Методика КЛЕМ в космическом эксперименте "НУКЛОН"

Презентация Ковалева И.М.

2014 г.

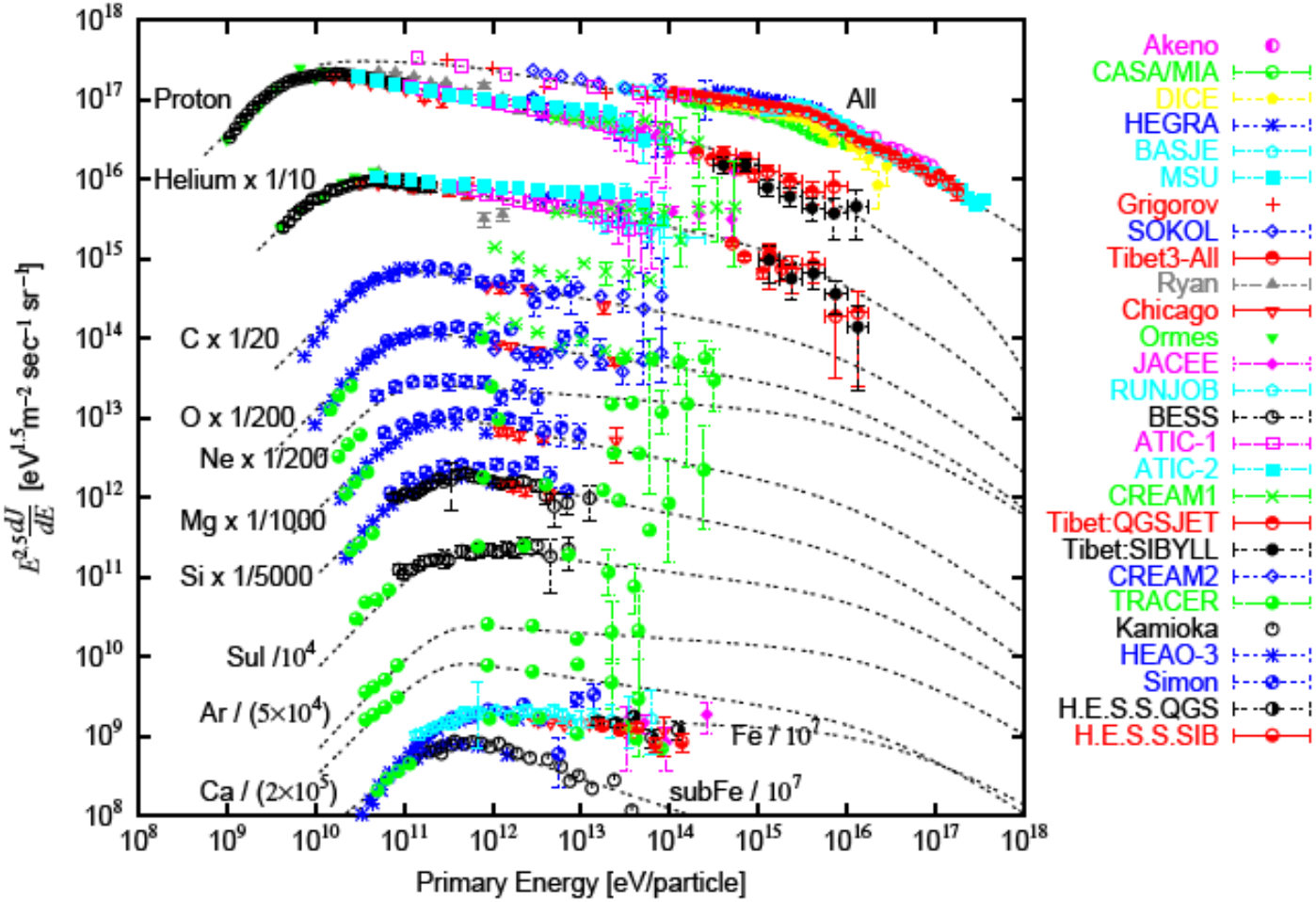
Оглавление

- Физика
- Описание аппаратуры "НУКЛОН"
- Методика КЛЕМ
- Мотивация эксперимента
- Проверка методики КЛЕМ в пучковом эксперименте
- Испытания аппаратуры "НУКЛОН" в пучковом эксперименте
- Выводы

Физика

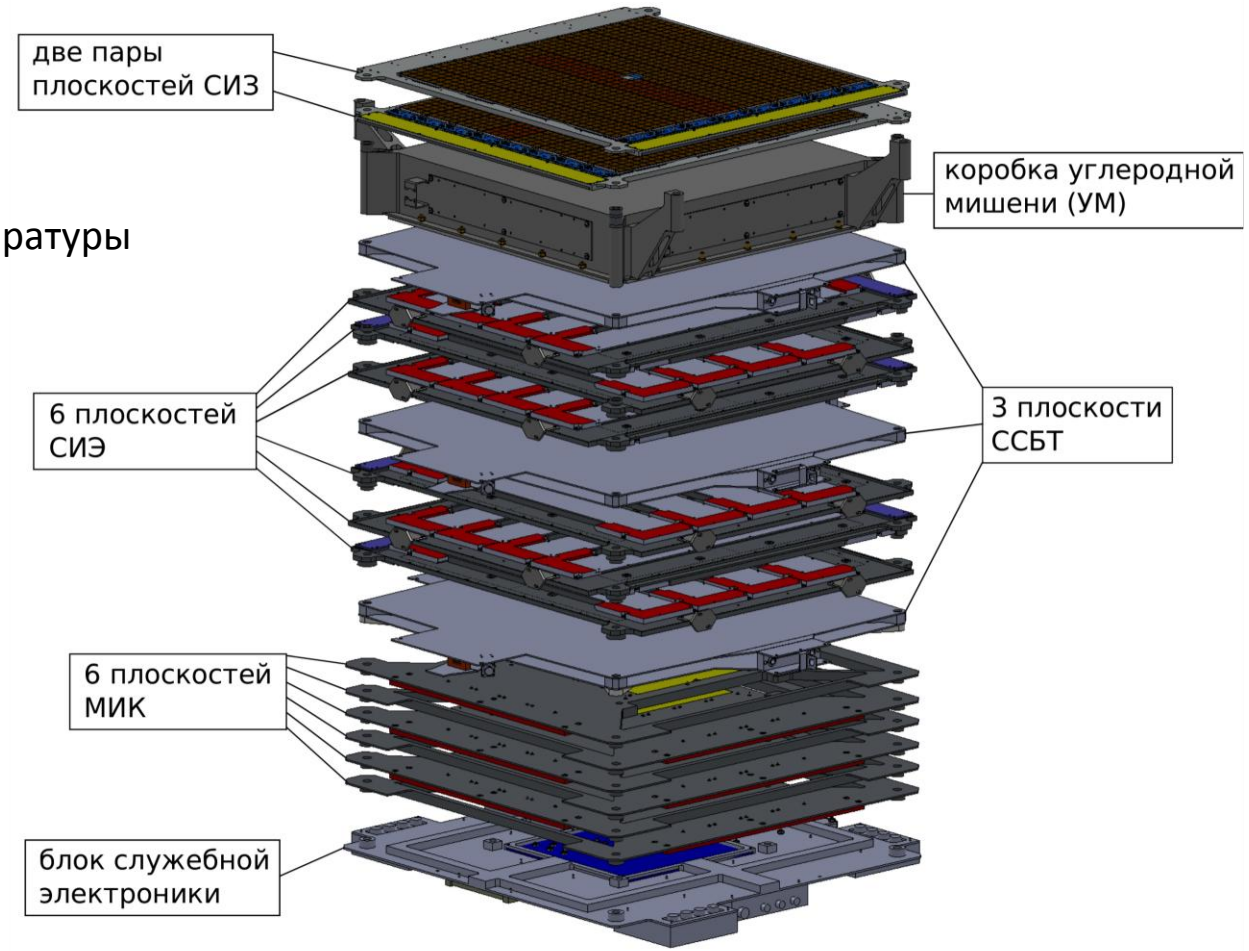
- Измерение поэлементного спектра и химического состава космических лучей в области от низких энергий до области "колена" (~ 10^{12} – 10^{15} эВ)
- Измерение соотношения интенсивностей вторичных и первичных ядер в космических лучах
- Измерение спектра электромагнитной компоненты космических лучей

"Колено"


Proton
Helium x 1/10
C x 1/20
O x 1/200
Ne x 1/200
Mg x 1/1000
Si x 1/5000
Sul /10^4
Ar / (5×10^4)
Ca / (2×10^5)
Fe / 10^7
subFe / 10^7
All
Primary Energy [eV/particle]
Akeno
CASA/MIA
DICE
HEGRA
BASJE
MSU
Grigorov
SOKOL
Tibet3-All
Ryan
Chicago
Ormes
JACEE
RUNJOB
BESS
ATIC-1
ATIC-2
CREAM1
Tibet:QGSJET
Tibet:SIBYLL
CREAM2
TRACER
Kamioka
HEAO-3
Simon
H.E.S.S.QGS
H.E.S.S.SIB

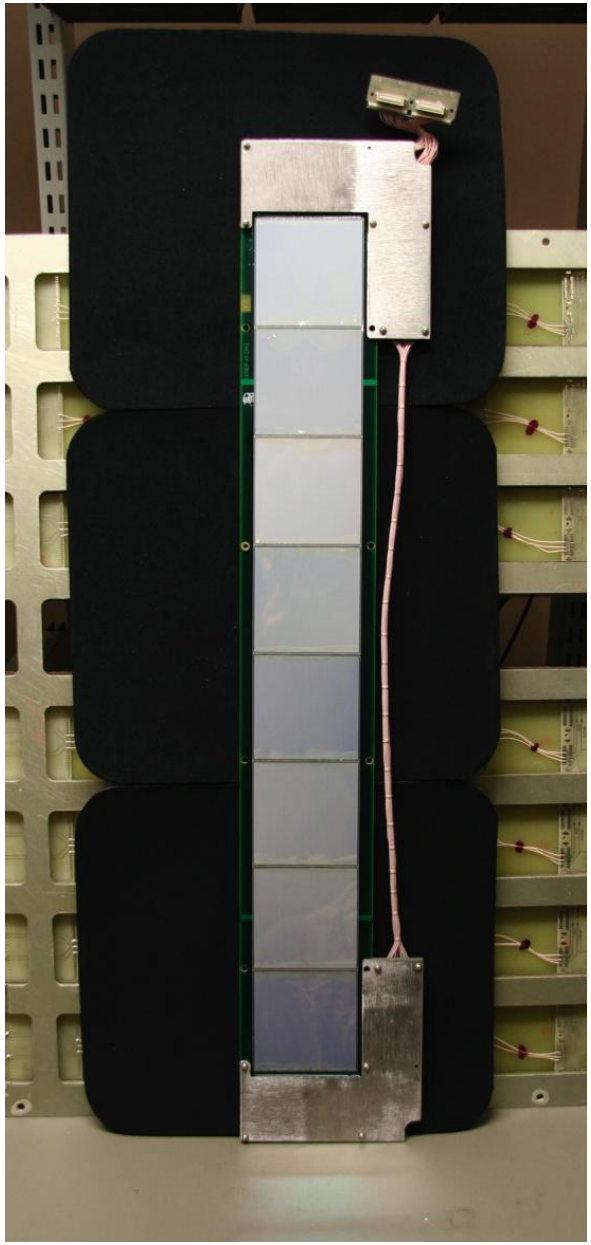
Аппаратура НУКЛОН

Структура и состав аппаратуры



Аппаратура НУКЛОН

СИЗ	450 мкм	Пады ~16x16 мм	~50x50 см
Углеродная мишень, ~1 ядерная длина			
СИЭ	450 мкм	Стрипы ~0,5 мм	~50x50 см
Вольфрамовый конвертер, ~0,5 рад. длин на плоскость			
МИК	300 мкм	Стрипы ~1 мм	~25x25 см
Вольфрамовый поглотитель, ~2 рад. длины на плоскость			

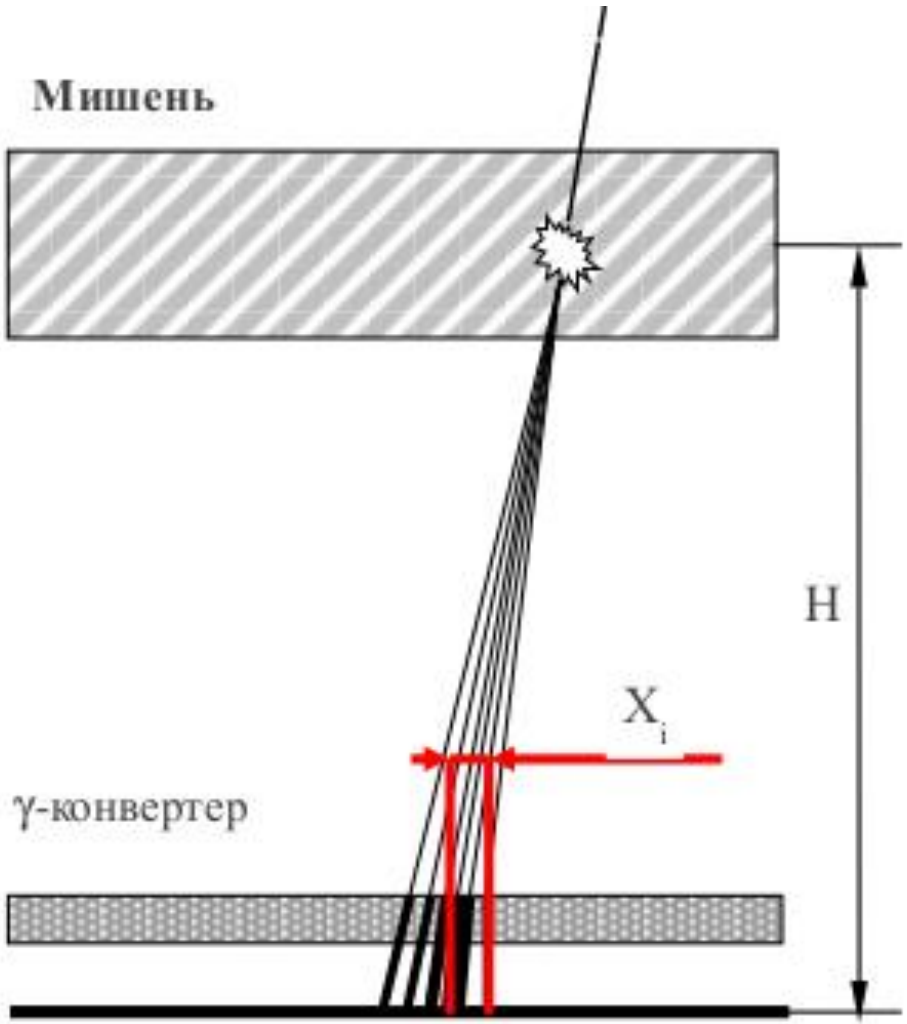


Методика КЛЕМ

$S=\Sigma \ln^2(2H/X_i)N_i$,

$S \sim E^{\beta}$,

$E=aS^{1/\beta}$



Мотивация эксперимента

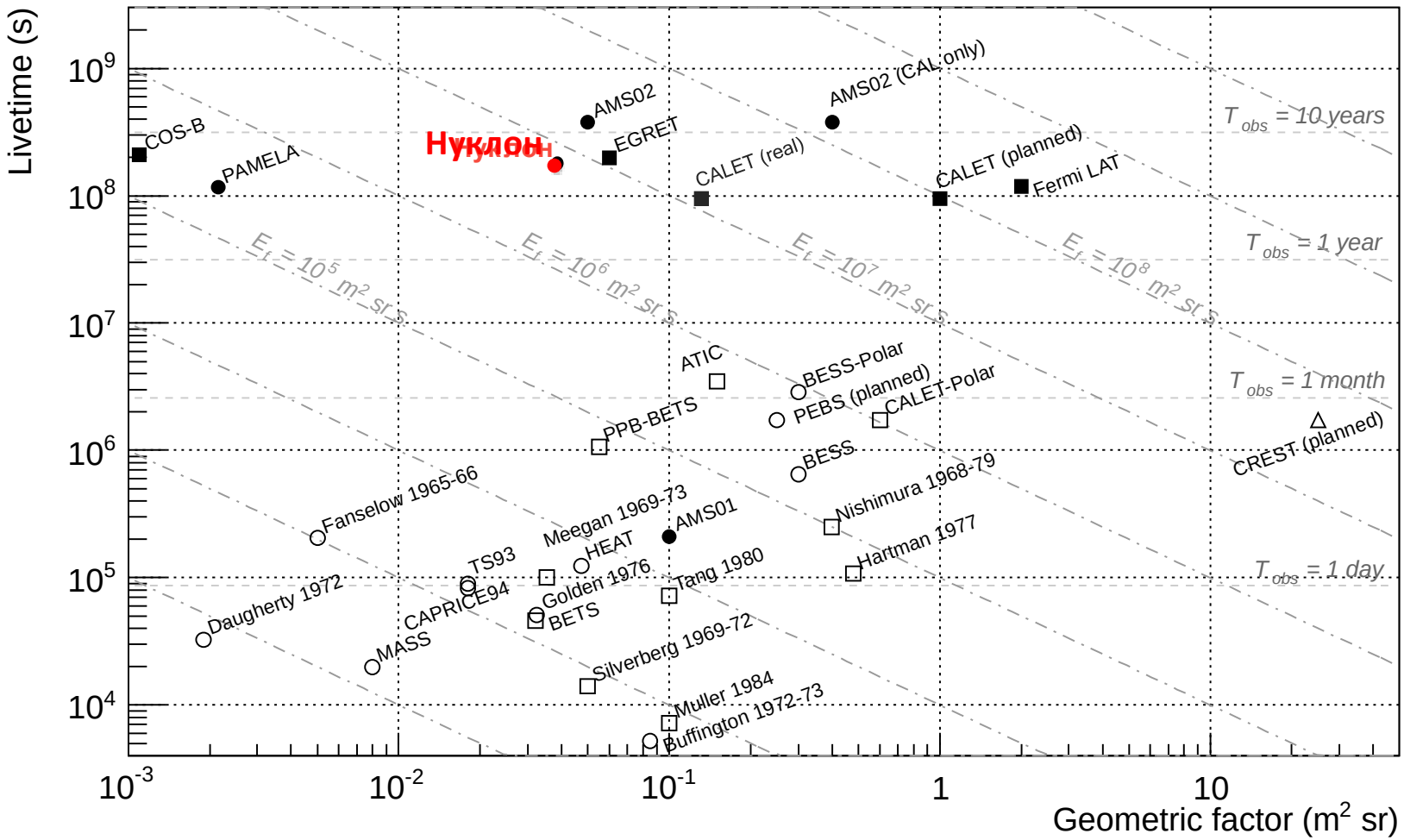
Традиционный калориметр

- Большая толщина
- Большие геометрические размеры
- Значительный вес

Кинематический калориметр

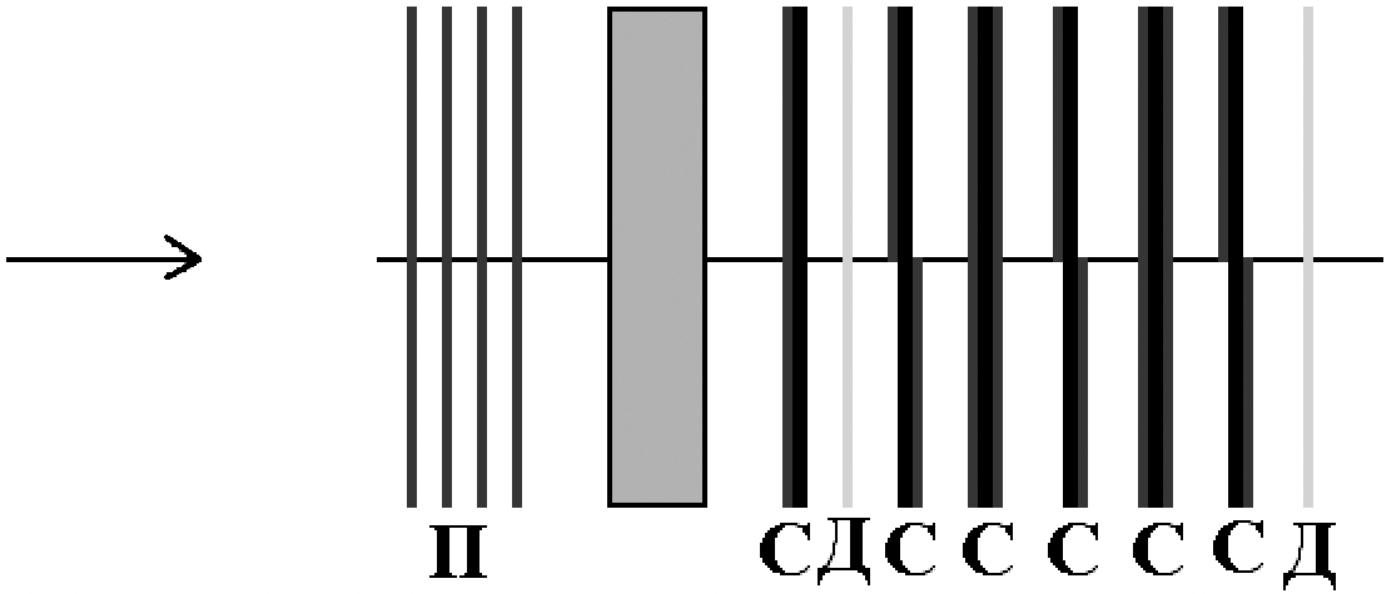
- Малая толщина
- Меньшие размеры при таком же геометрическом факторе
- Небольшой вес

Аппаратура НУКЛОН, сравнение апертуры



Проверка методики КЛЕМ на пучке SPS CERN

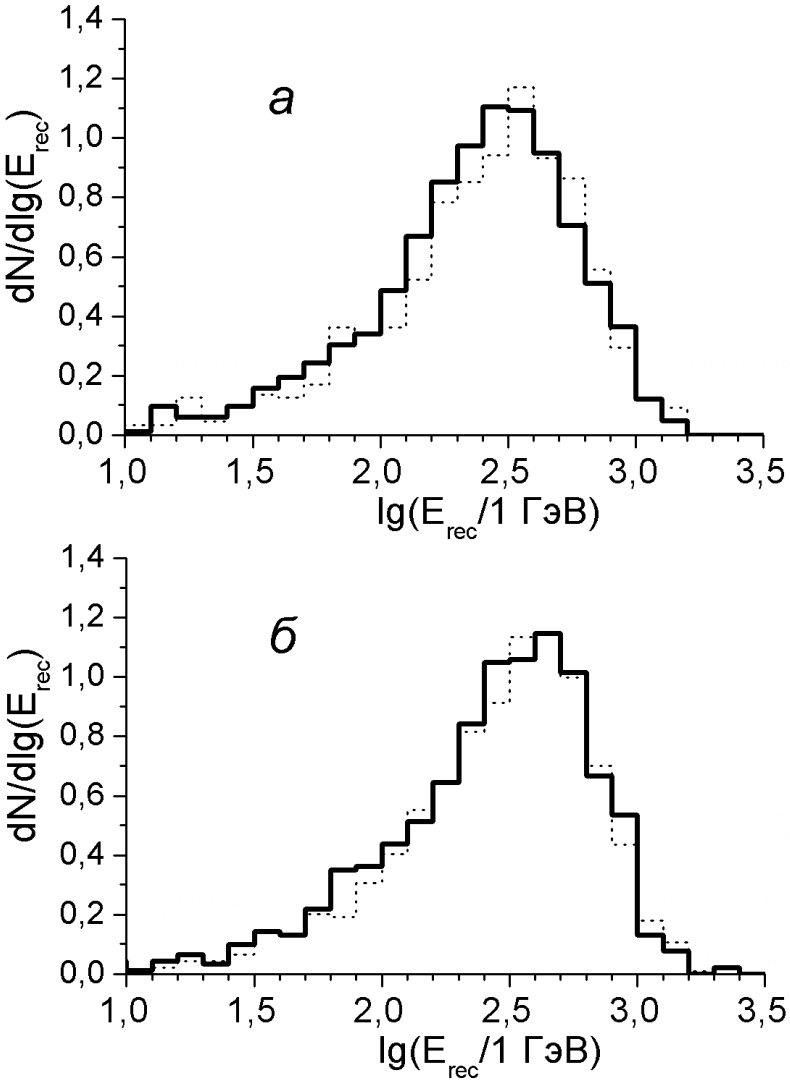
Принципиальная схема установки



Восстановление энергии с использованием методики КЛЕМ

Зависимость значения функционала от энергии

	E_{beam}, GeV	E_{rec}, GeV	σ,%
а	300	300±8	80
б	350	350±9	77



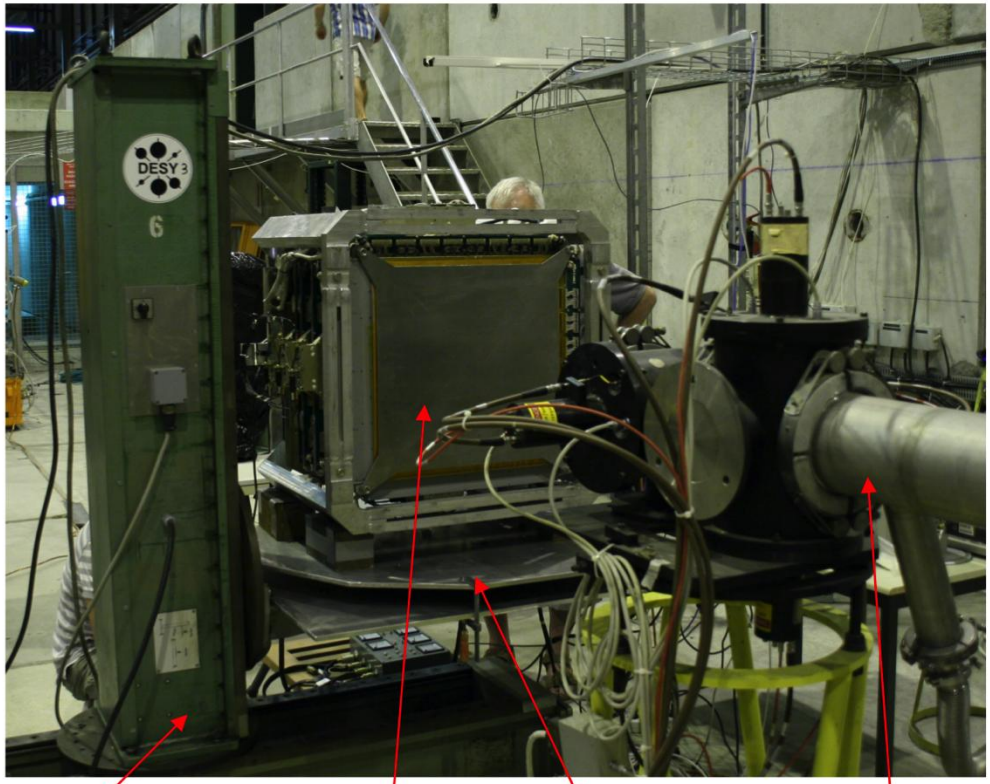
Испытания аппаратуры НУКЛОН на пучке SPS CERN

Проверка работы аппаратуры в почти полном составе на следующих пучках:

Частица	Энергии
Электрон	100 – 250 ГэВ
Пион	150 – 350 ГэВ

Испытания аппаратуры НУКЛОН на пучке SPS CERN

Фото аппаратуры на пучке



юстировочный стол

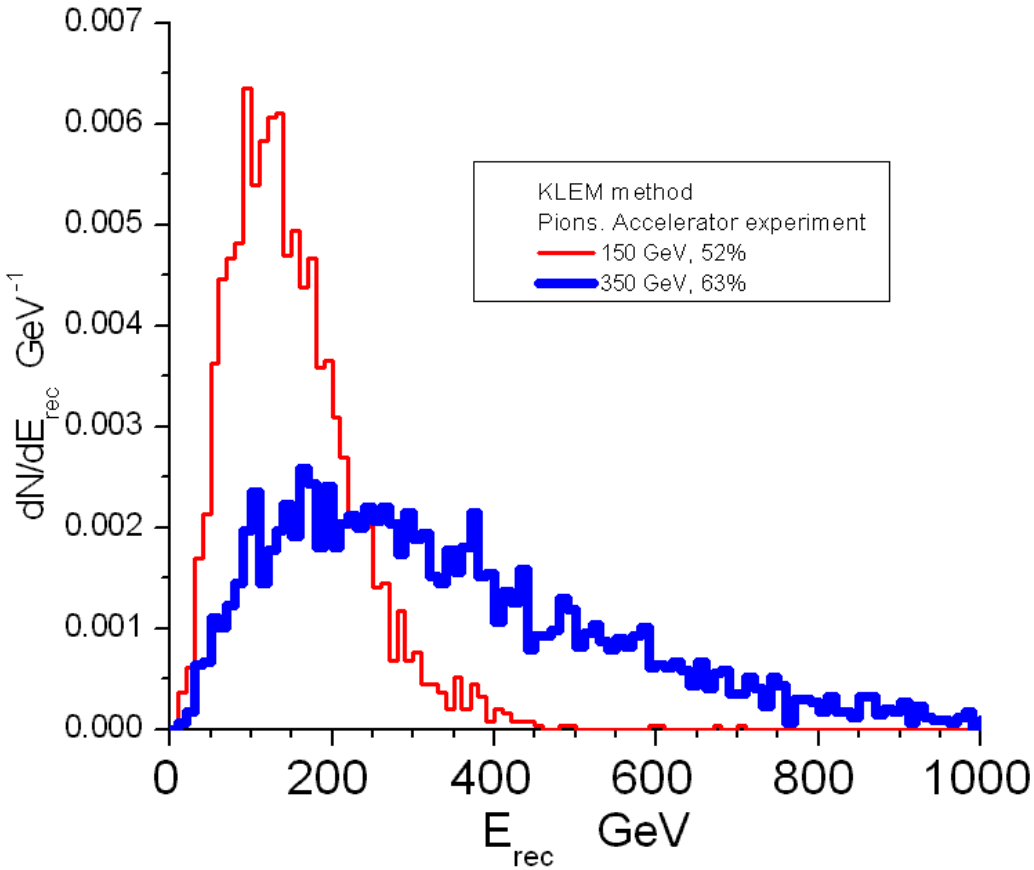
НА НУКЛОН в технологическом корсете

ионо-провод канала вывода пучка ускорителя

поворотное основание

Испытания аппаратуры НУКЛОН на пучке SPS CERN

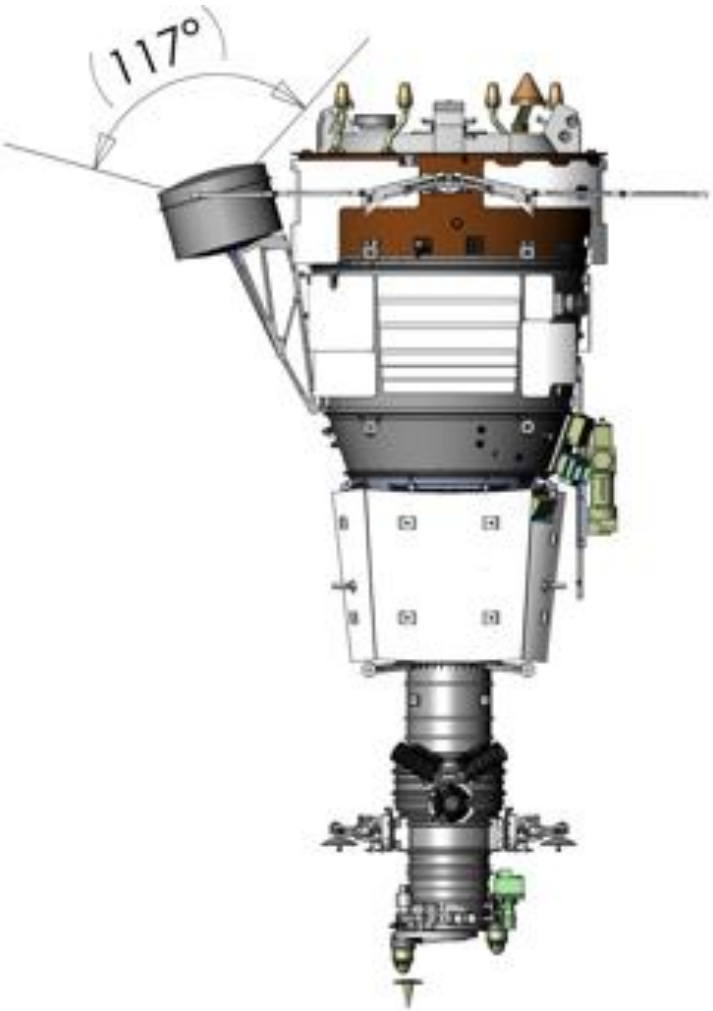
Результаты испытаний, подтверждение расчетных параметров аппаратуры



Выводы

- Разработана и проверена методика восстановления энергии
- На ее основе разработана аппаратура НУКЛОН и проверена на пучке

Выводы

Срок запуска:

конец 2014 – начало 2015 года