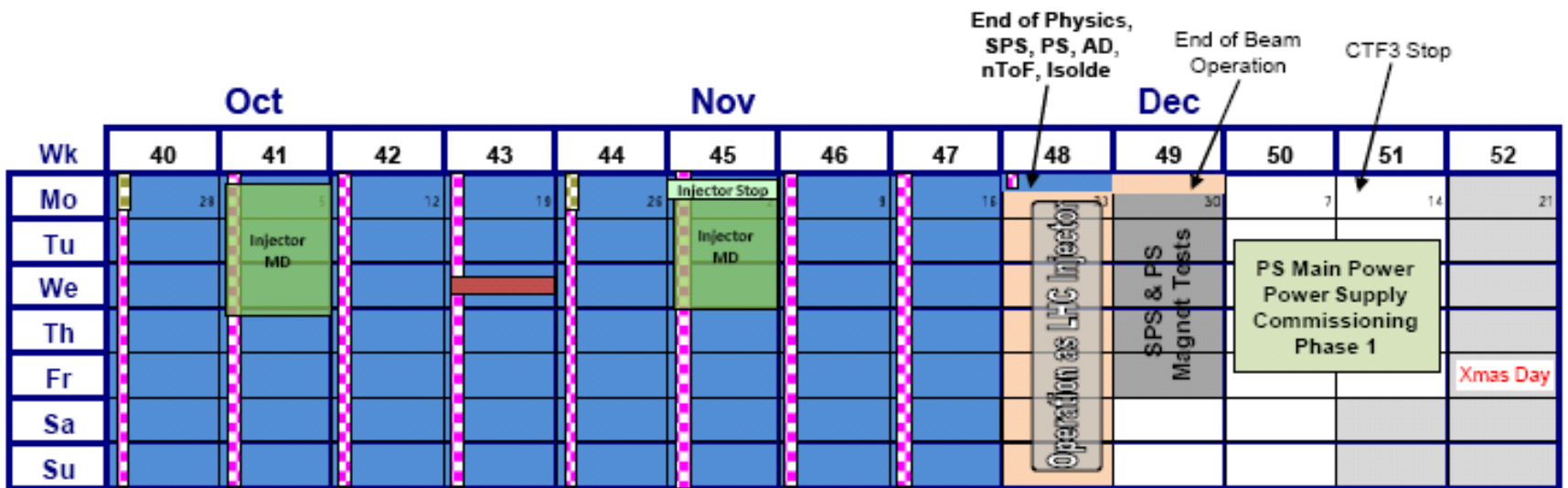
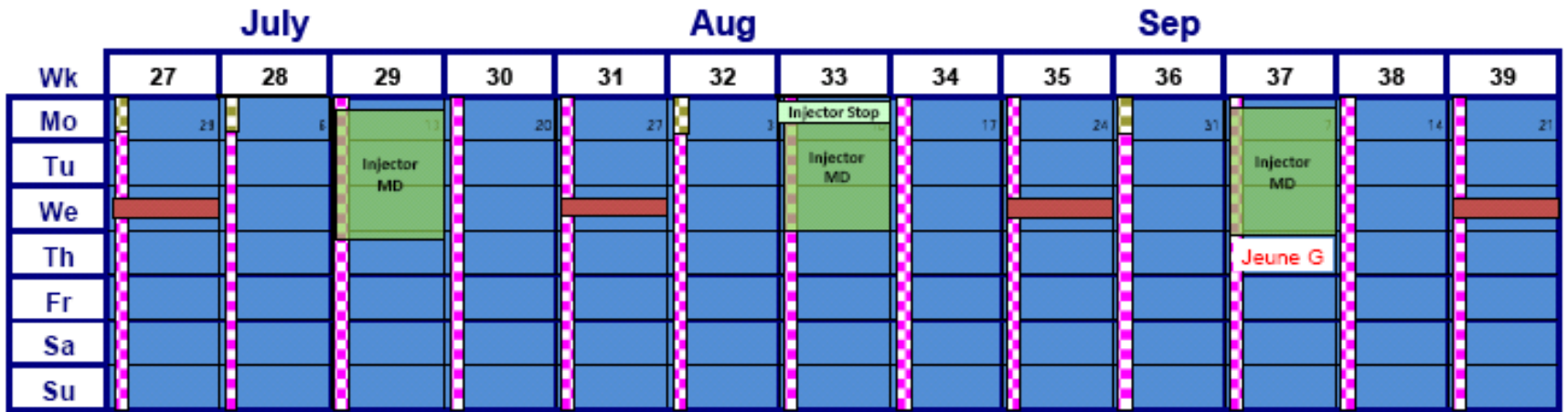


UA9

- Installation in the SPS tunnel: Feb 09
- First run: June 09
- Loss localization experiment: Sept 09
- Observation of single particles and efficiency measurement: Nov 09

H8RD22

- 400GeV proton microbeam: Oct 09
- 150GeV electro/positron muon beam: Nov 09



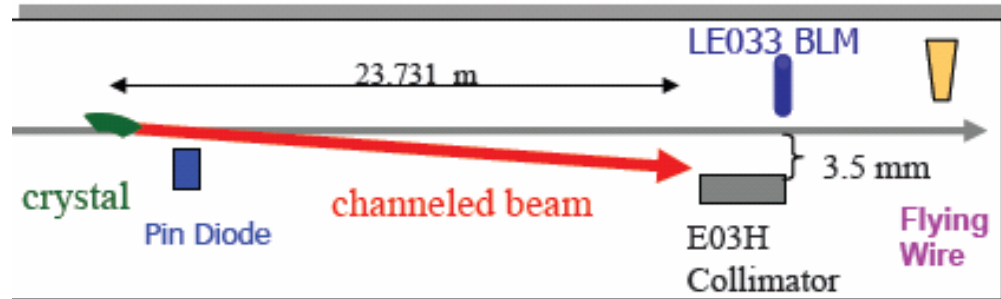
- Injector Complex MD Block
- 8-hour Wednesday MD
- Injector Stop Technical Stop for the Injector Chain

- AD Physics
- AD Setting-up & Studies

End of Beam Operation

CTF3 Stop

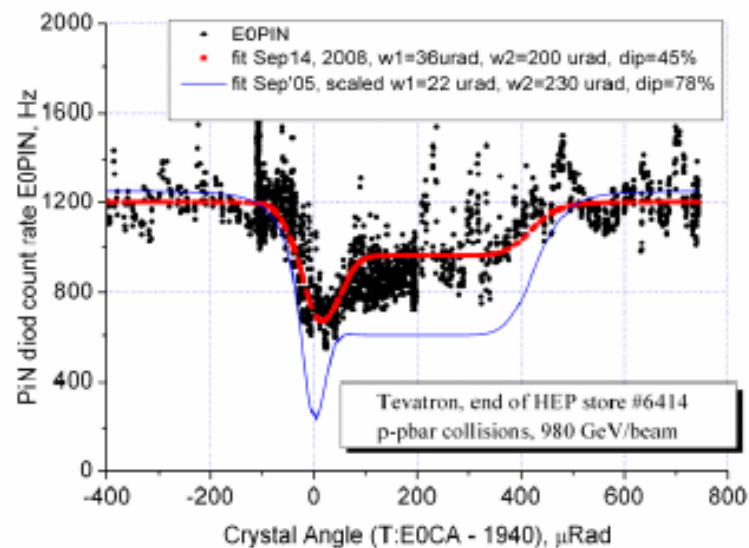
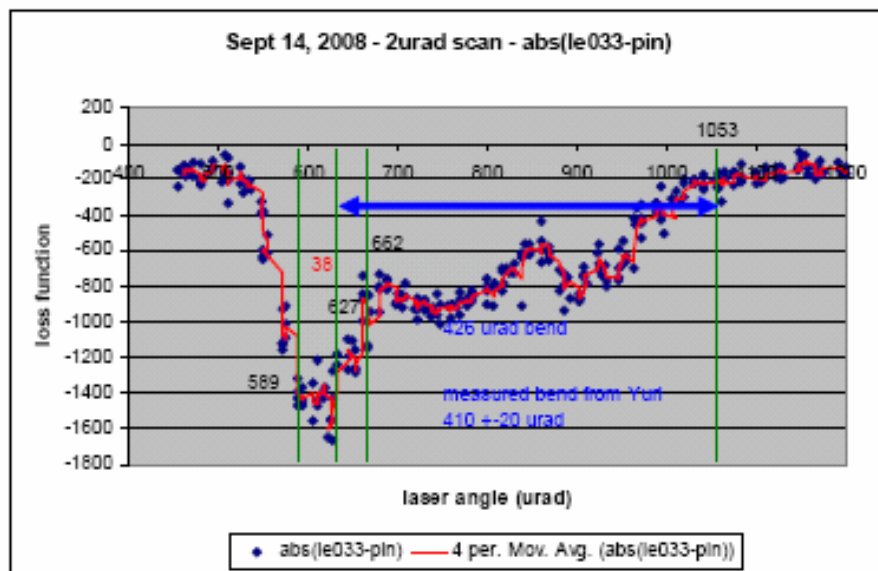
Эксперимент T980 во FNAL



Эксперимент T980

Sept. 14, 2008: First End-of-Store (EOS) study (3 hours) with the new setup:

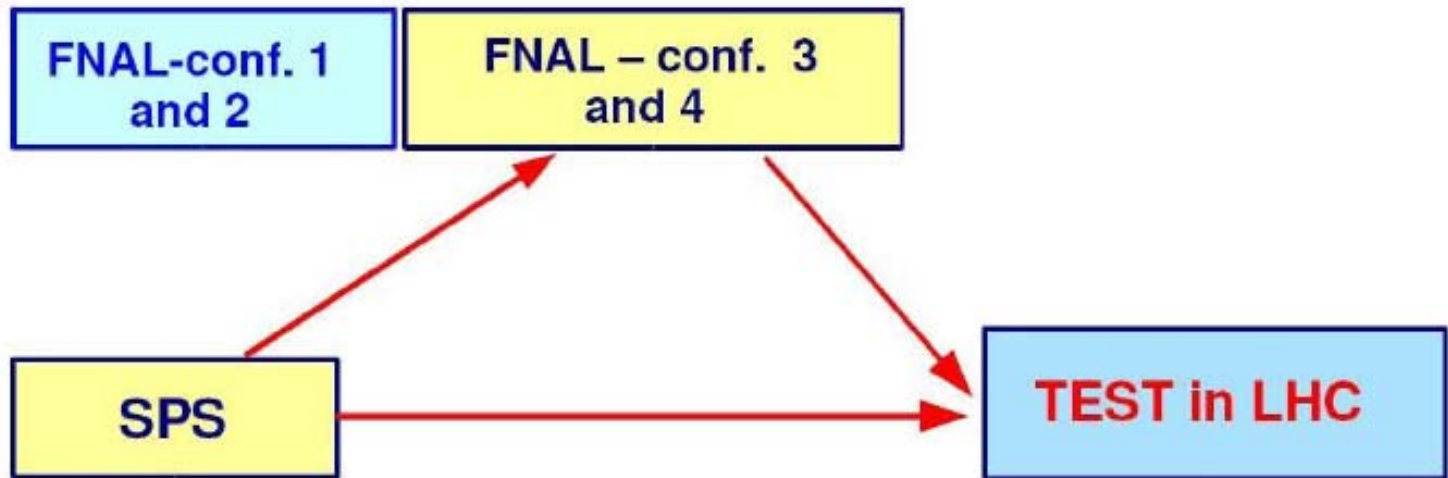
- aligning crystal
- first angle scan produced channeling results!



Analysis by V. Shiltsev

Взаимосвязь исследований в CERN и FNAL

04/2008: FNAL → MoU phase + Conf. 1



01/2008: SPS → experiment

