

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.Ломоносова

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра физики атомного ядра и элементарных частиц

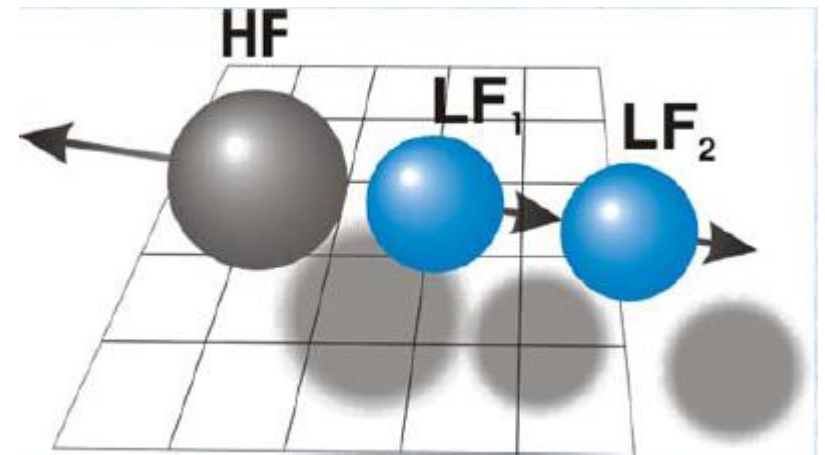
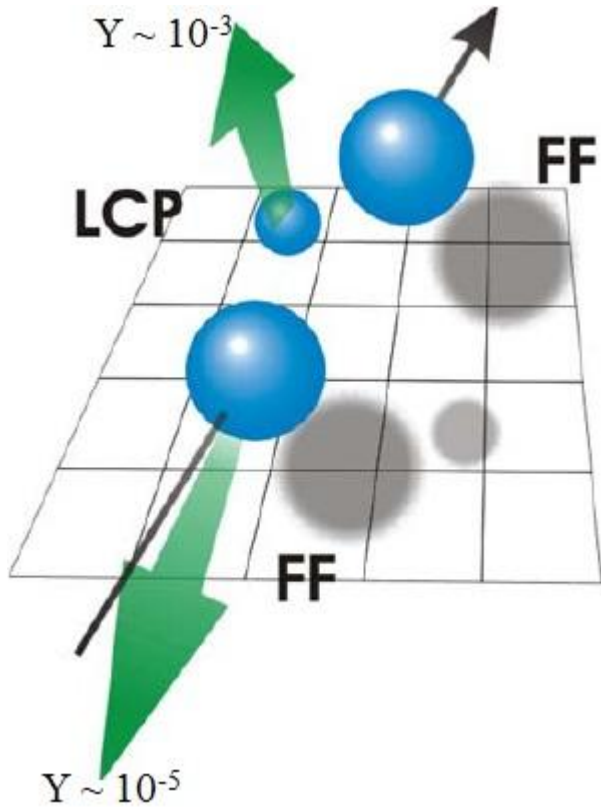
ДИПЛОМНАЯ РАБОТА
Стрекаловского А.О.

На тему

**“УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕДКИХ МОД ТРОЙНОГО
КЛАСТЕРНОГО РАСПАДА”**

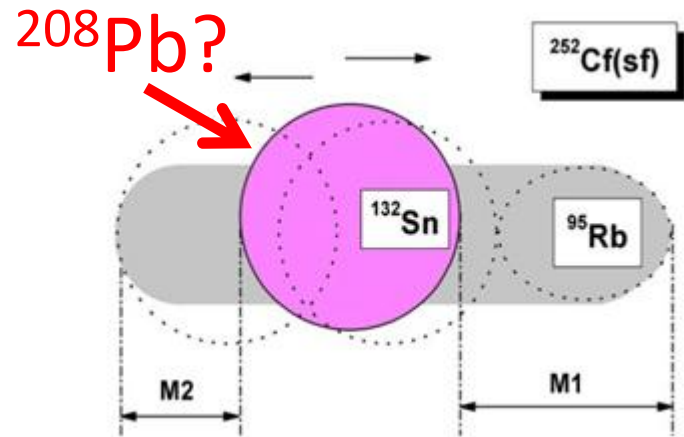
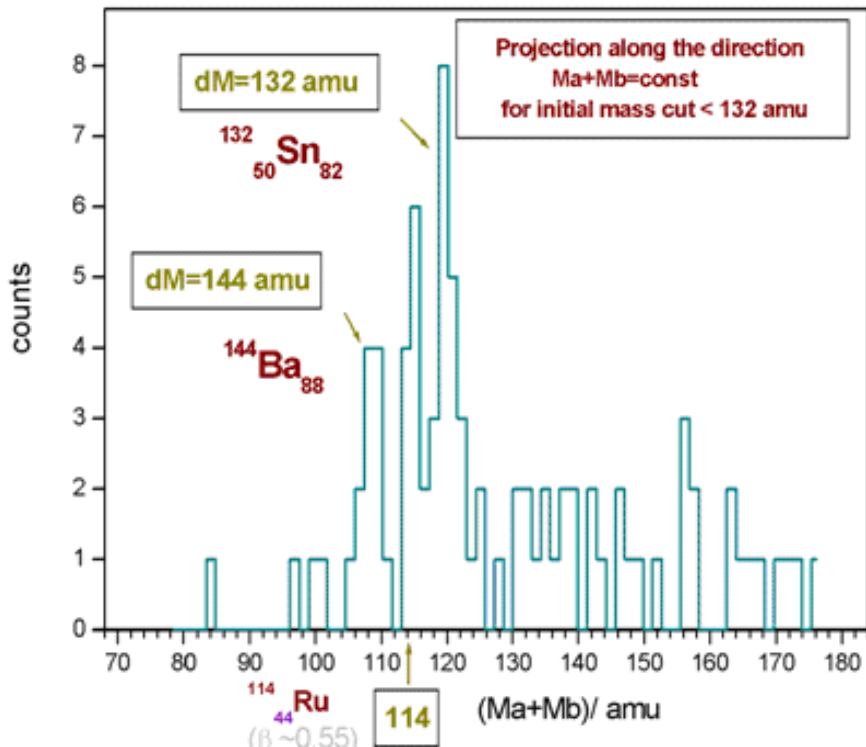
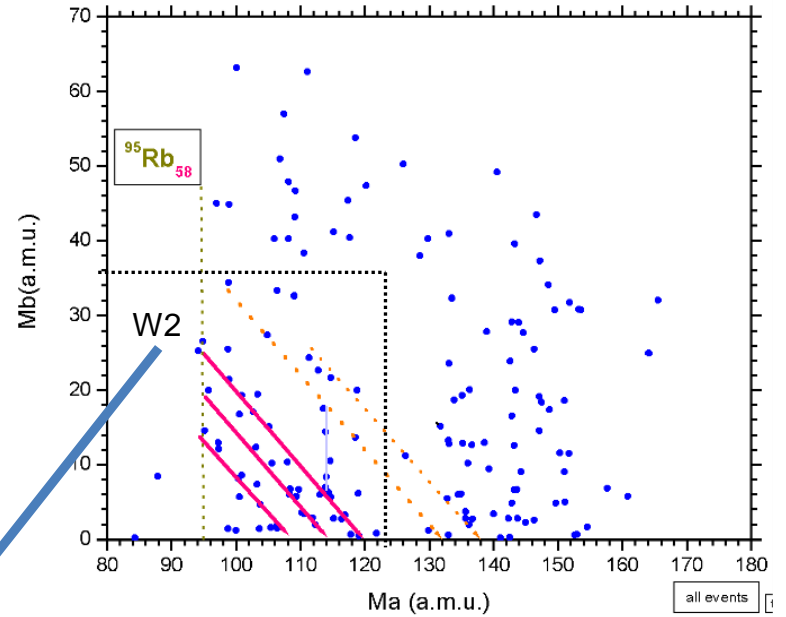
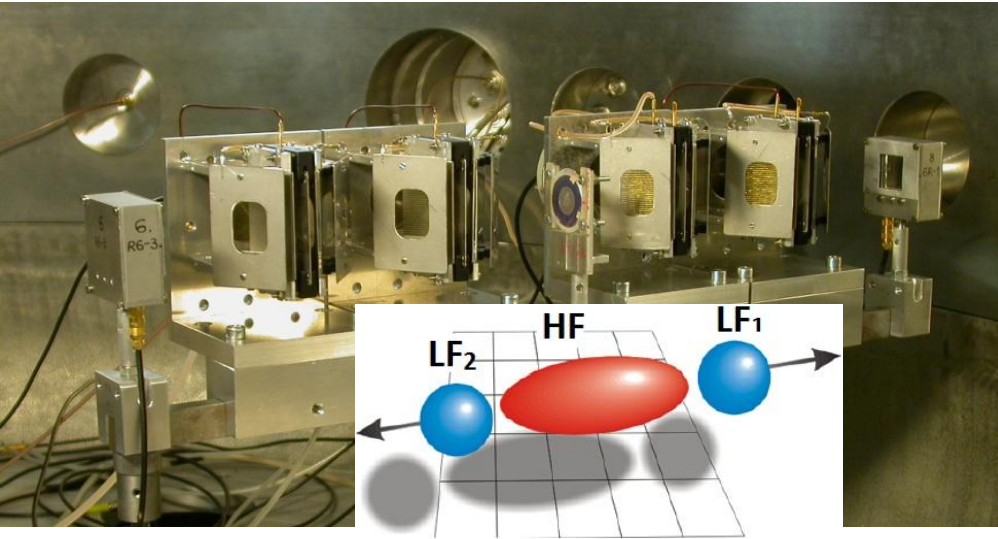
Научный руководитель
д.ф.-м.н. В.Н.С.
Пятков Ю.В.

Тройное деление



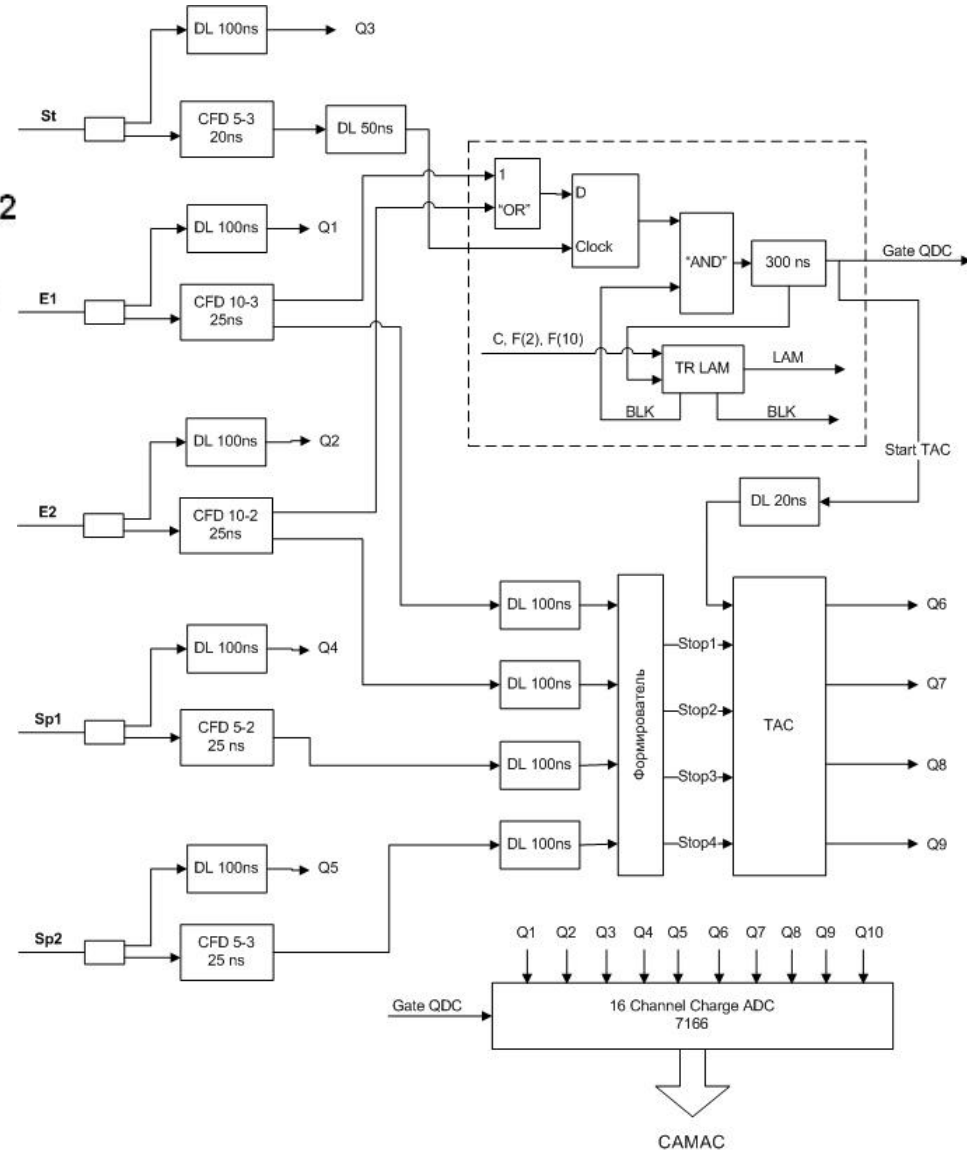
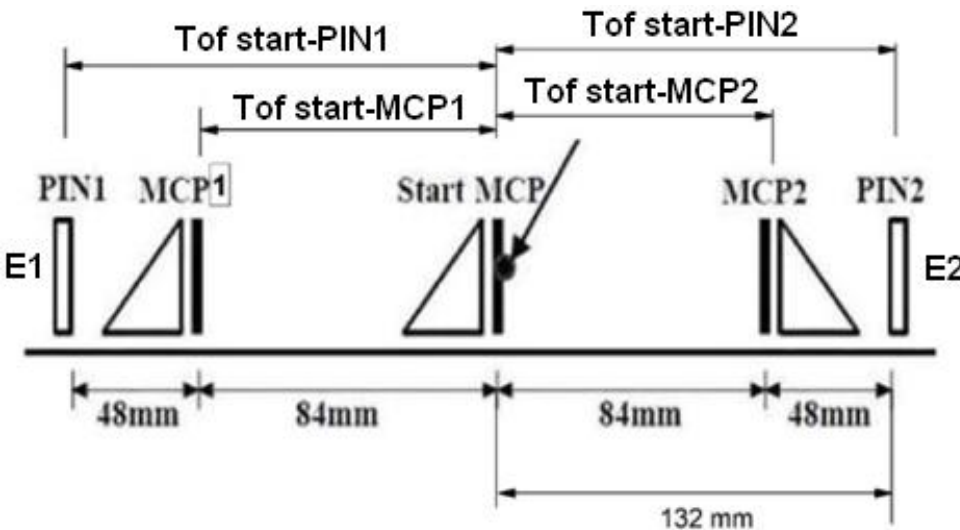
- Экваториальная эмиссия
- Полярная эмиссия
- Тройной кластерный коллинеарный распад (ТККР)
- Новая мода ТККР

Физическая мотивация

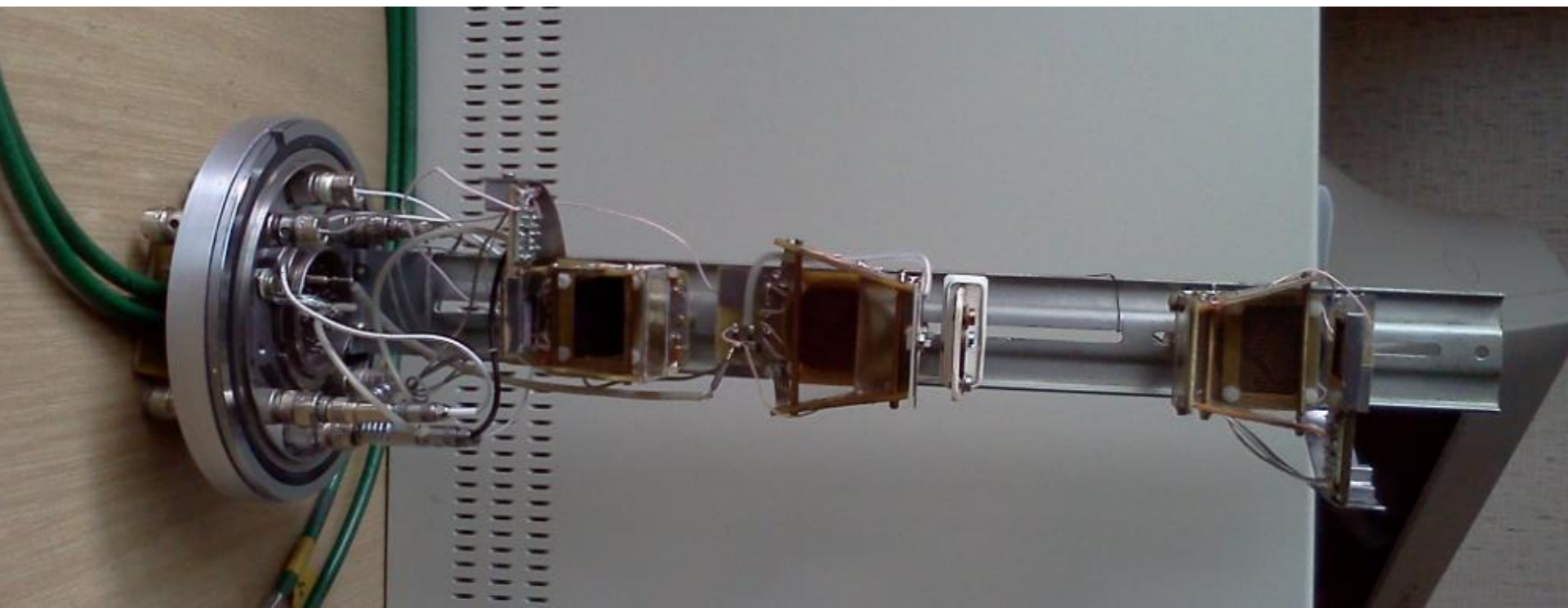
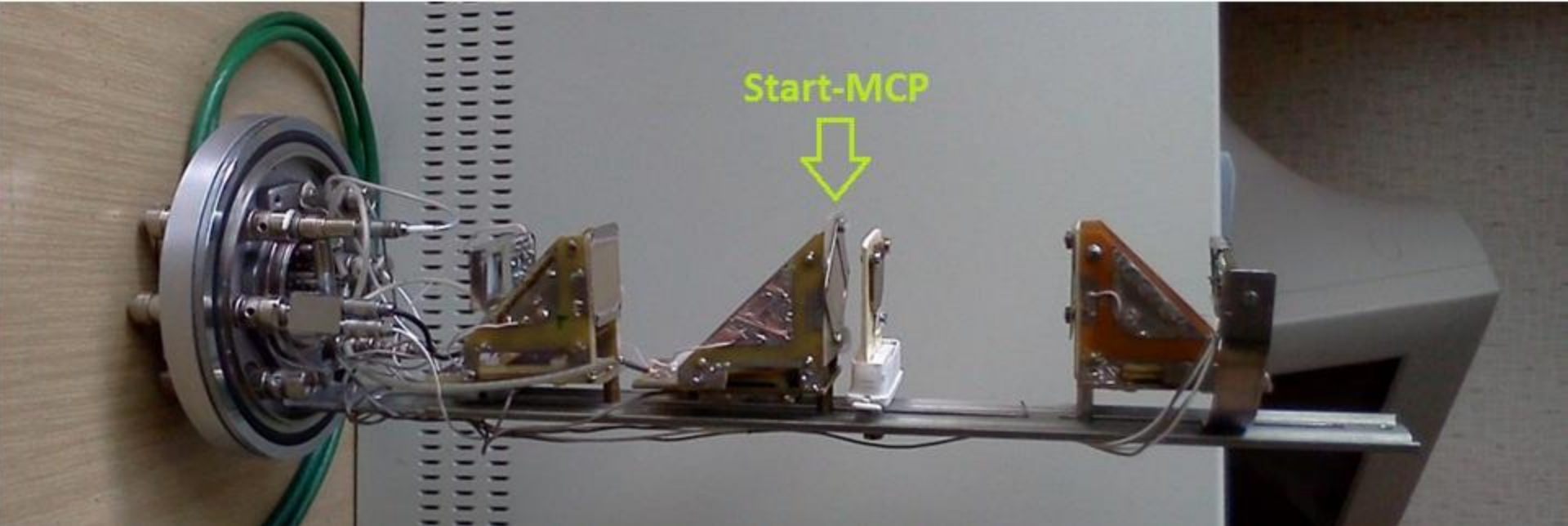


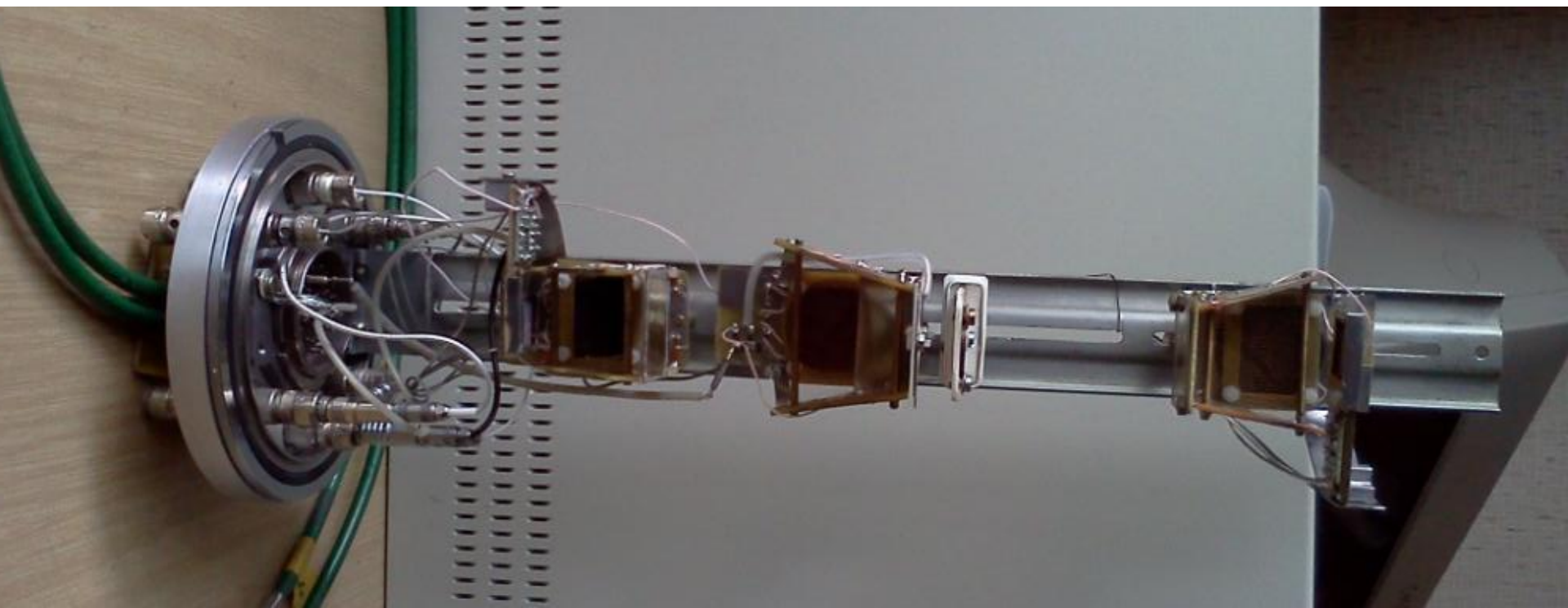
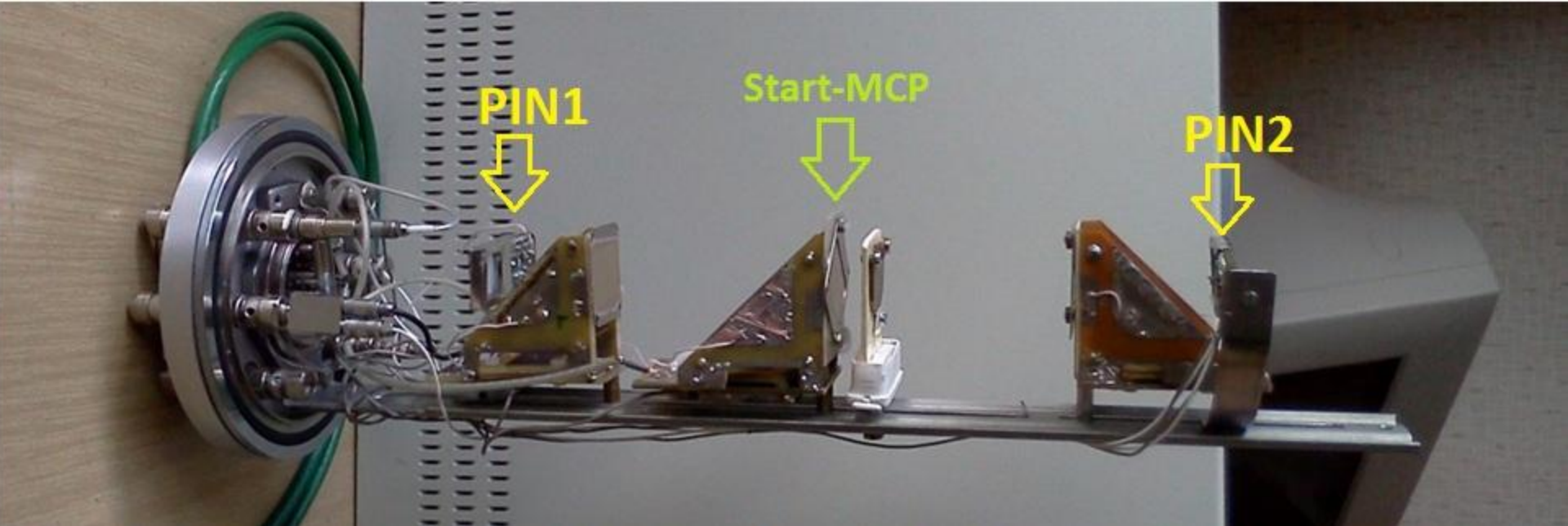
Наблюдение моды ТККР с «потерянным» дважды магическим ядром ^{208}Pb равносильно открытию нового типа радиоактивности.

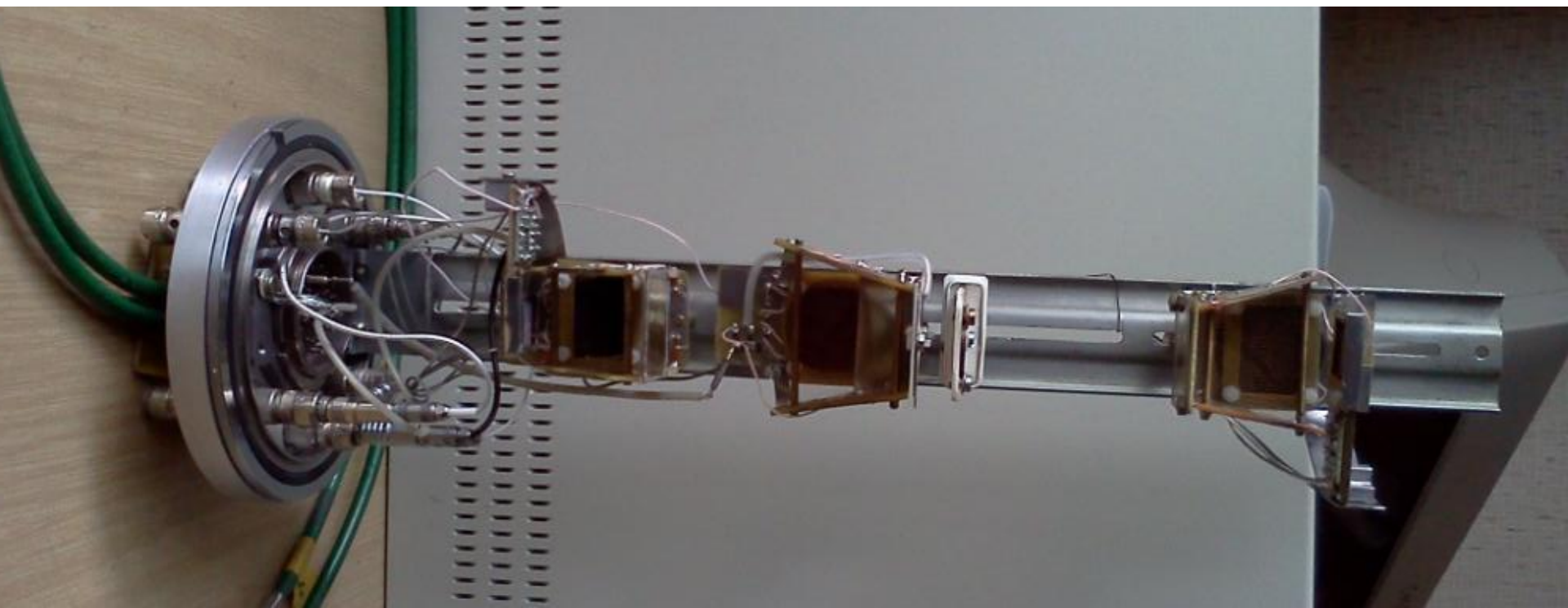
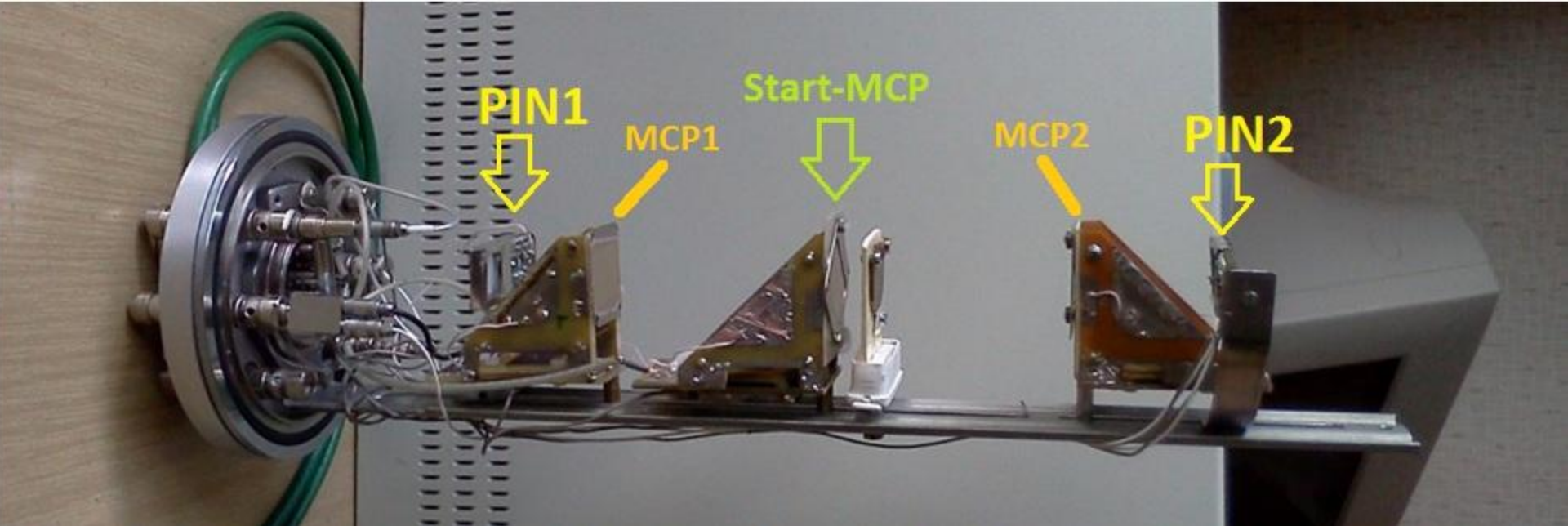
Методическая мотивация

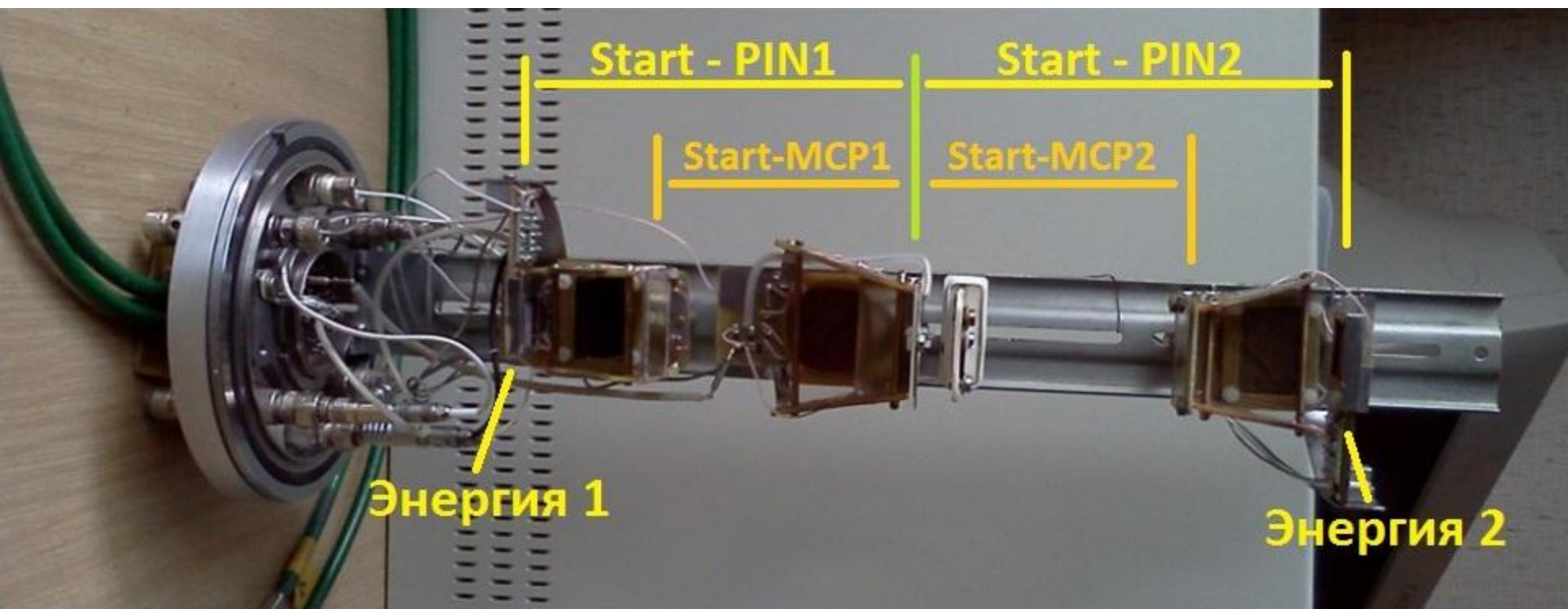
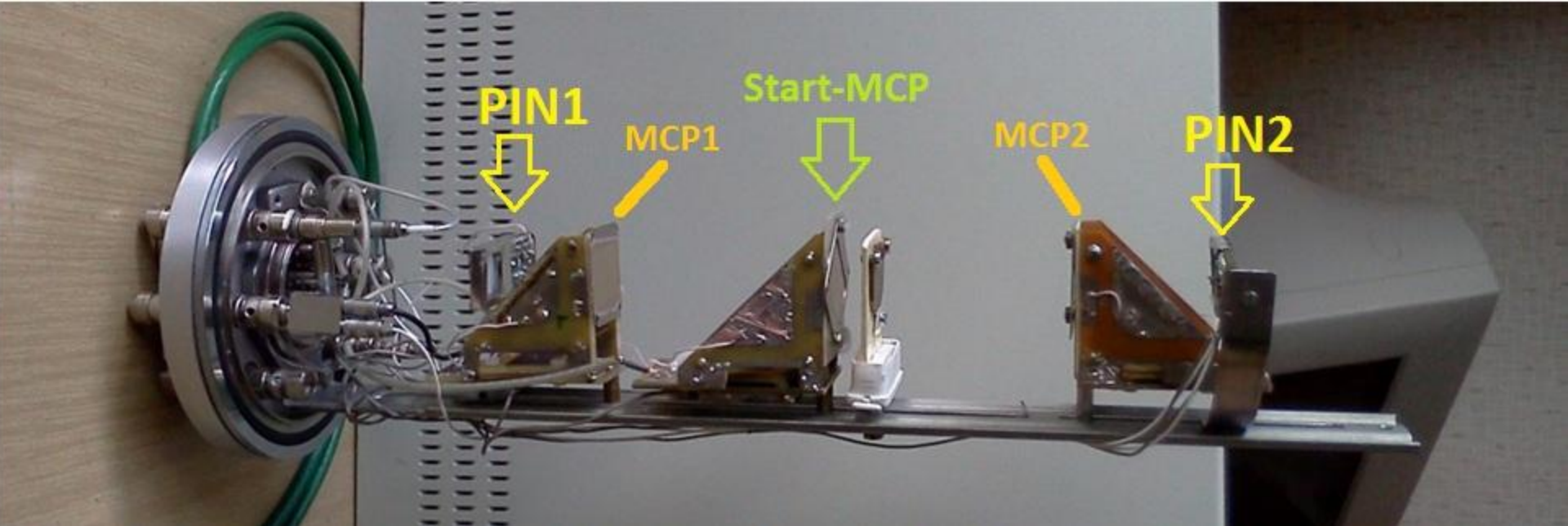


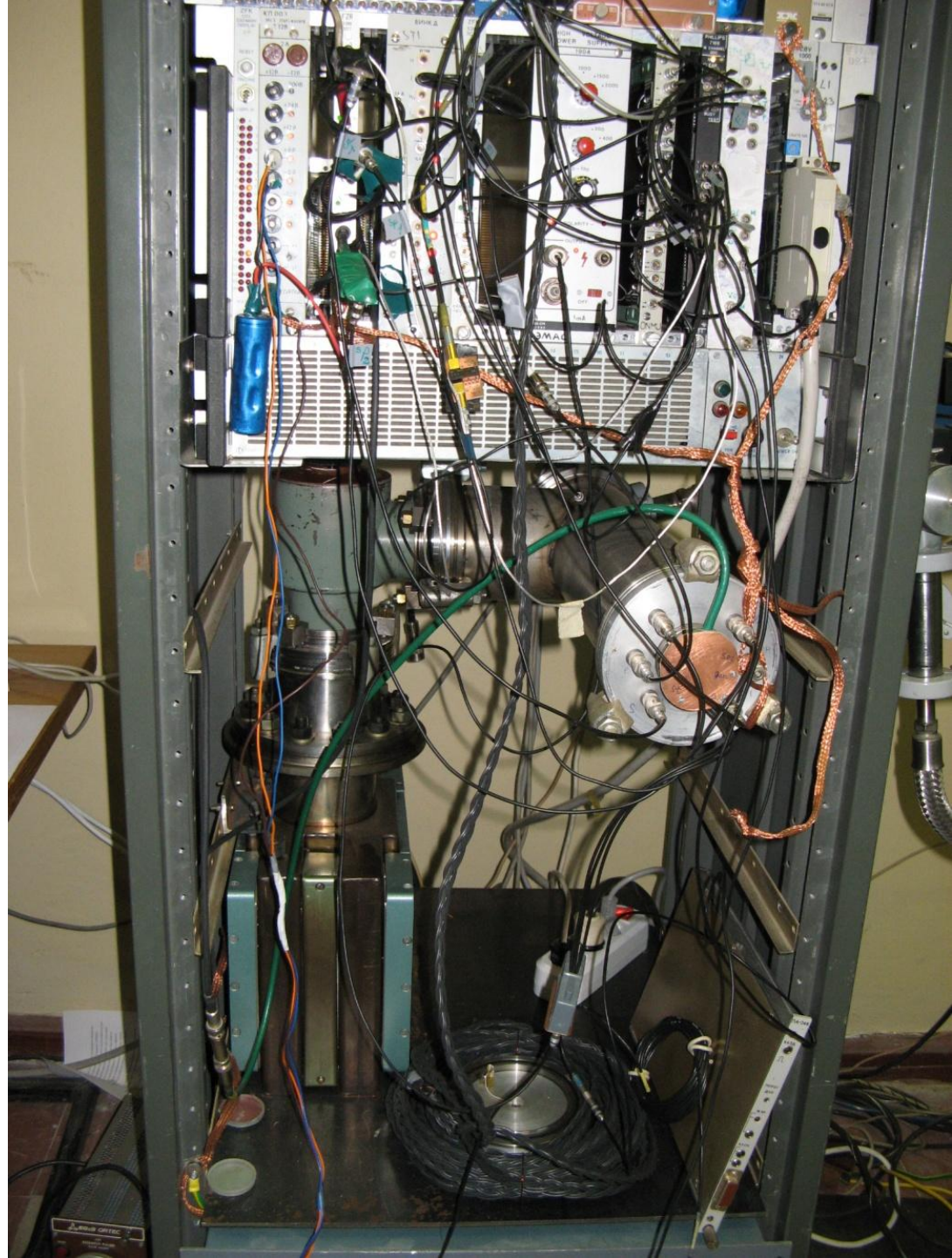
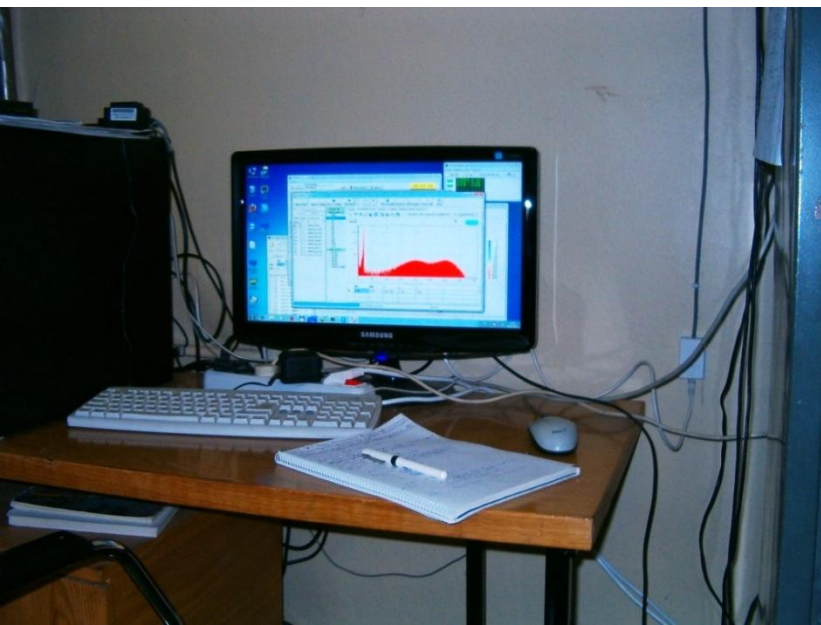
- **Плазменная задержка** – временной сдвиг между моментом образования трека и моментом срабатывания временного дискриминатора при регистрации осколков деления.
- **Дефект амплитуды** – уменьшение амплитуды импульса на выходе полупроводникового детектора при регистрации осколков деления.











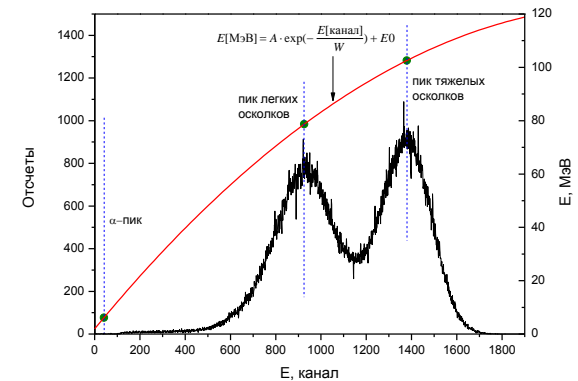
Калибровка времени и энергии

$$E[\text{ch}] \rightarrow E[\text{МэВ}]$$

$$\text{ToF}[\text{ch}] \rightarrow T[\text{нс}]$$

1. «Трехточечная калибровка»

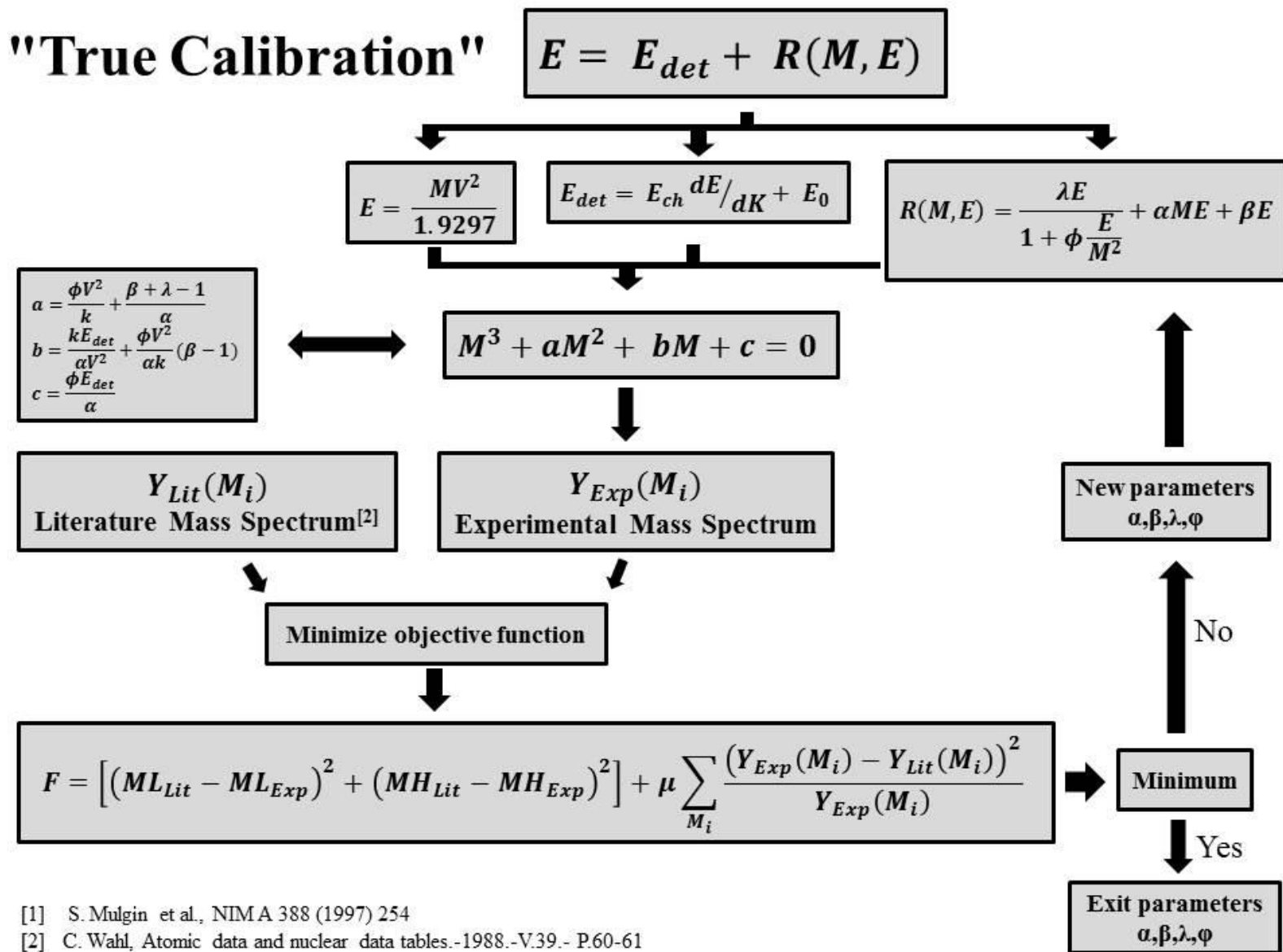
- ✓ Не требует высоких вычислительных мощностей.
- ✓ Удобна для мониторинга набираемых данных в режиме on-line.



2. «истинная калибровка по энергии»

- ✓ Учет дефекта амплитуды

«Истинная калибровка по энергии»



[1] S. Mulgin et al., NIMA 388 (1997) 254

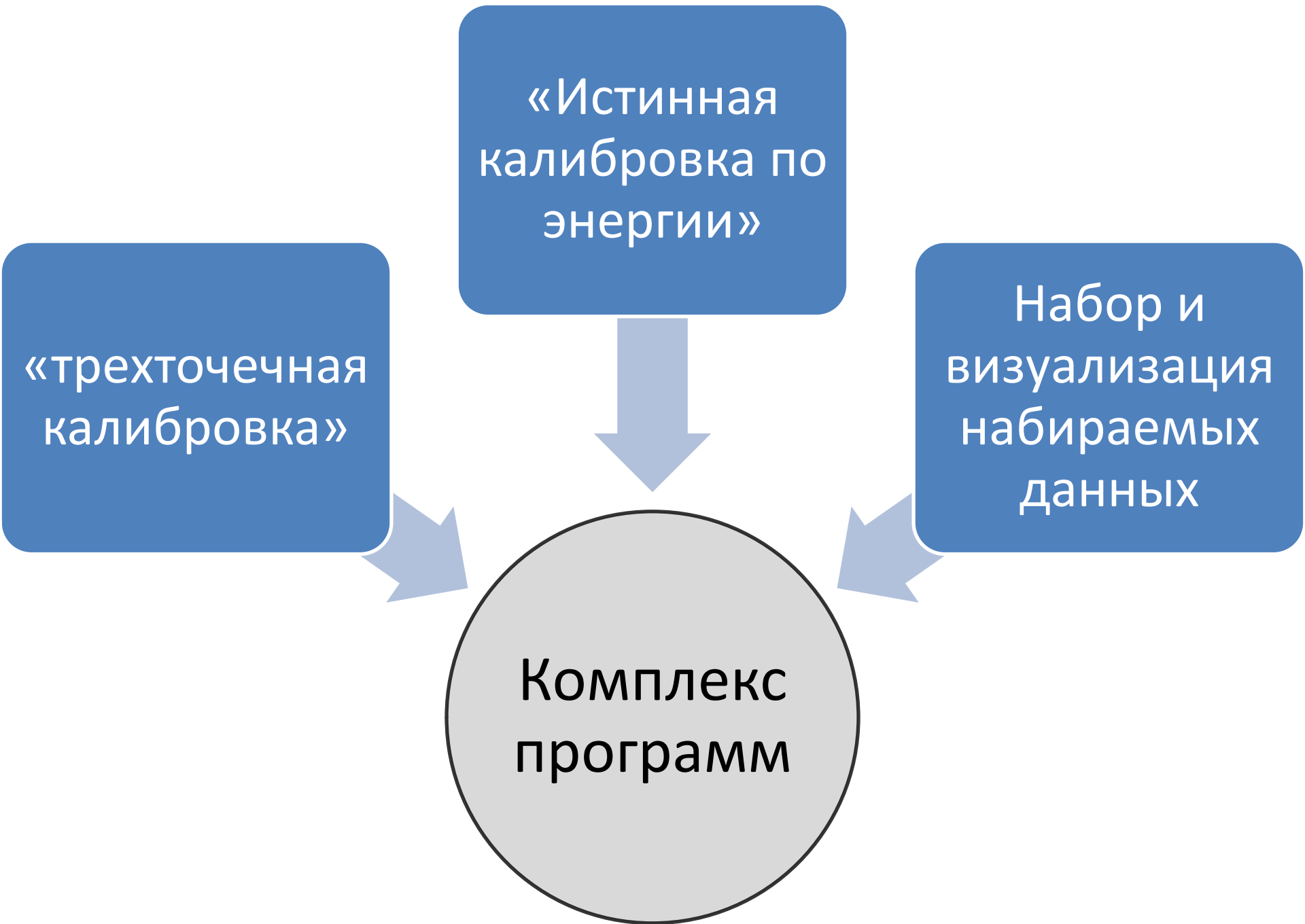
[2] C. Wahl, Atomic data and nuclear data tables.-1988.-V.39.- P.60-61

«Истинная
калибровка по
энергии»

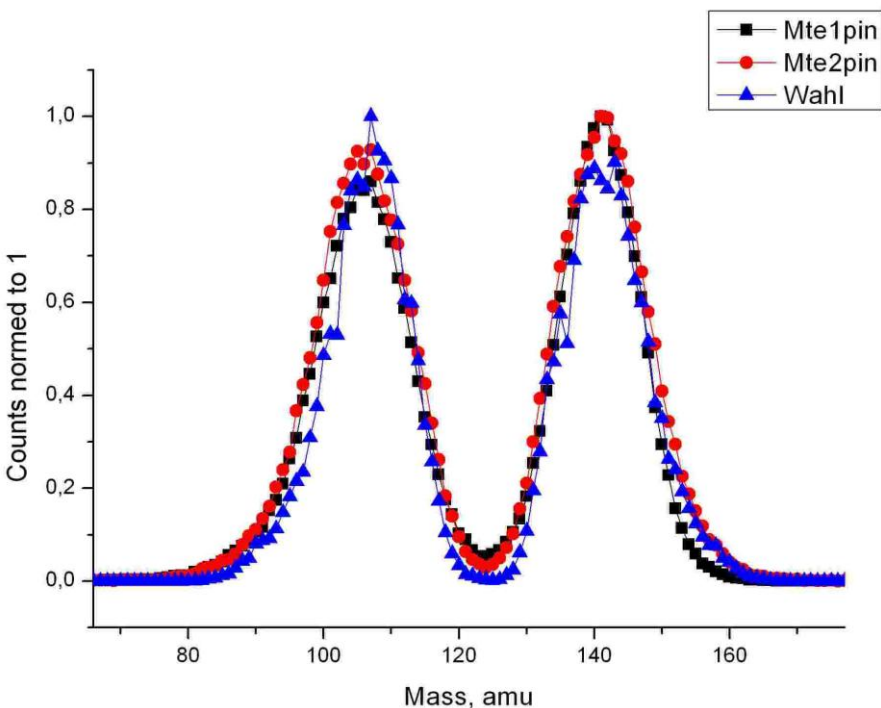
«трехточечная
калибровка»

Набор и
визуализация
набираемых
данных

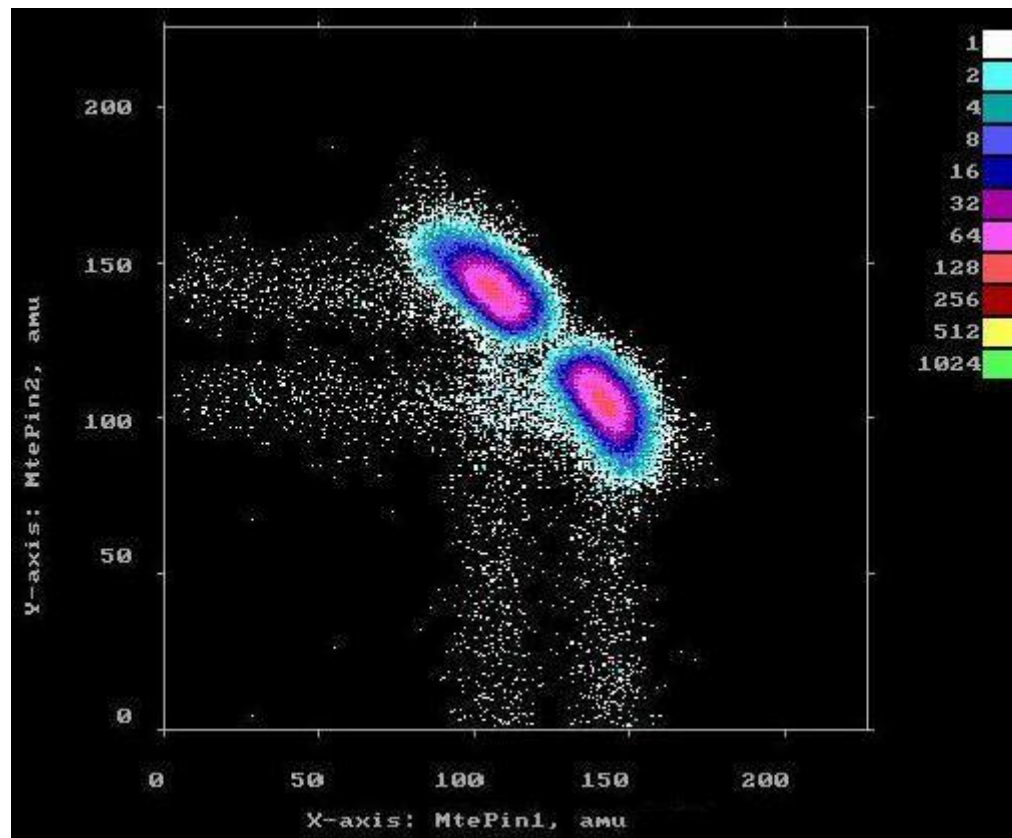
Комплекс
программ



Результаты тестового эксперимента

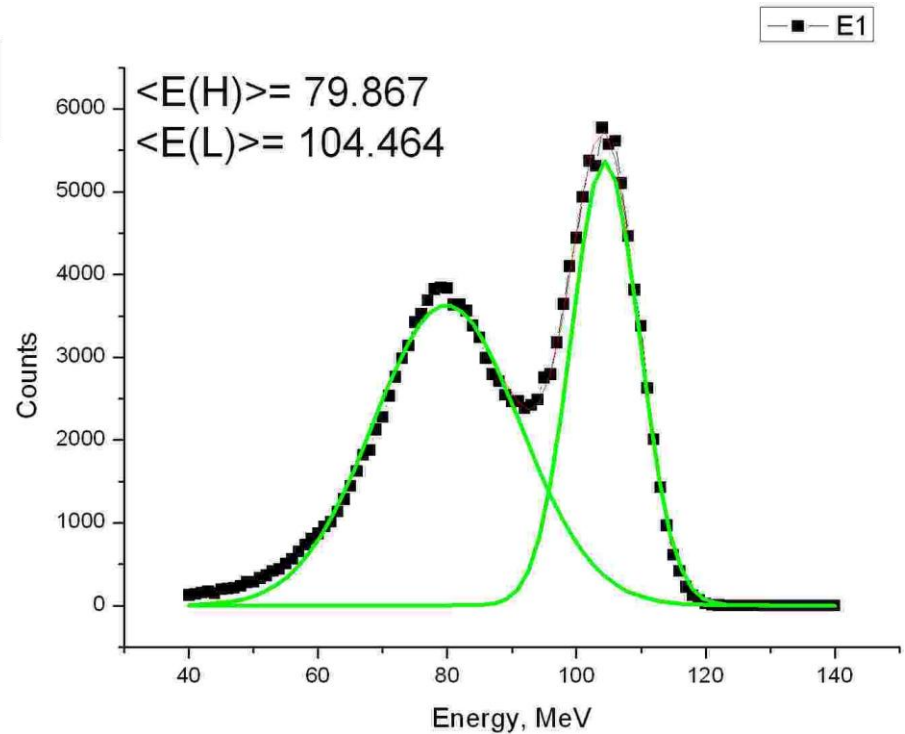
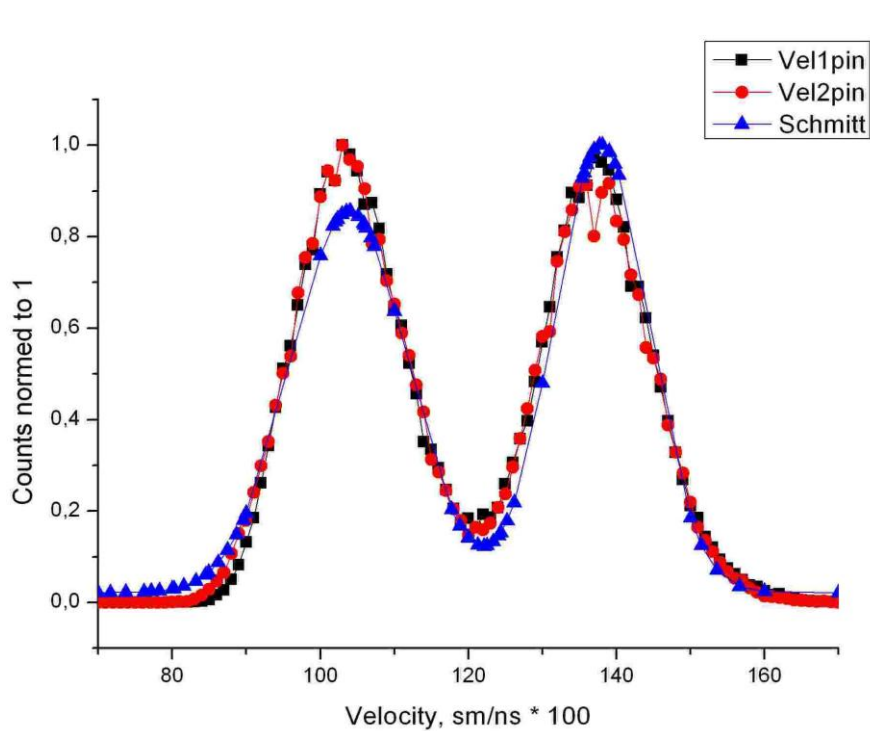


Спектры масс для первого (Mte1pin) и второго (Mte2pin) плечей, рассчитанных методом трехточечной калибровки, в сравнении со спектром в работе [Wahl].



Параметр	Плечо №1	Плечо №2	данные [Wahl]
$\langle M_L \rangle$, a.m.u.	105.82 ± 0.05	105.76 ± 0.07	106.91
$\langle M_H \rangle$, a.m.u.	140.91 ± 0.04	141.28 ± 0.06	141.46
σ_{M_L} , a.m.u.	6.0	6.0	5.8
σ_{M_H} , a.m.u.	5.7	5.7	6.2

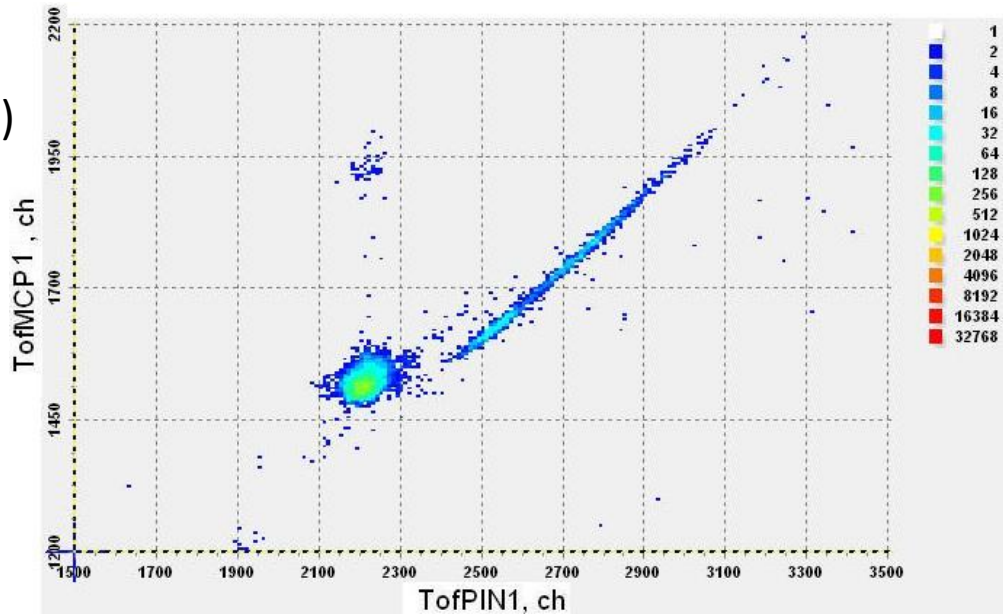
Результаты тестового эксперимента



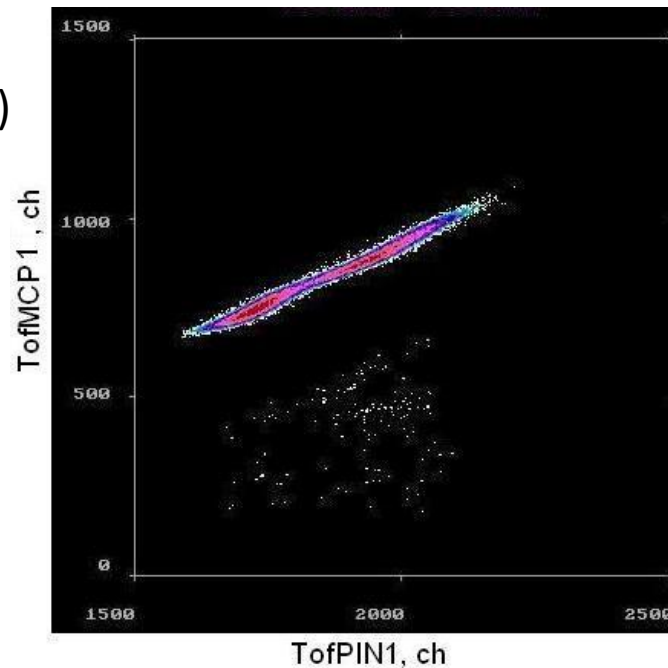
Параметр	Плечо №1	Плечо №2	Опубликованные данные		
			[Schmitt]	[Kiesewetter]	[Yamaletdinov]
$\langle V_L \rangle$, см/нс	1.373 ± 0.077	1.373 ± 0.083	1.375 ± 0.007	1.369 ± 0.009	
$\langle V_H \rangle$, см/нс	1.031 ± 0.083	1.031 ± 0.088	1.036 ± 0.005	1.035 ± 0.007	
σ_{V_L} , см/нс	0.064	0.065	0.067	0.064	
σ_{V_H} , см/нс	0.072	0.072	0.080	0.078	
$\langle E_L \rangle$, МэВ.	104.46 ± 0.06	104.41 ± 0.06			103.9
$\langle E_H \rangle$, МэВ.	79.86 ± 0.02	79.61 ± 0.02			80.3
σ_{E_L} , МэВ.	4.47	4.49			5.8
σ_{E_H} , МэВ.	9.66	9.66			6.2

Результаты тестового эксперимента

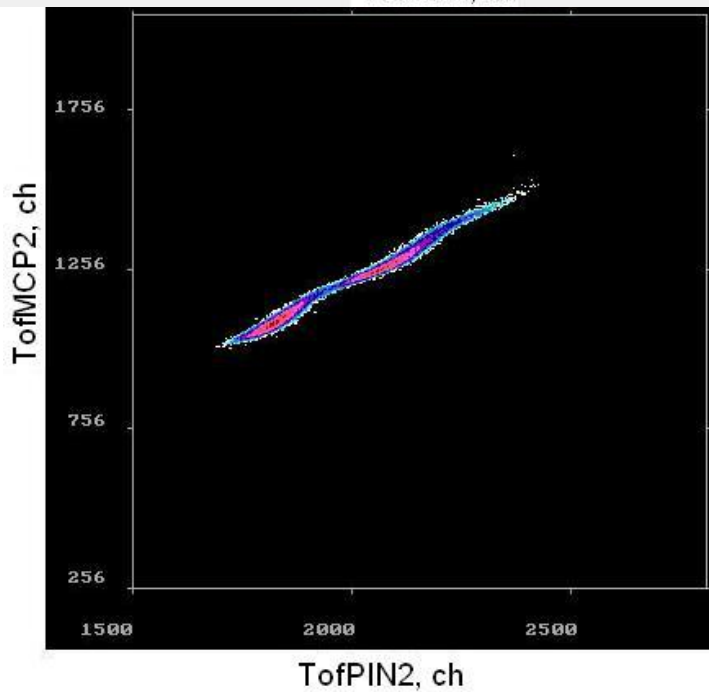
1)



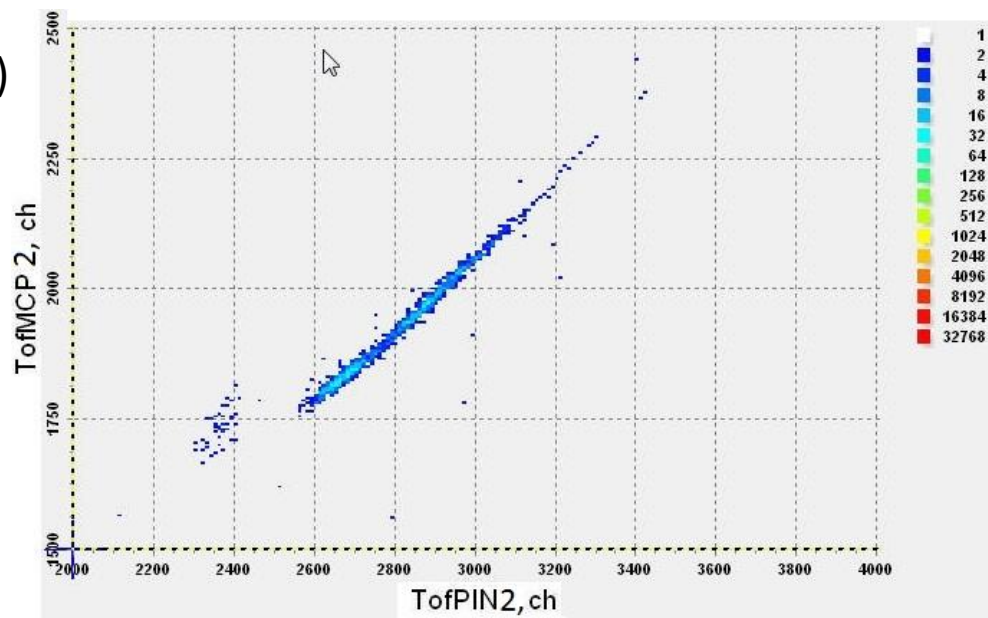
2)



3)



4)



Результатами представленной работы являются:

- Создана установка для исследования ранее неизвестной моды тройного кластерного коллинеарного деления ^{252}Cf .
 - Геометрическая эффективность установки составляет $\sim 0.1\%$
 - Энергетическое разрешение для α -частиц с энергией 6.2 МэВ: $\sigma=252$ кэВ
 - Временное разрешение тракта Start-PIN: $\sigma = 310$ пс
 - Временное разрешение тракта Start-MCP: $\sigma = 130$ пс
- Выполнена отладка электроники и программного обеспечения.
- Проведен тестовый эксперимент, результаты которого были представлены.

