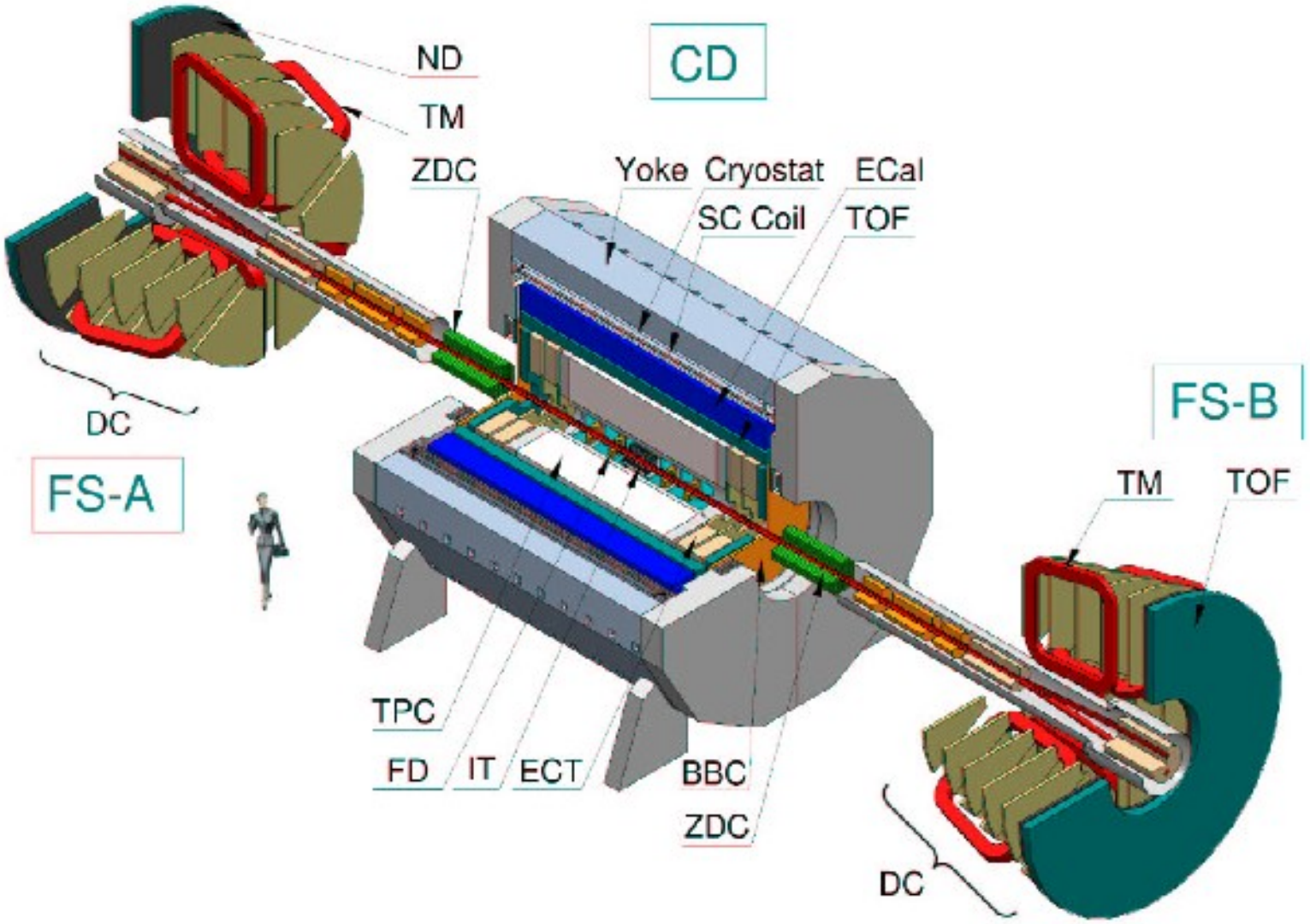
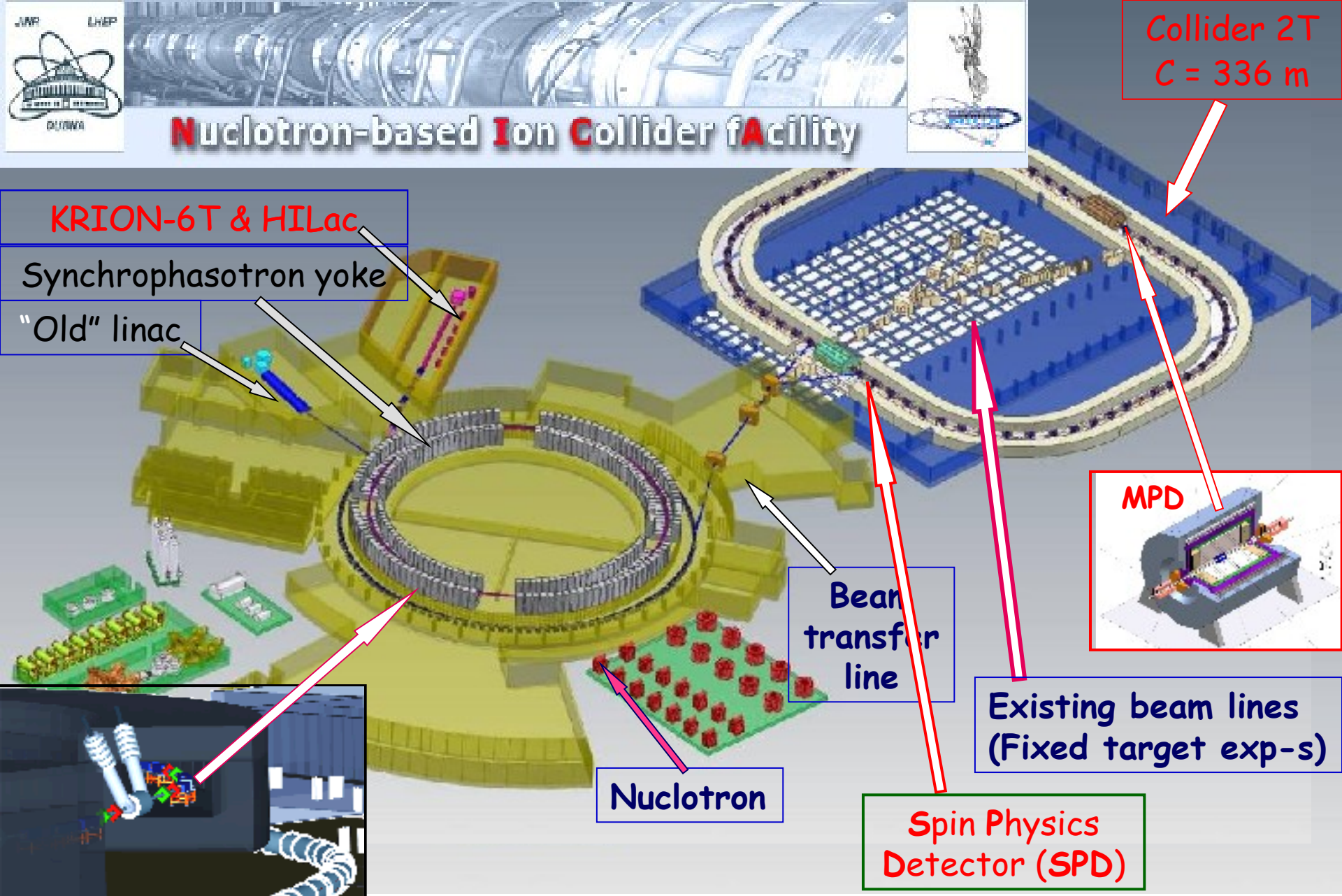
ИСМАРТ 2010

Применение МЛФД с большим динамическим диапазоном в электромагнитной калориметрии

И.Чириков-Зорин (ОИЯИ, Дубна)

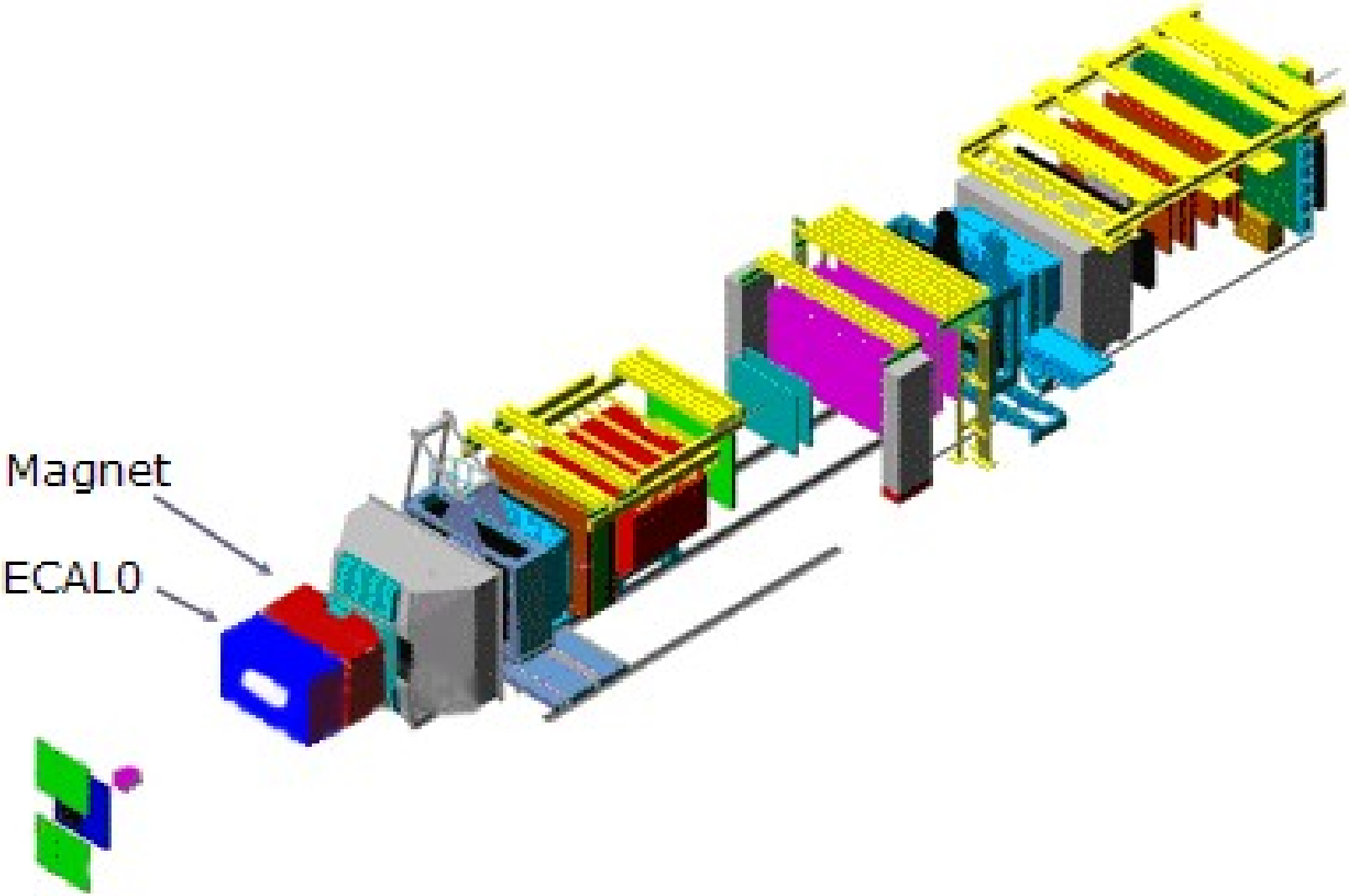
The MultiPurpose Detector MPD





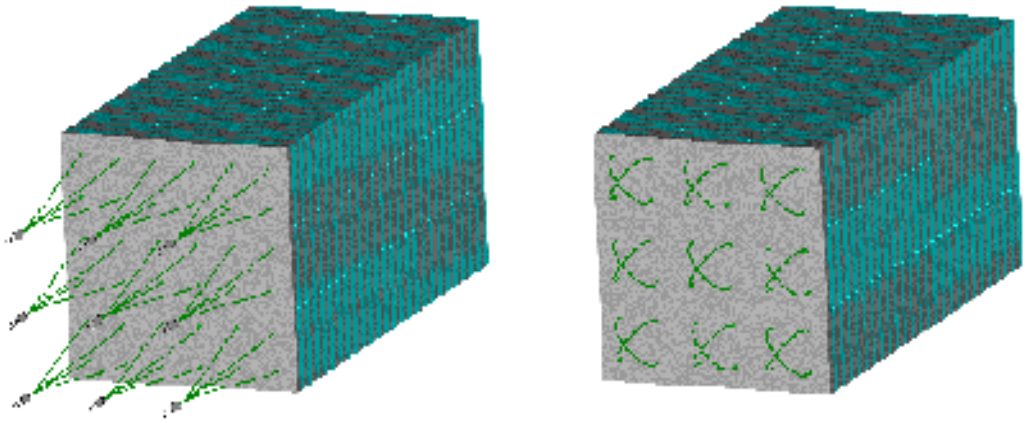
NICA Layout & Main Elements

COMPASS (CERN) Calorimeter ECAL0



Электромагнитные калориметры

Гетерогенный сцинтилляционный калориметр типа «Шашлык»



$$\frac{\sigma_E}{E} = \frac{a_{samp}}{\sqrt{E}} \oplus \frac{a}{\sqrt{E}} \oplus b \oplus \frac{c}{E}$$

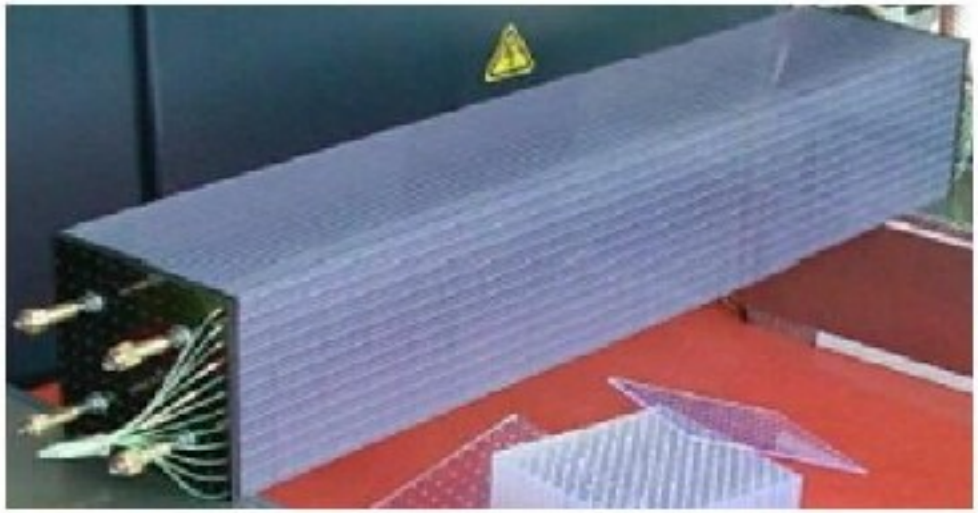
a_{samp} - сэмплинг-флуктуации,
a флуктуации кол-ва ф.э.,
b систематические ошиб.,
c шумы детектора и усил.

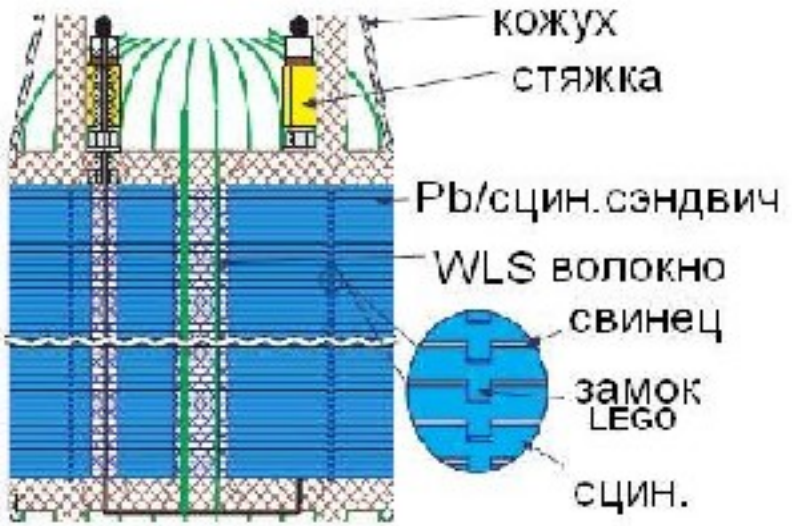
$$\frac{\sigma_E}{E} = \frac{6{,}27\% \cdot t^{0{,}67} \cdot s^{-0{,}29}}{\sqrt{E}} \oplus \frac{a}{\sqrt{E}} \oplus \frac{X_0}{\Lambda} \oplus b_n,$$

$$\frac{a}{\sqrt{E}} = \frac{1}{\sqrt{N_{1GeV}\sqrt{E}}}, \quad b_n < 0{,}3\%$$

$$X_0 = \frac{5{,}6(t+s+d)}{t+0{,}01356 \cdot s} \; [мм]$$

Устройство прототипа NICA



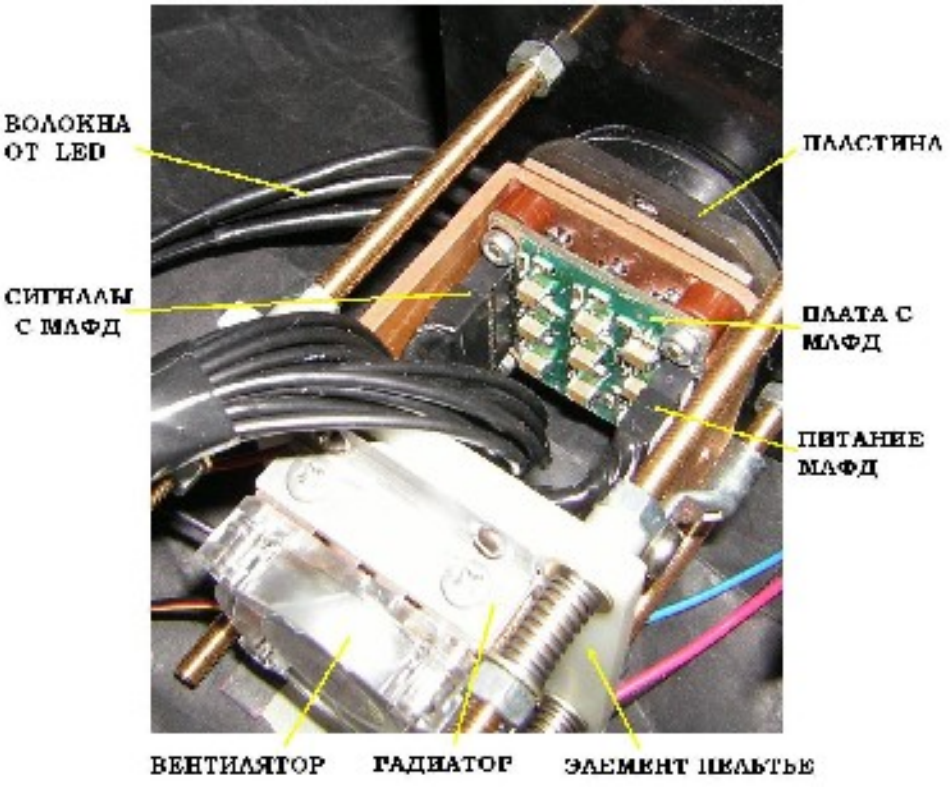


Поперечный размер пластин	109,7×109,7 мм
Толщина сцинтиллятора	1,5 мм
Толщина свинцового поглотителя	0,275 мм
Число слоев	300
Число WLS волокон ((Bicron BCF-91A)	144 шт.
Количество пучков волокон	9 шт.
Радиационная длинна, X_0	3,49 см
Радиус Мольер	5,98 см
Активная длина	55,5 см (15,9 X_0)

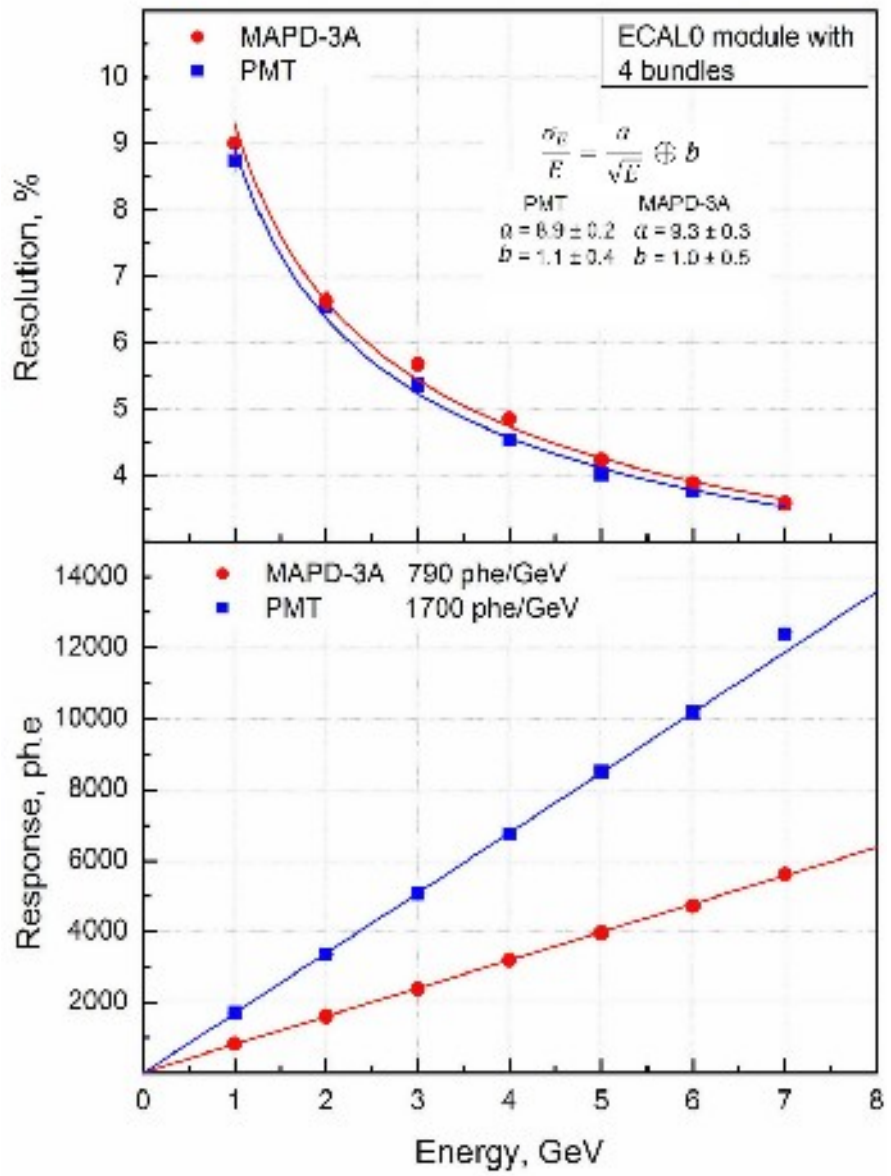
Устройство прототипа ECAL0

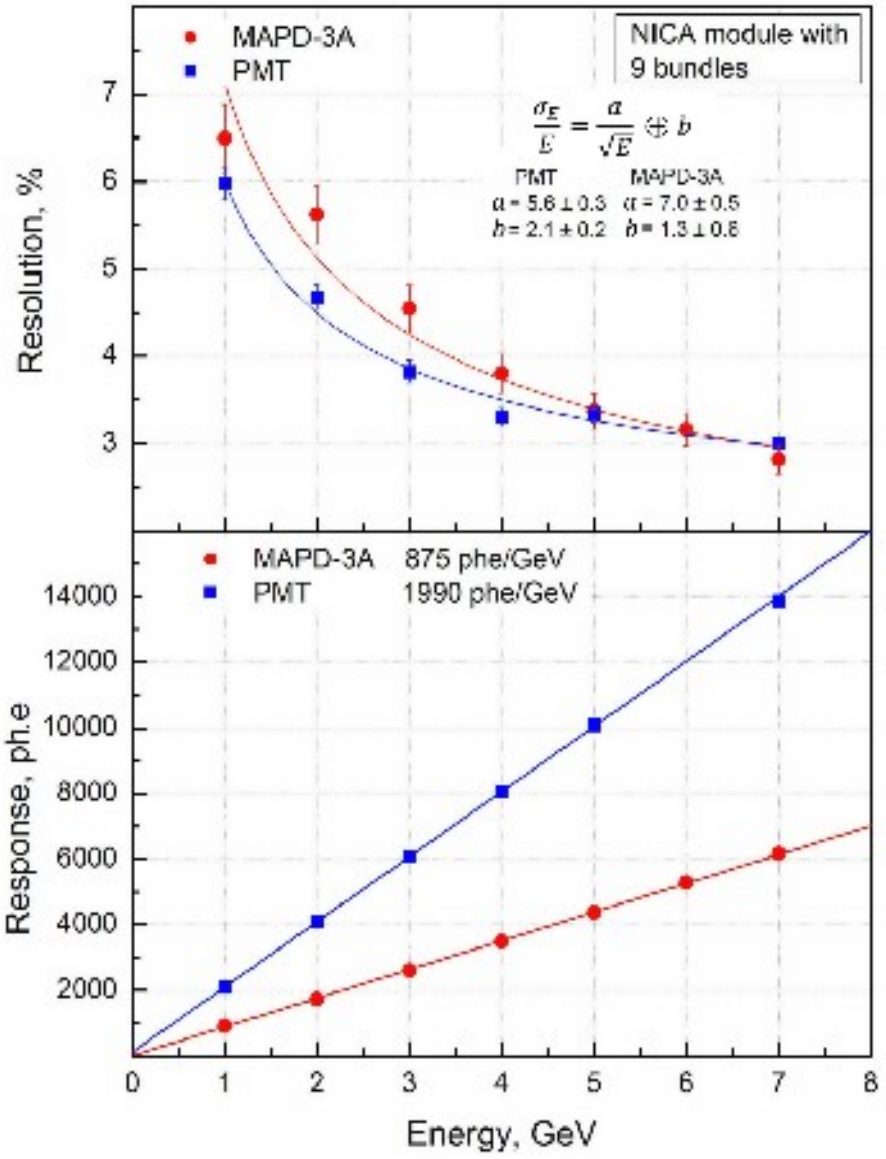
Поперечный размер пластин	12,1×12,1см
Толщина сцинтиллятора Толщина свинцового поглотителя	4 мм 2 мм
Число слоев	66
Число WLS волокон на модуль Диаметр спектросмещающего волокна (Bicron BCF-92A)	32 шт 1,2 мм
Количество пучков волокон	4 шт.
Диаметр пучка волокон	6 мм
Толщина прослойки между пластинами (бумага) Радиационная длинна, X_0	120 мкм 1,64 см
Радиус Мольер	3,5 см
Активная длина	42 см (25 X_0)

Блок детектирования с 9 МЛФД и системами термостабилизации и мониторирования

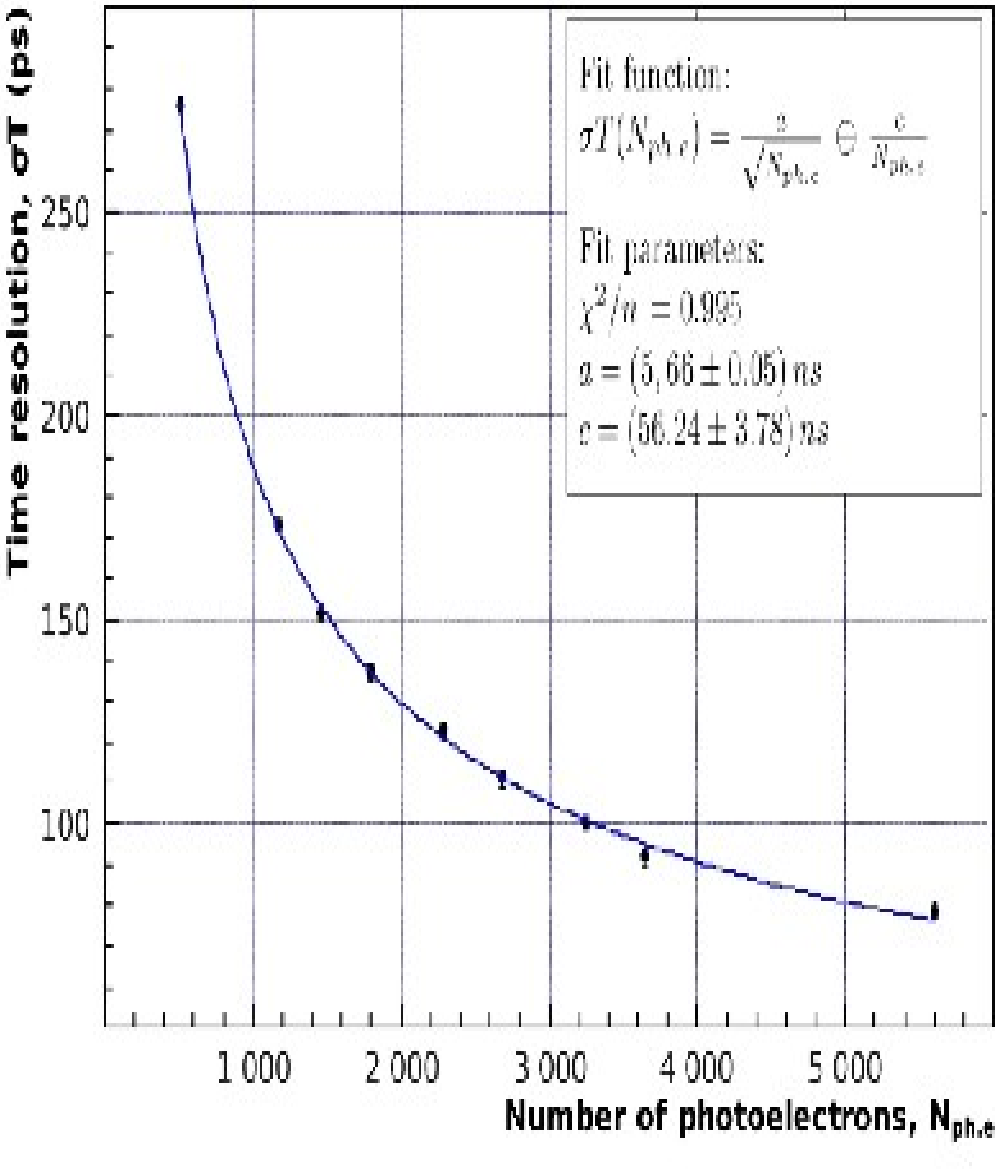


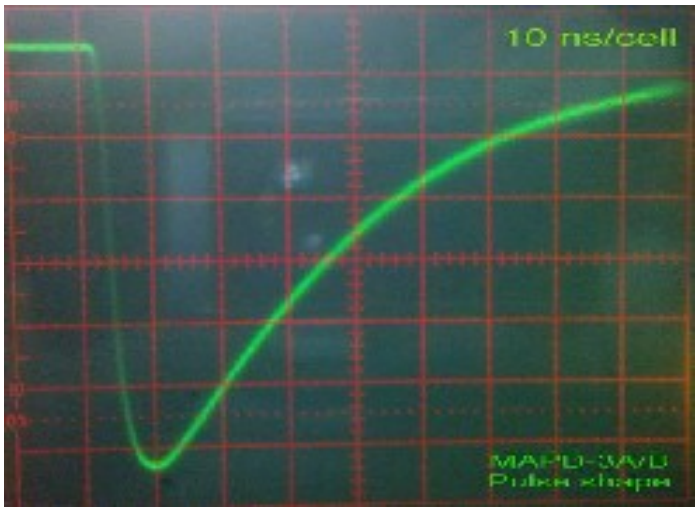
Энергетическое разрешение и отклик прототипов модулей EM калориметров ECAL0 и NICA

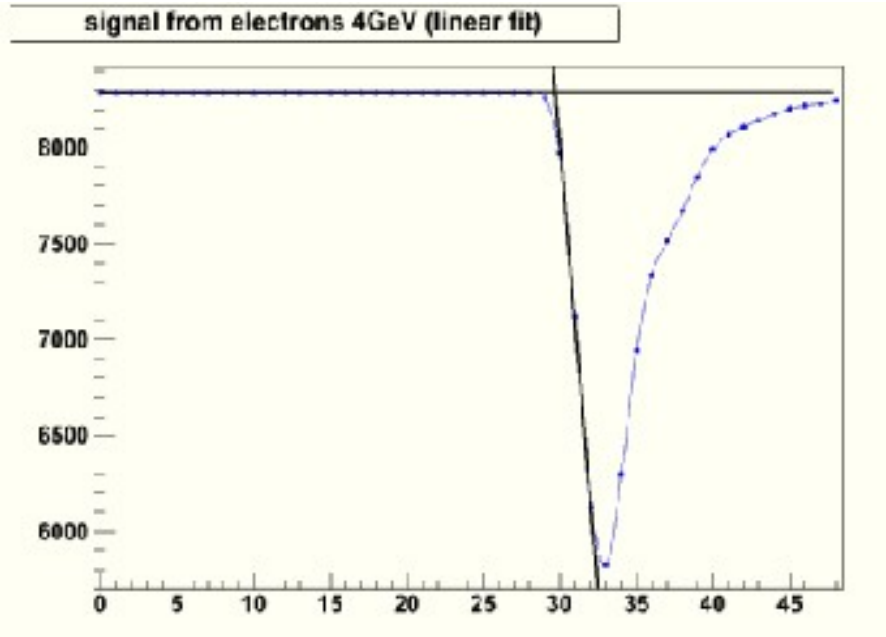




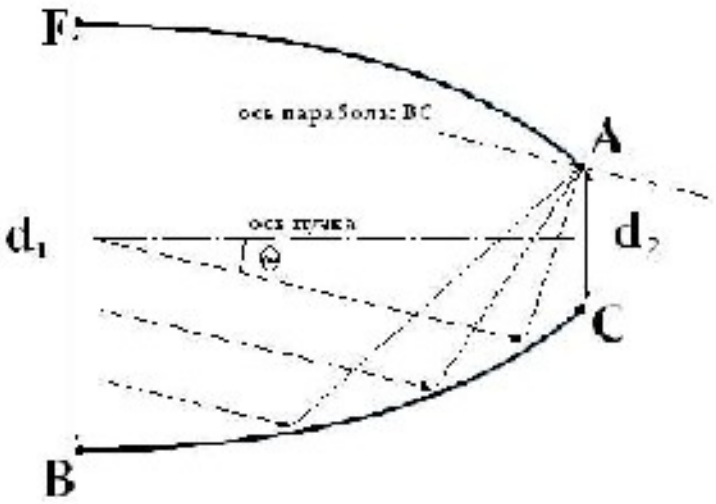
Time resolution of ECAL NICA with MAPD-3A





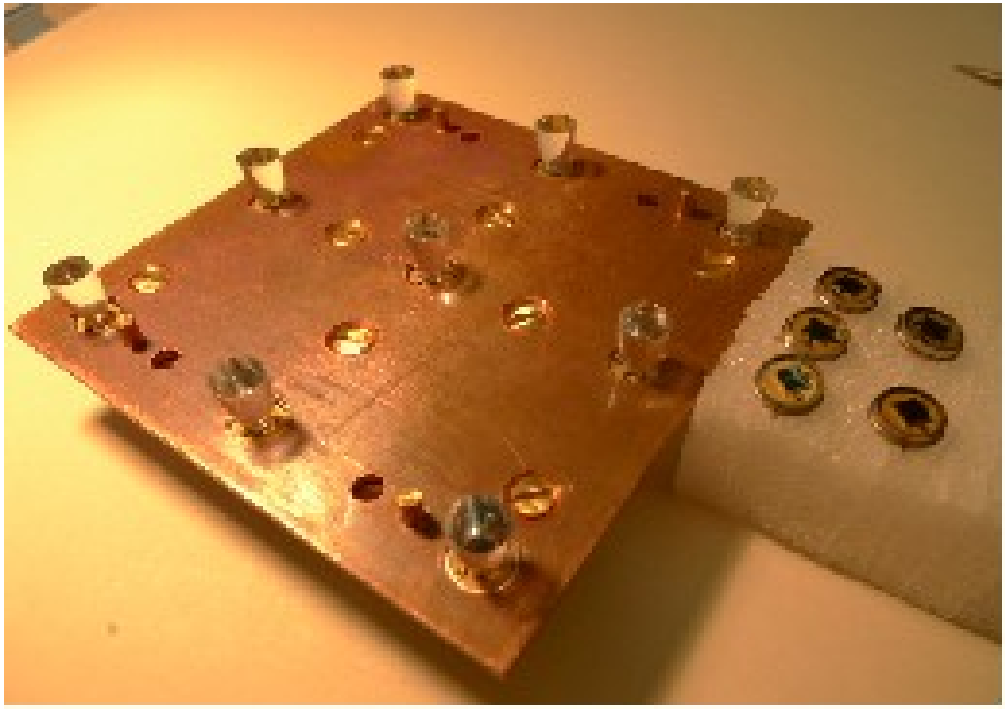


Оптимизация светосбора на МЛФД

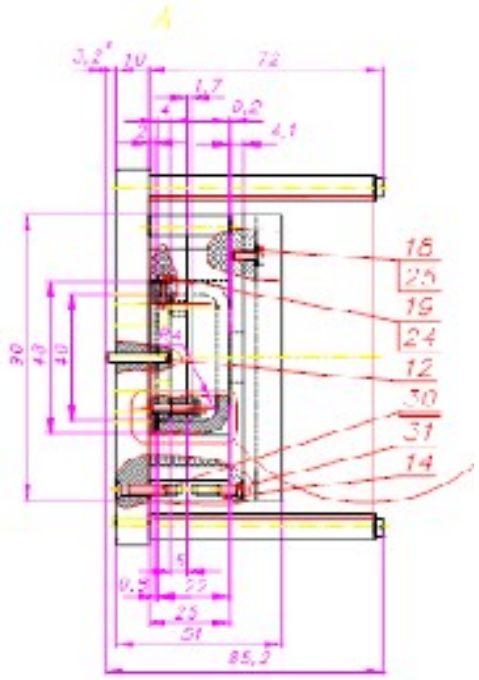


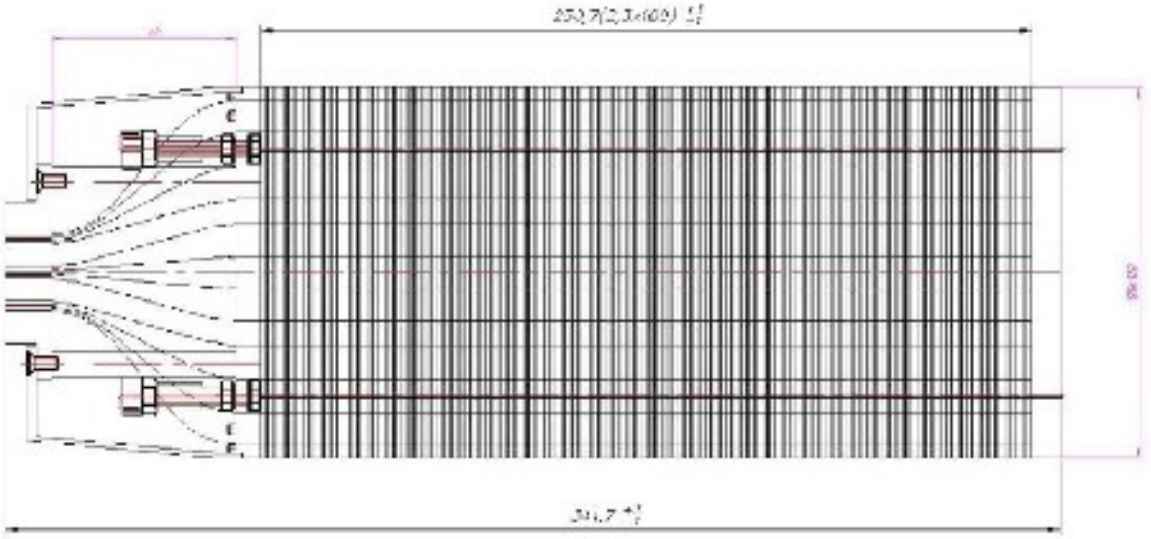
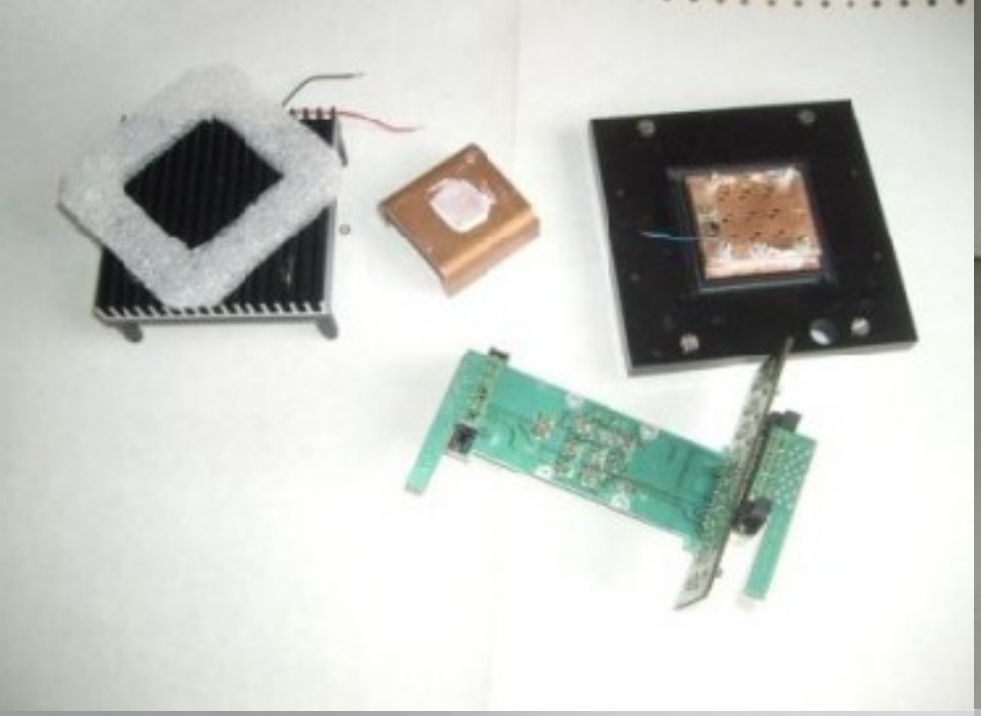
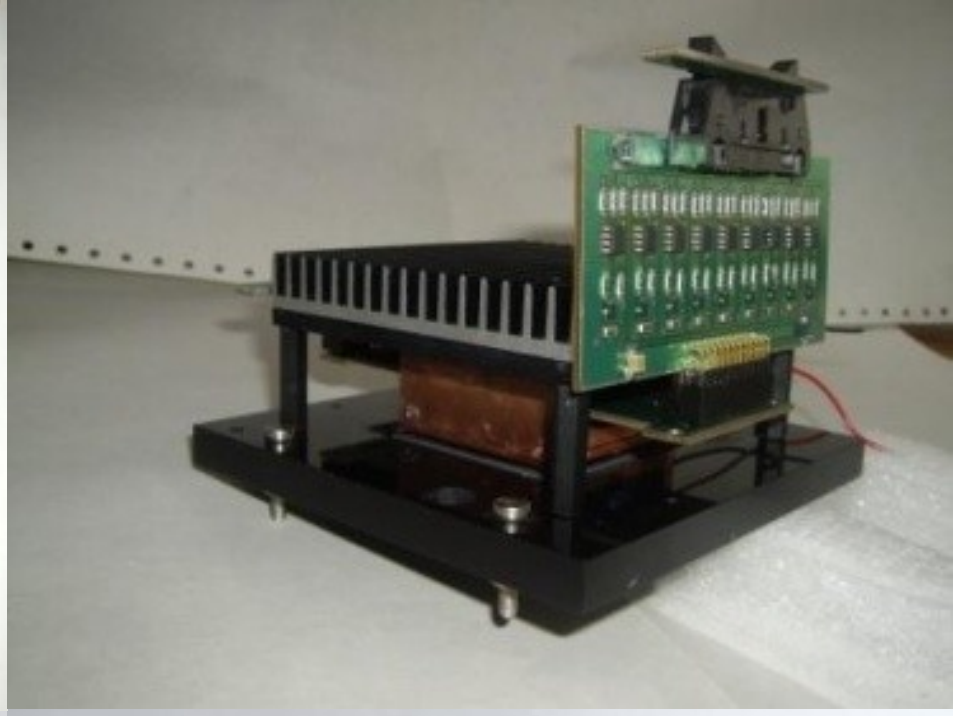
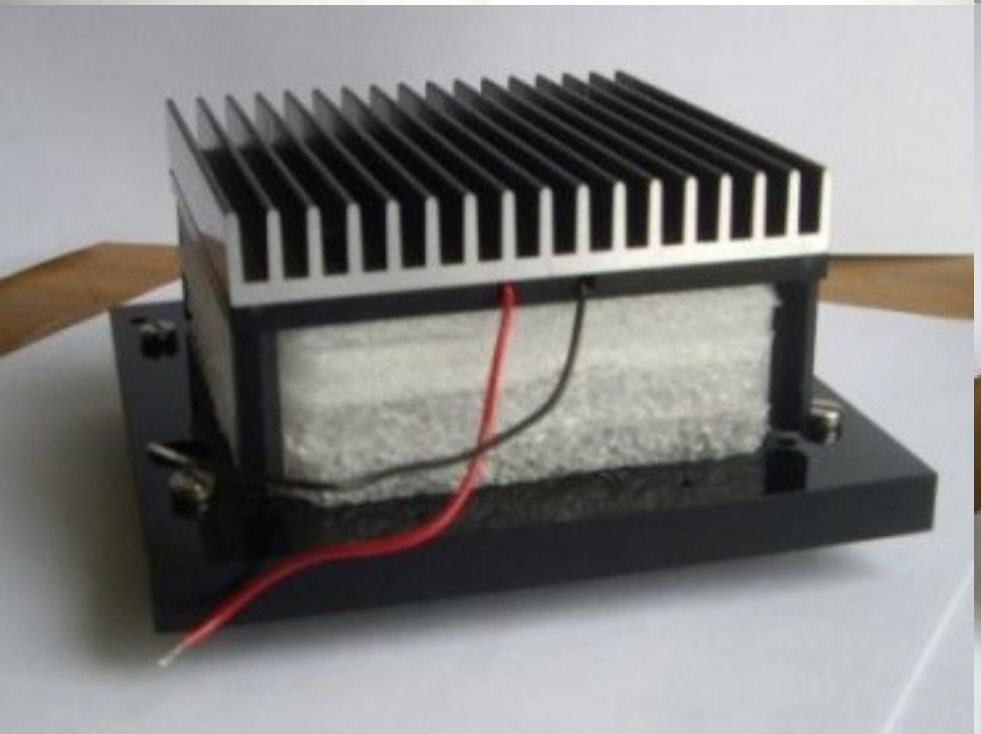
Конус Винстона L=10,12мм,
d_1 = 7,2 мм, d_2 =3,3 мм

ε≈95%



Конструкция ECAL0 и NICA модулей





First test : response ~ 3 Phe /MIP (Q ~15%)