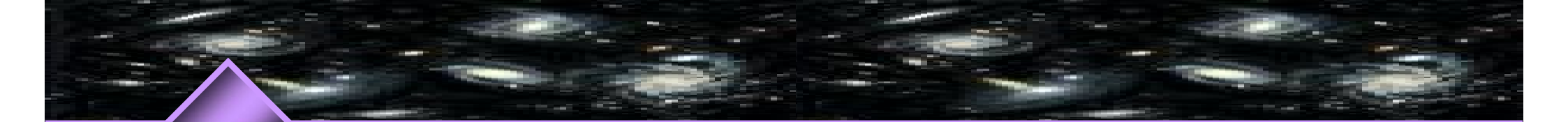


**Сцинтилляционная veto-система
детектора Тёмной Материи
ZEPLIN III**

Кобякин А.С.
от имени коллаборации Zeplin III

ИСМАРТ-2008



Коллаборация ZEPOLIN III

 - Лаборатория Резерфорда-Эпплтона

 - Империял колледж, Лондон

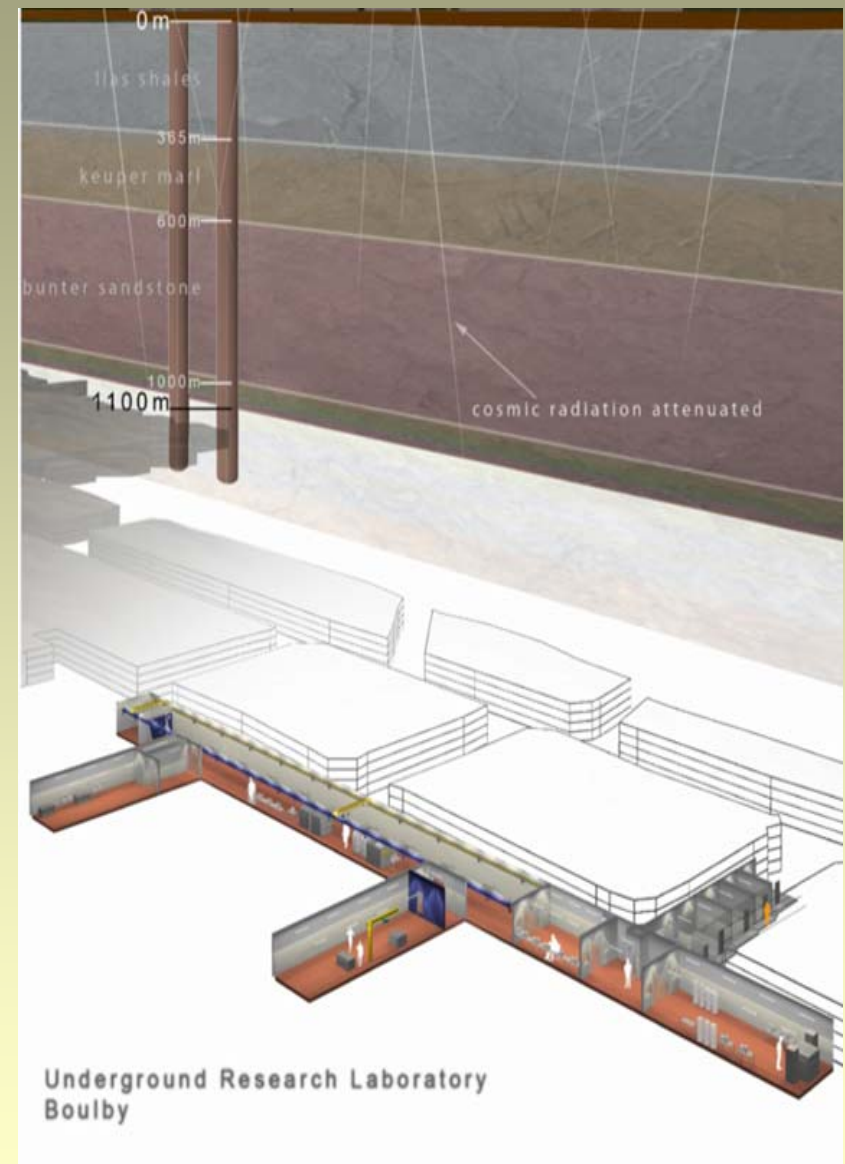
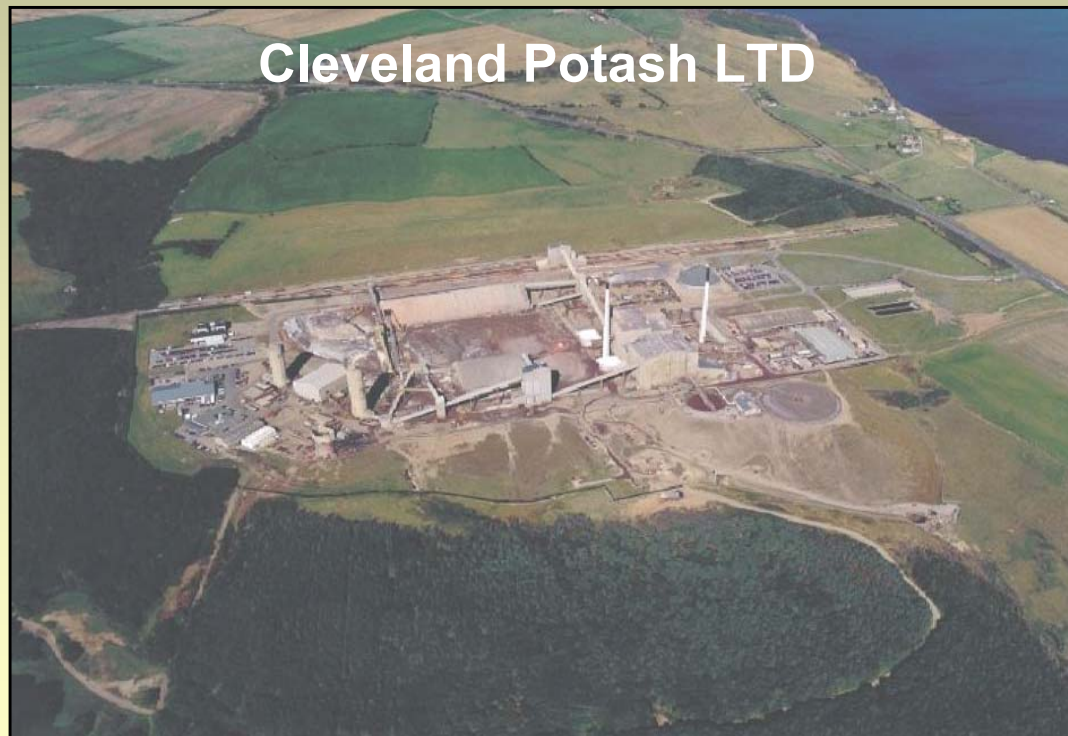
 - Университет Эдинбурга

 - Университет Коимбра

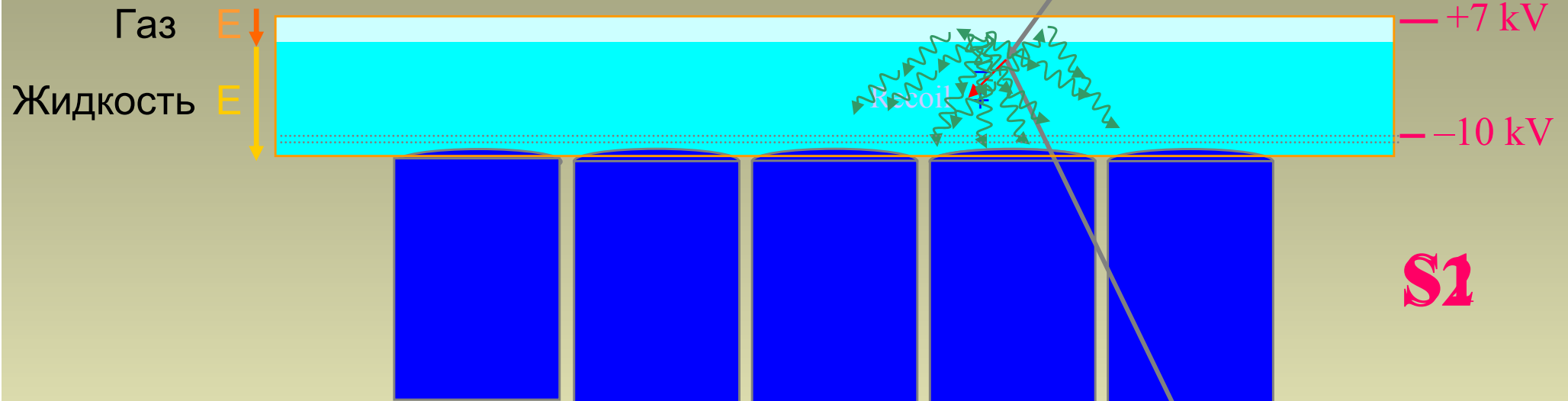
 - Институт теоретической и
экспериментальной физики, Москва

Шахта Боулби

Boulby, 'Palmer lab'
1100 м, 2.8 км водного эквив.
Уменьшение мюонного фона в 10^6 раз

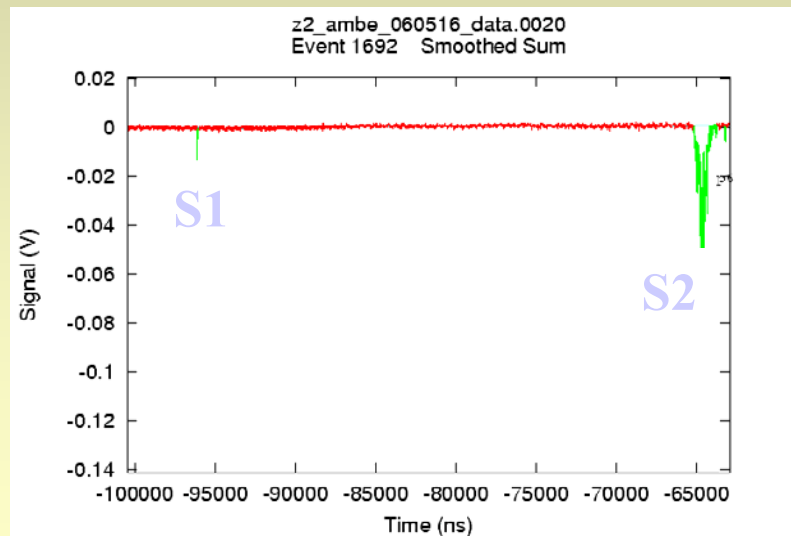


Двухфазовый детектор: сигнал



По соотношению
между сигналами
производится режекция
гамма/электронного
фона

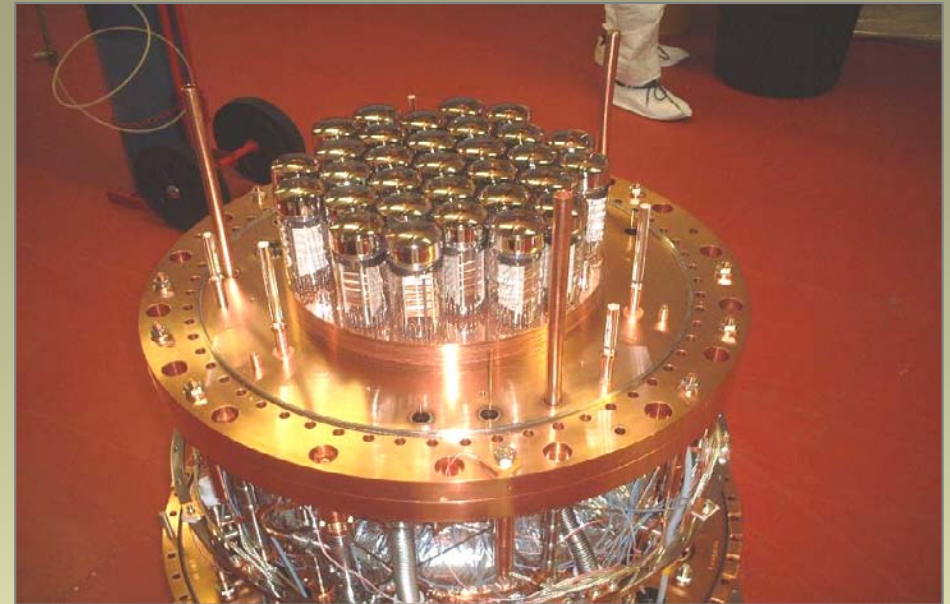
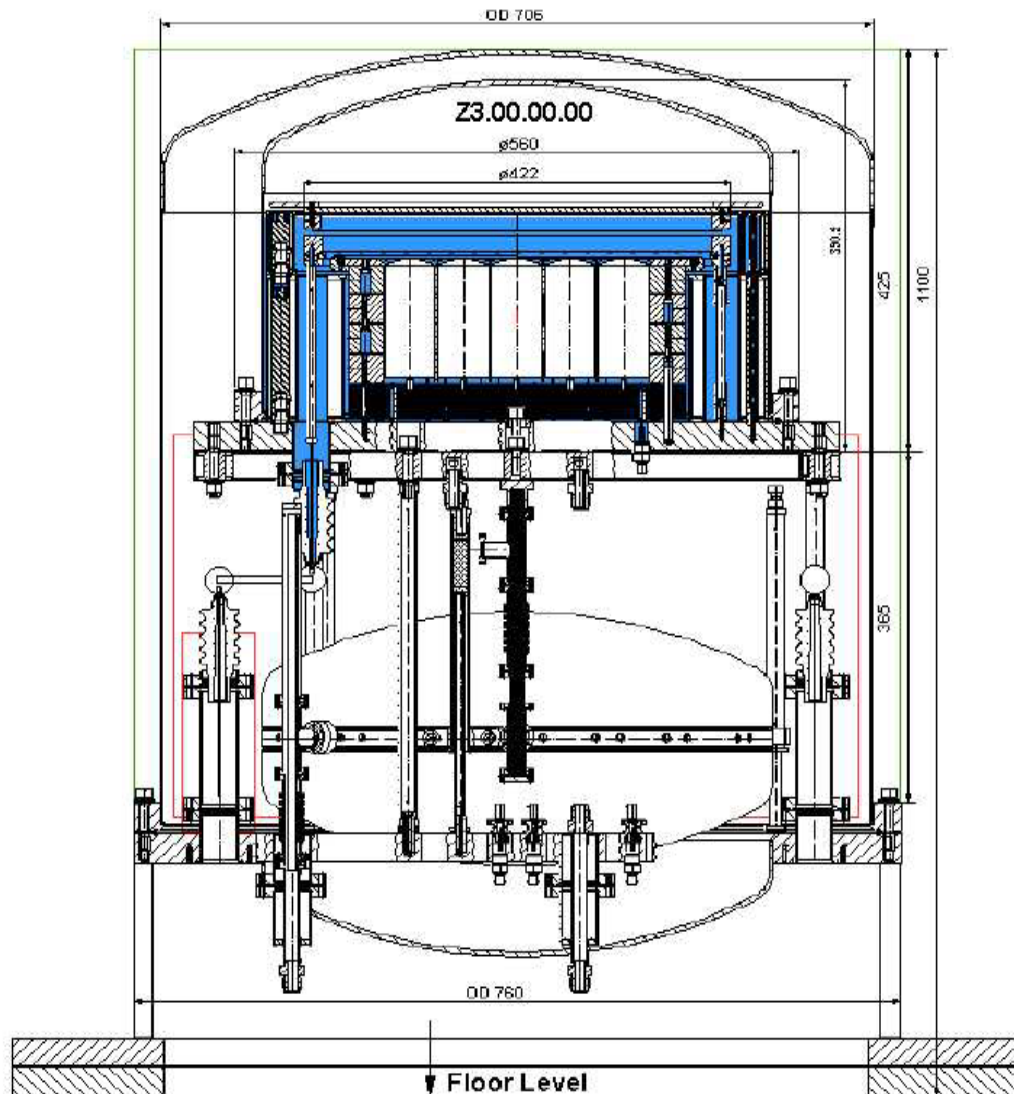
(см. доклад Акимова Д.Ю.
19 ноября)



Слайд из доклада A.S.
Murphy на DM'08

Двухфазовый детектор Zeplin II

31 x 2" ФЭУ





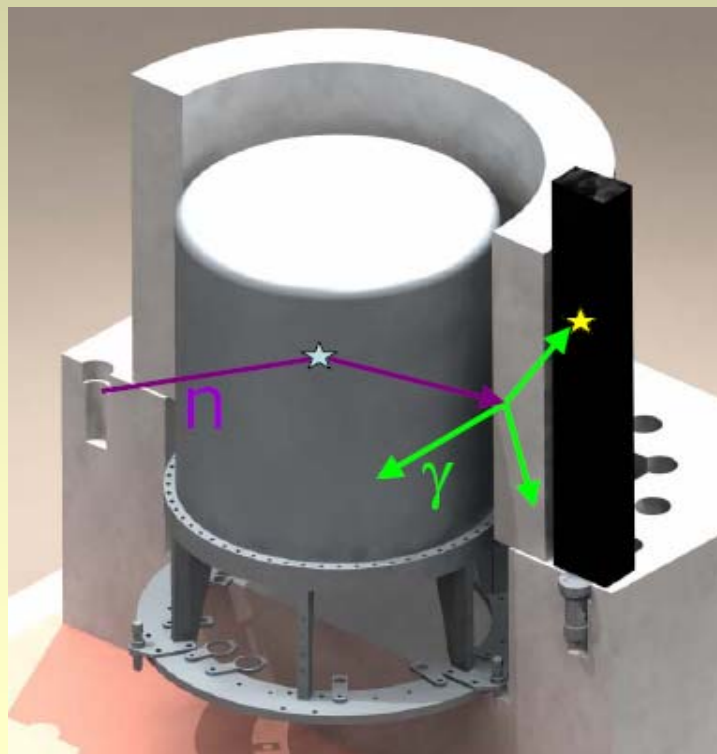
Статус: завершен сбор данных в первой фазе эксперимента

В фазе II планируется:

- Переход на низкофоновые ФЭУ
- Активная veto-система для защиты от нейтронов

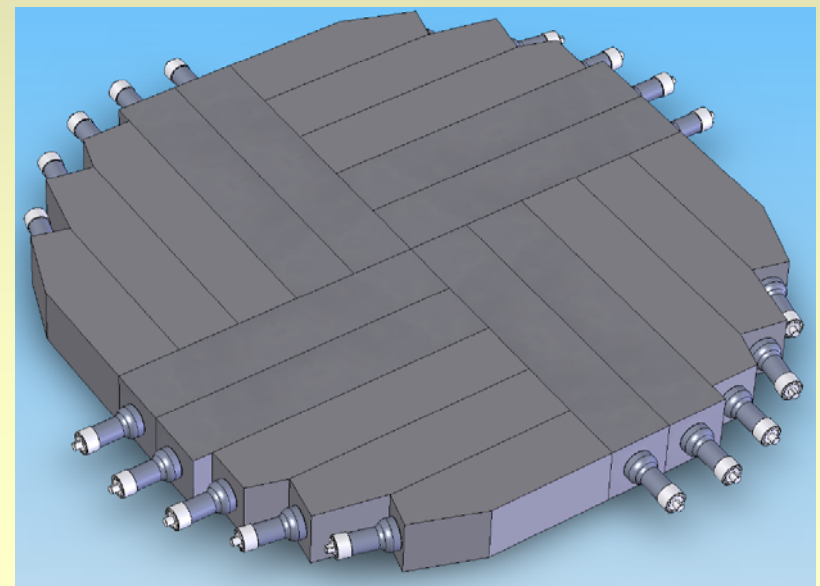
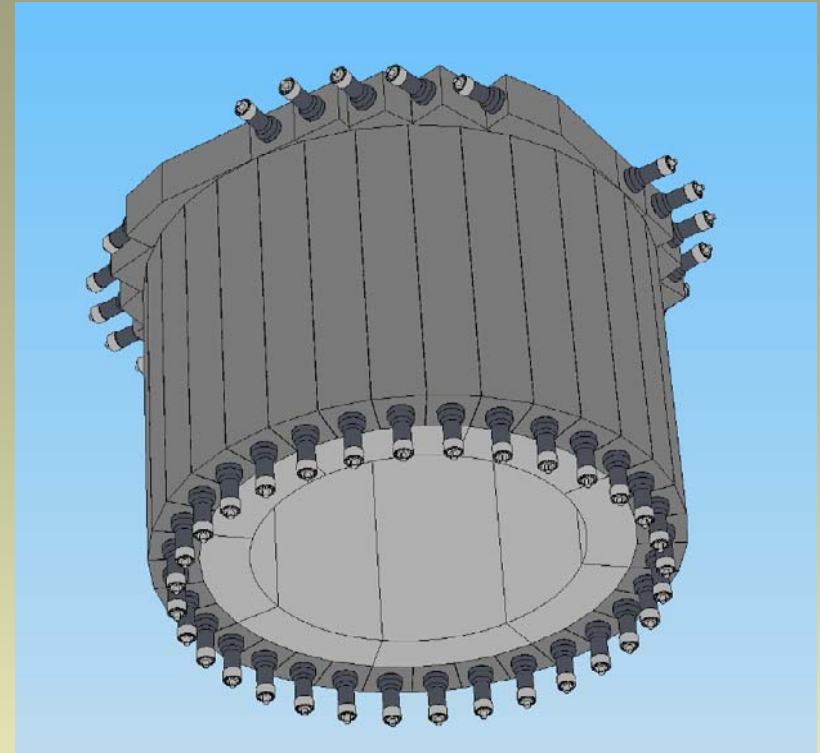
Конструкция вето-системы

- Между детектором и сцинтиллятором находится пластик с 0.5% добавкой Gd для регистрации нейтронов
- Суммарная толщина системы составляет 300 мм
- При захвате термализованного нейтрона появляется 3-4 гамма-кванта (суммарная энергия порядка 8 МэВ)



Конструкция вето-системы

- Пластмассовый сцинтиллятор UPS-923A (2% p-терфенила, 0.02% ROROR), изготовлен в Институте сцинтилляционных материалов НАН Украины
- 52 сегмента: 32 трапецоида, образующих внешнее кольцо (длина 985 мм, толщина 150 мм) и 20 сегментов крыши
- Каждый сегмент просматривается с торца низкофоновым ФЭУ ETL 9302KB



- 7 8-канальных модулей Fast-ADC CAEN V1724
- Внешний триггер от основного детектора ZEPLIN III
- Запись событий по всем каналам



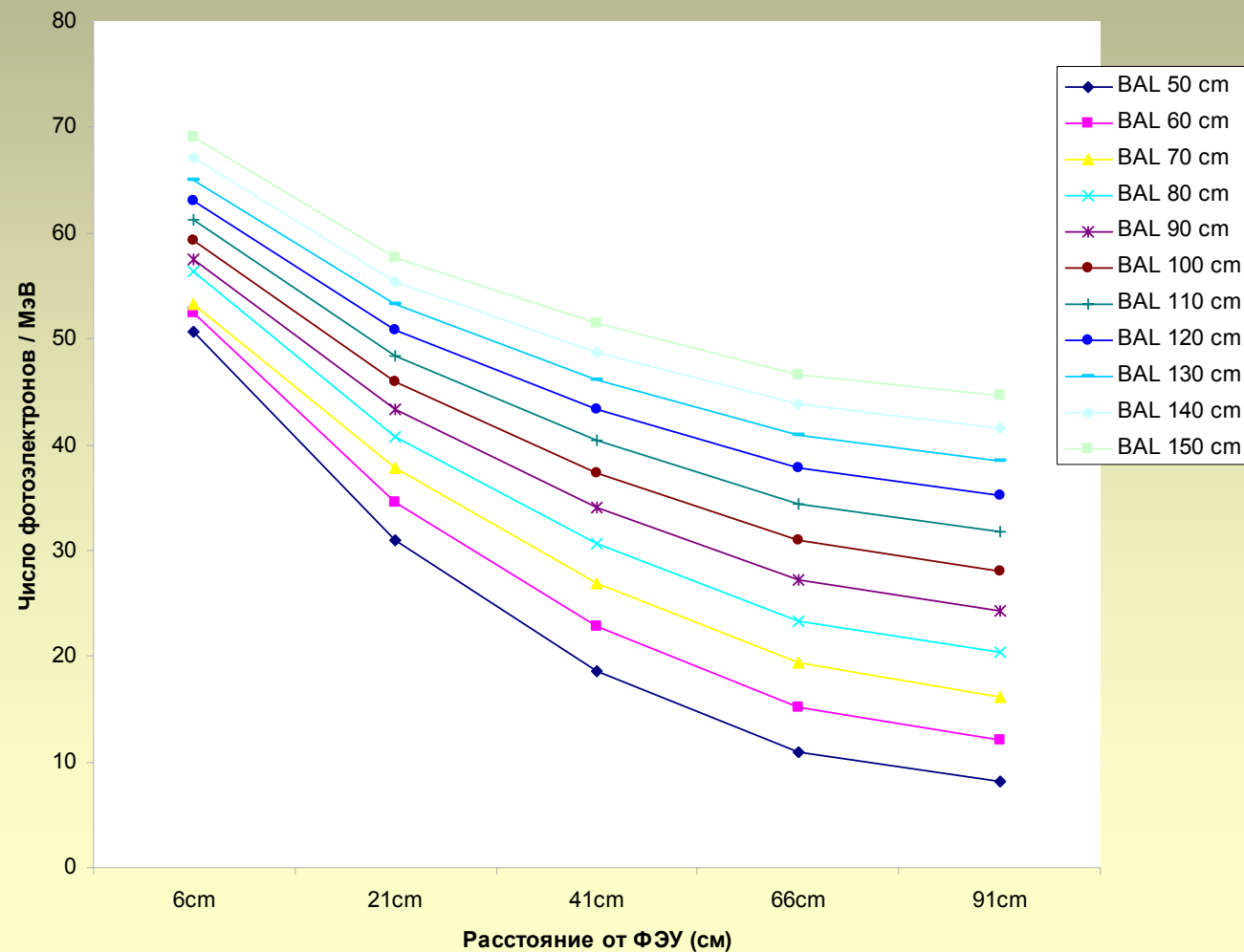
Пластмассовые сцинтилляторы

Тестовый образец в ИТЭФ



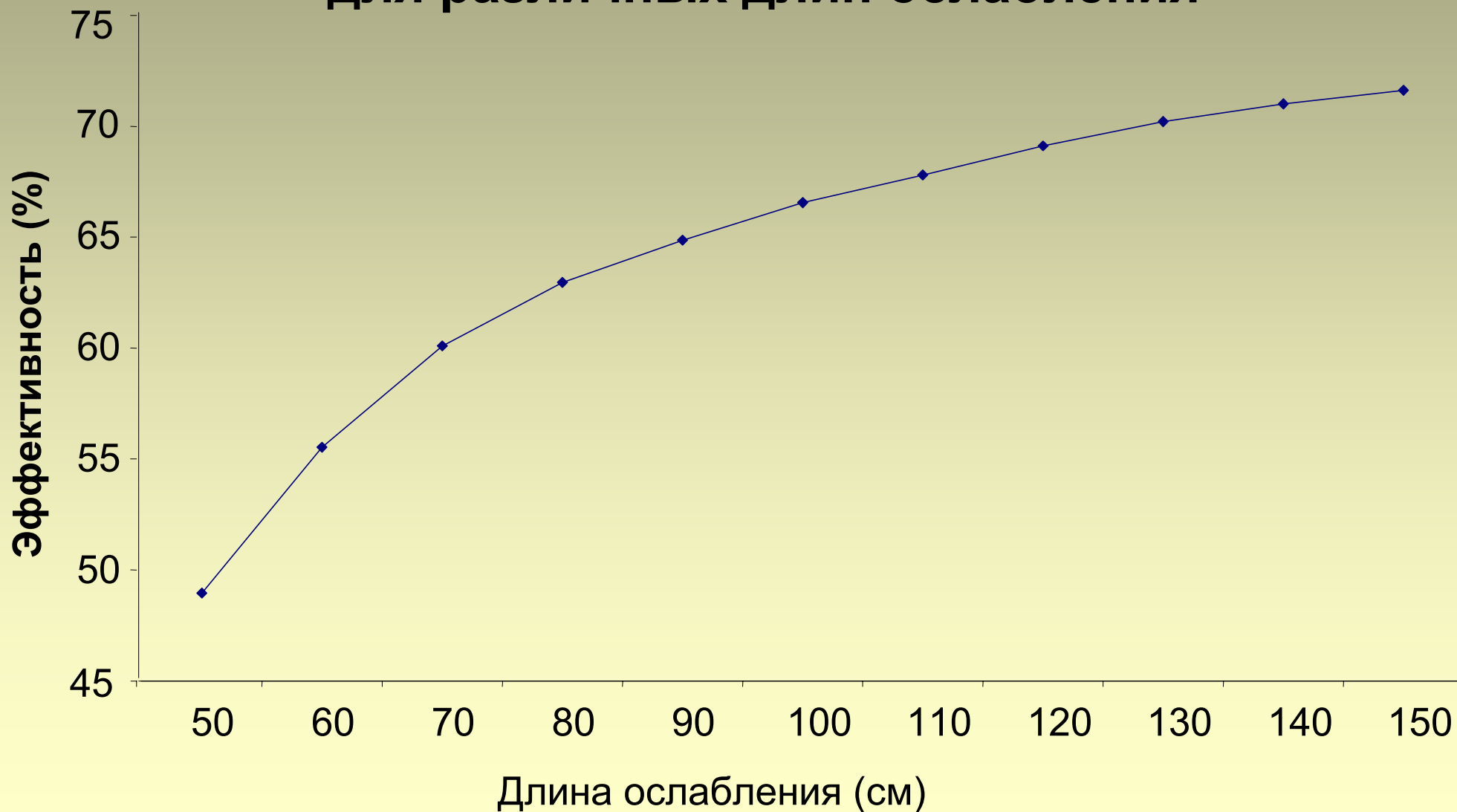
Затухание энерговыведения в сцинтилляторе

Число фотоэлектронов на МэВ в зависимости от расстояния до ФЭУ для различных объемных длин ослабления (BAL) (расчетные данные)



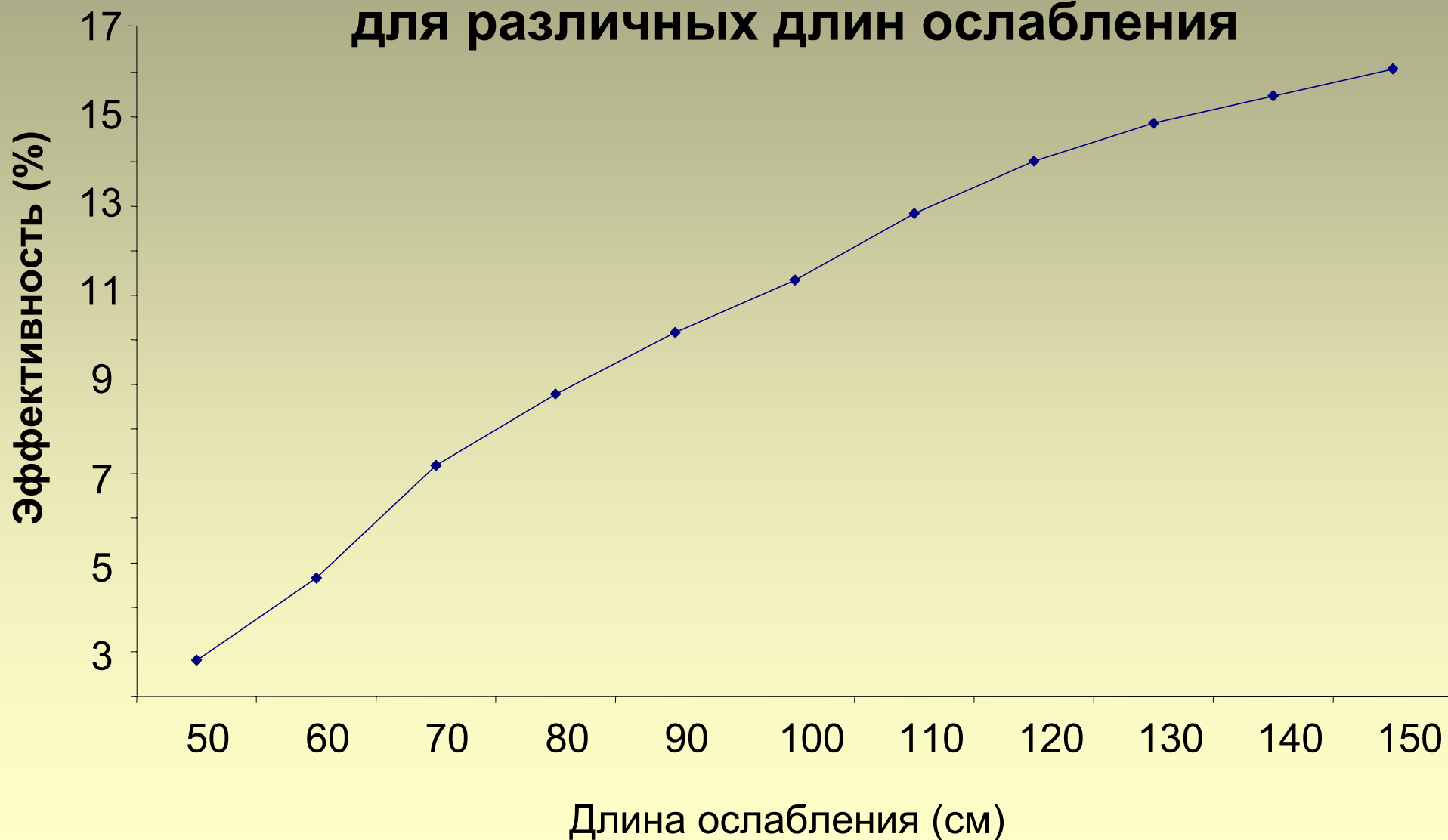
Эффективность veto-системы

Расчетная эффективность к нейтронам
для различных длин ослабления



Эффективность veto-системы

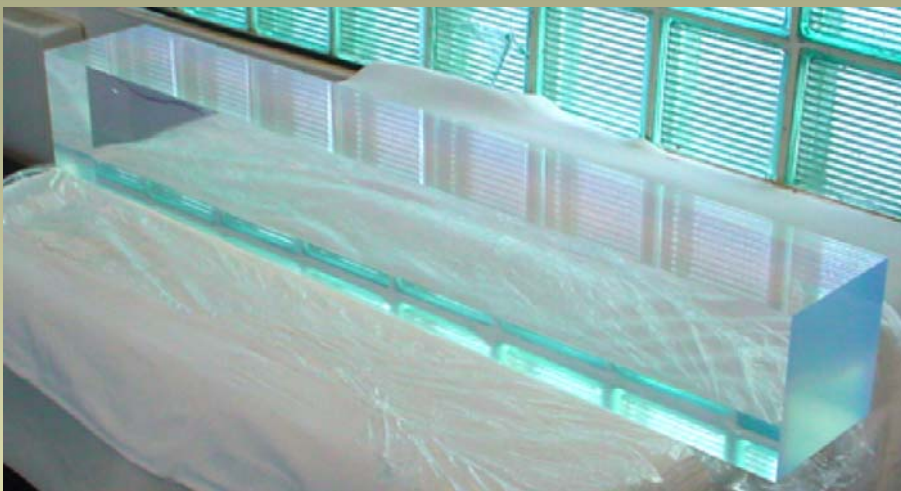
Расчетная эффективность к гамма-квантам
для различных длин ослабления



Пластмассовые сцинтилляторы

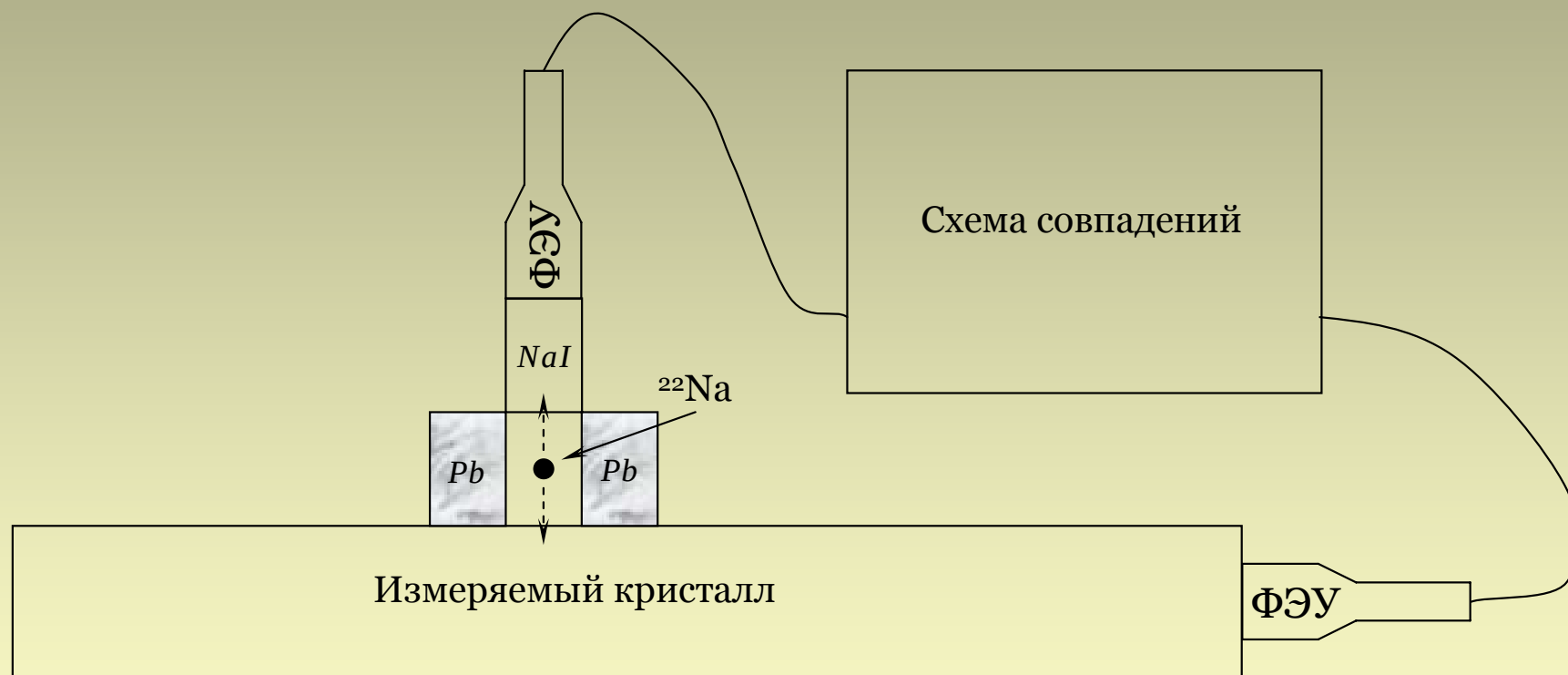


Тефлоновая фумлента
(диффузный отражатель)



Проверка модулей

Схема установки для измерения TAL



Предварительные результаты для некоторых модулей

BAL измерены
изготовителем в
Харькове

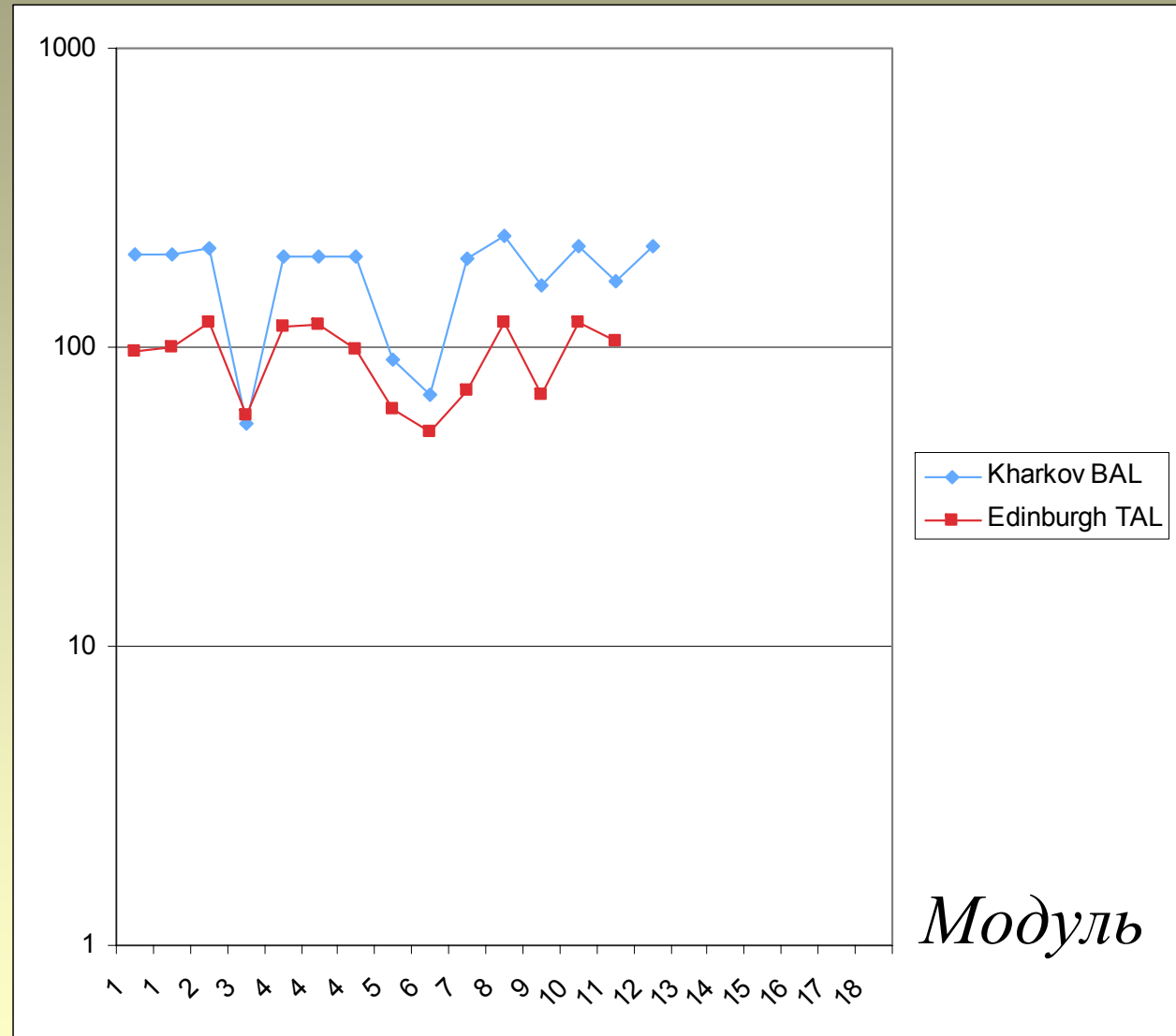
TAL – данные наших
измерений

Модуль	ФЭУ	BAL (см)	TAL (см)
2/1_08_9	1042	203	120
2/1_08_6	1056	214	130
61_2	231	56	59
2/1_08_10	1057	201	120
64_10	1075	?	80
64_4	1075	?	75
1/2_07_5	1075	?	75
61_4	222	91	60
61_3	1072	69	50
2/1_08_14	1071	197	70
2/1_08_13	1068	235	120
2/1_08_2	1077	160	70

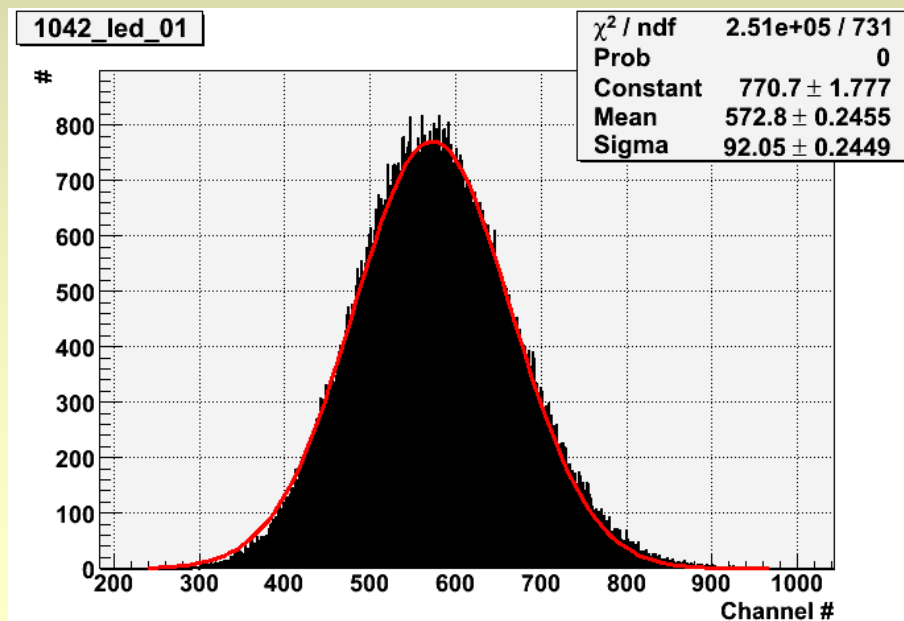
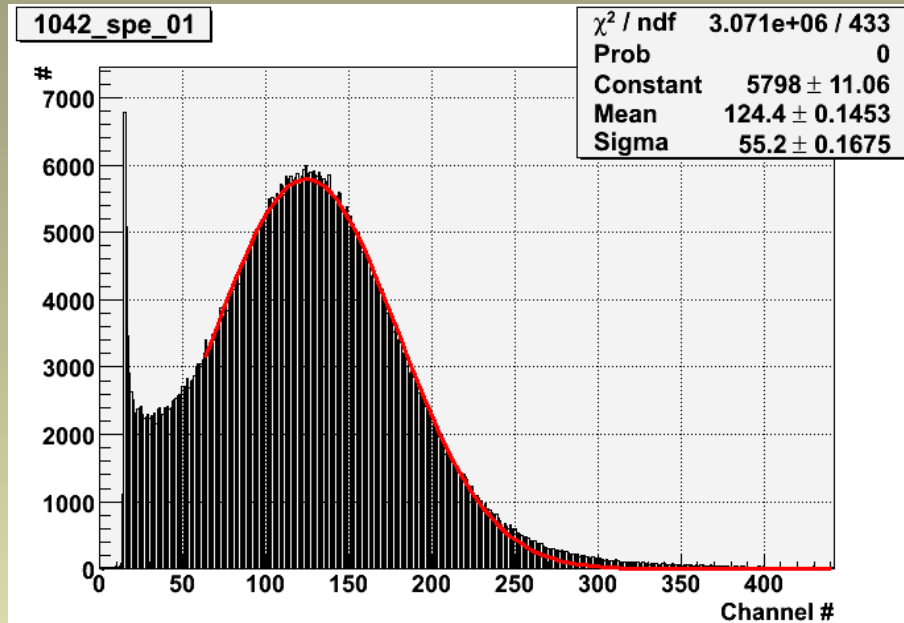
Сравнение BAL и TAL

BAL / TAL

Результаты различных измерений совпадают с точностью до численного коэффициента



Калибровка ФЭУ



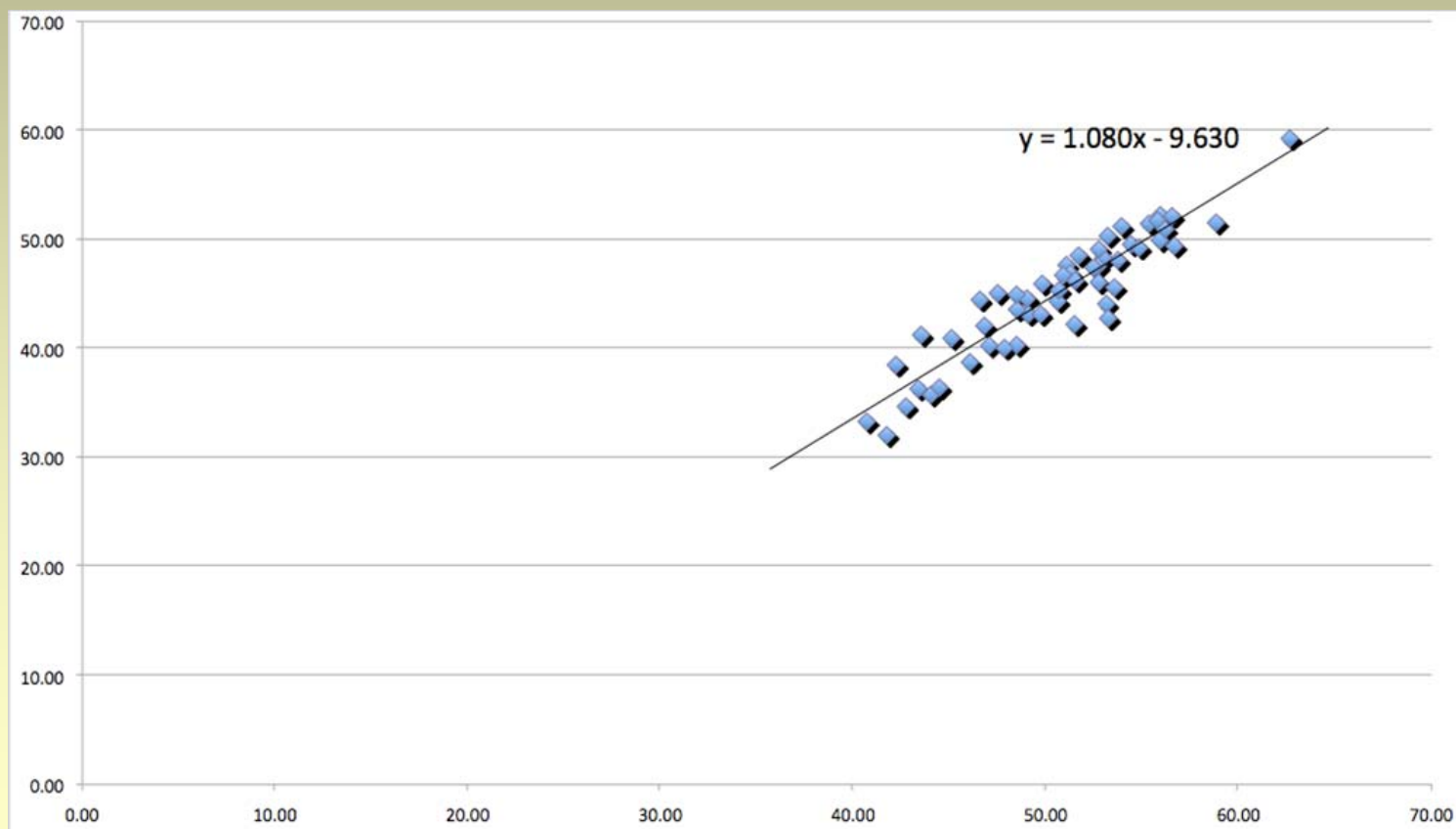
$$N_{phe} = \frac{N_{\text{канала}}}{N_{\text{канала для 1phe}}}$$

$$\frac{\sigma}{N_{\text{канала}}} = \frac{1}{\sqrt{N_{phe}}}$$

Калибровка ФЭУ

Связь между числом фотоэлектронов во вспышке от светодиода, определенных различными способами, для разных ФЭУ

N_{σ}



$N_{\text{спектр}}$

Заключение



- Двухфазовый ксеноновый детектор Zeplin III предназначен для поиска WIMP'ов по наличию ядер отдачи
- Для подавления нейтронного фона создается активная вето-система на основе сцинтилляторов и пластика, нагруженного гадолинием
- В настоящее время система находится в стадии сборки и тестирования
- Измерены и уточнены параметры части пластмассовых модулей, измерения продолжаются...

Спасибо за внимание!