

# Триггерная система эксперимента HyperNIS

Кривенков Д.О.

Аверьянов А.В., Авраменко С.А., Аксиненко В.Д.,  
Баева А.Н., Голохвастов А.И., Короткова А.М.,  
Лукстиньш Ю., Максимчук А., Охрименко О.В.,  
Парфенова Н.Г., Пляшкевич С.Н., Салмин Р.А.,  
Герценбергер С.В., Строковский Е.А., Фещенко А.А.

Дубна, 2017

# Введение

Hypernuclei production, two approaches

Target nucleus  $\rightarrow$  hypernucleus at rest(?):

1) kaon beam (Podgoretsky)  $K^- + A \rightarrow \pi^- + \Lambda A$

2) pion beam  $\pi^+ + A \rightarrow K^+ + \Lambda A$

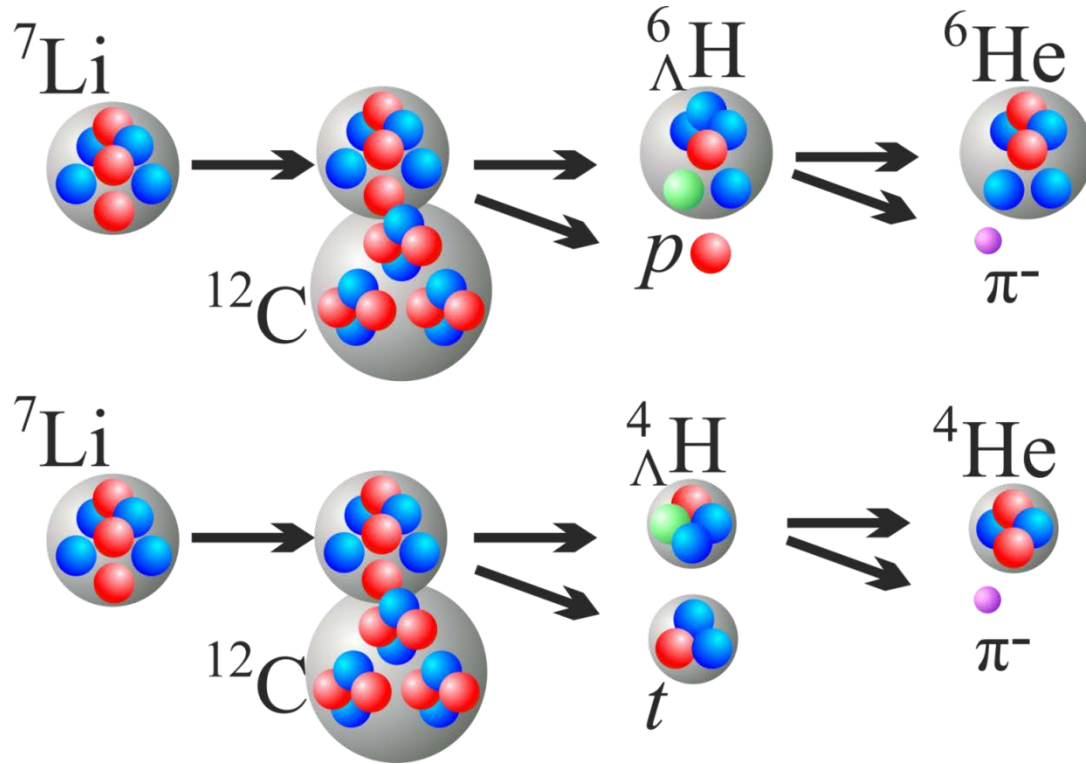
3) electron beam  $e + A \rightarrow e + K + \Lambda A$

Beam nucleus or fragment  $\rightarrow$  relativistic hypernucleus:



Method elaborated at Dubna

# Поиск гиперядра ${}^6_{\Lambda}\text{H}$



# Эксперимент FINUDA (Frascati)

M. Agnello et al., Phys. Rev. Lett. 108 (2012) 042501.

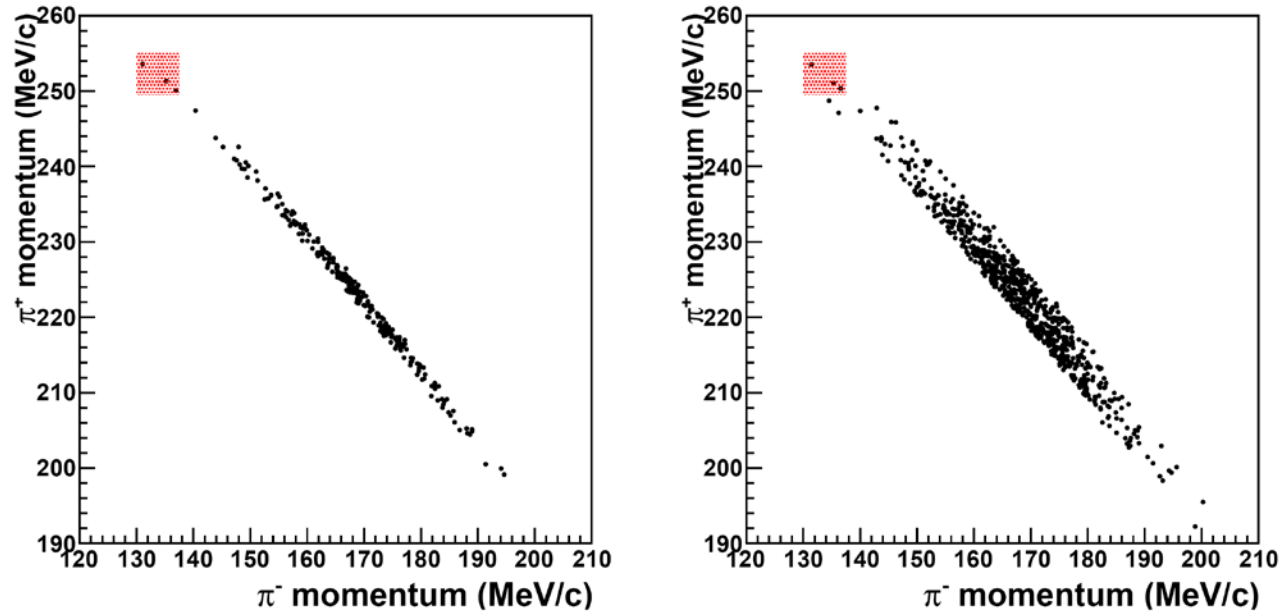
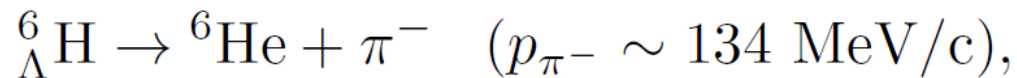
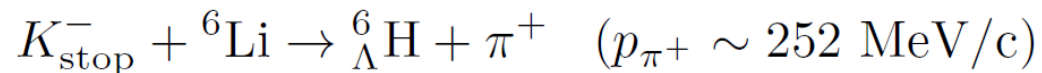


FIG. 2. (color online).  $\pi^+$  momentum vs  $\pi^-$  momentum for  ${}^6\text{Li}$  target events with  $T_{\text{sum}} = 202 - 204$  MeV (l.h.s.) and with  $T_{\text{sum}} = 200 - 206$  MeV (r.h.s.). The shaded (red) rectangle on each side consists of a subset of events with  $p_{\pi^+} = 250 - 255$  MeV/c and  $p_{\pi^-} = 130 - 137$  MeV/c.



# Эксперимент E10 (J-Park)

H.Sugimura et al., arXiv:1310.6104v2nucl-ex 6 Feb 2014.

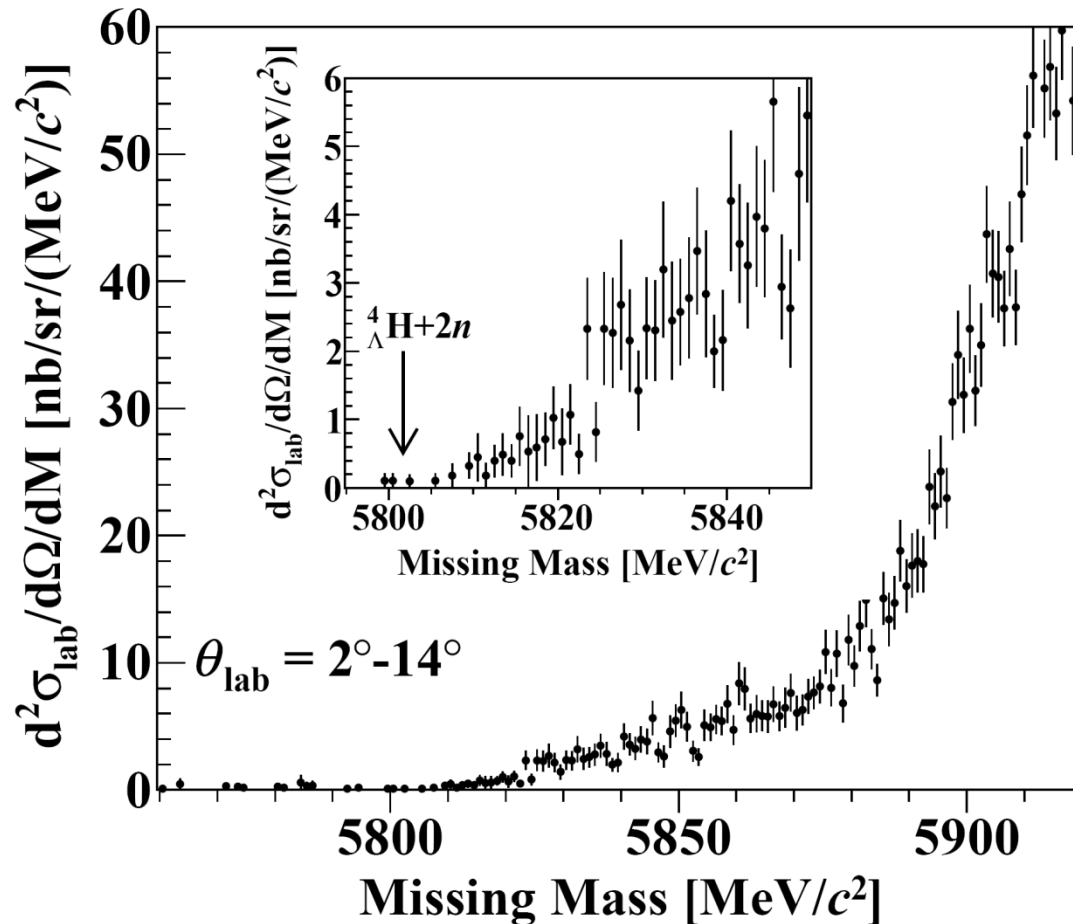
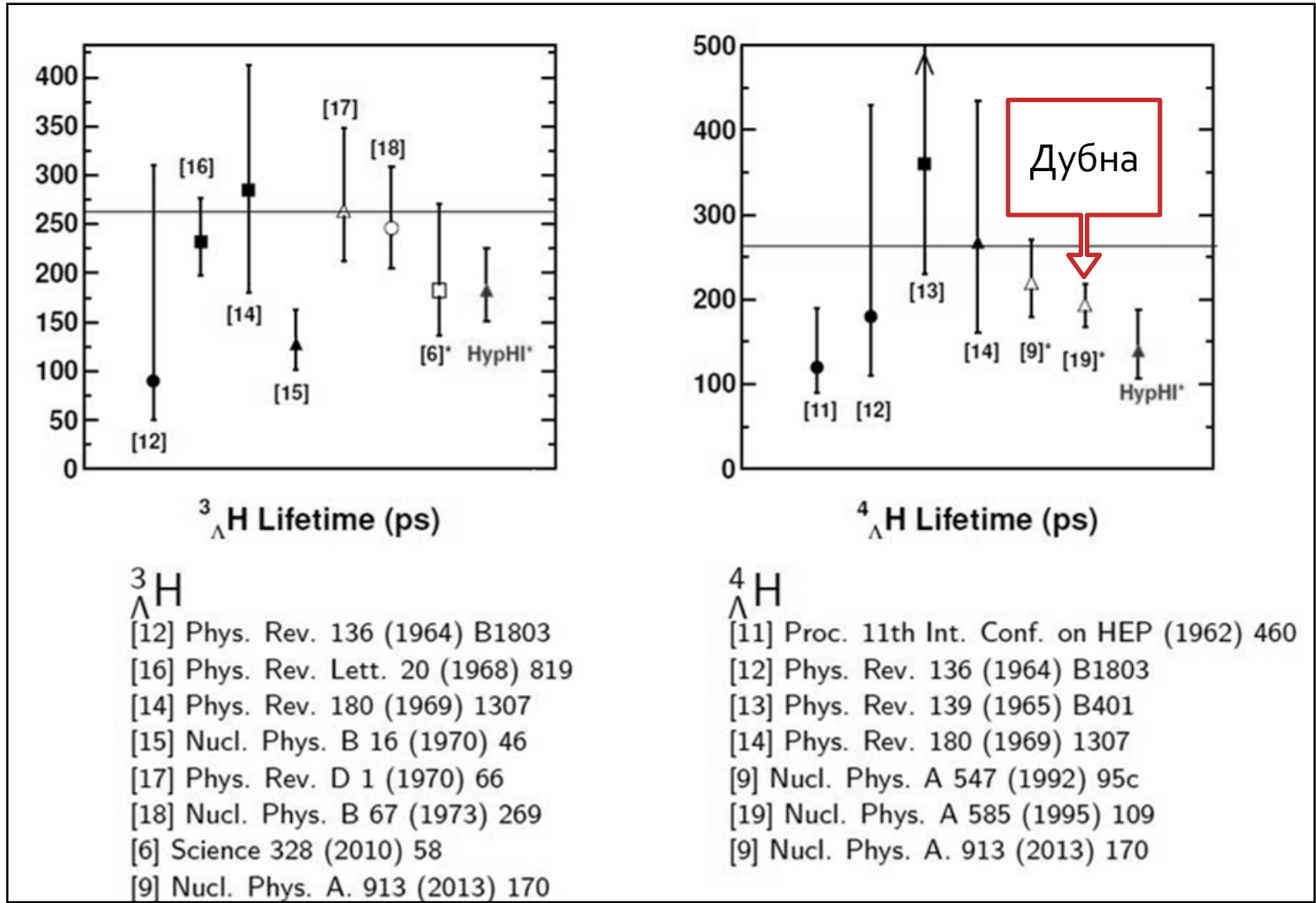


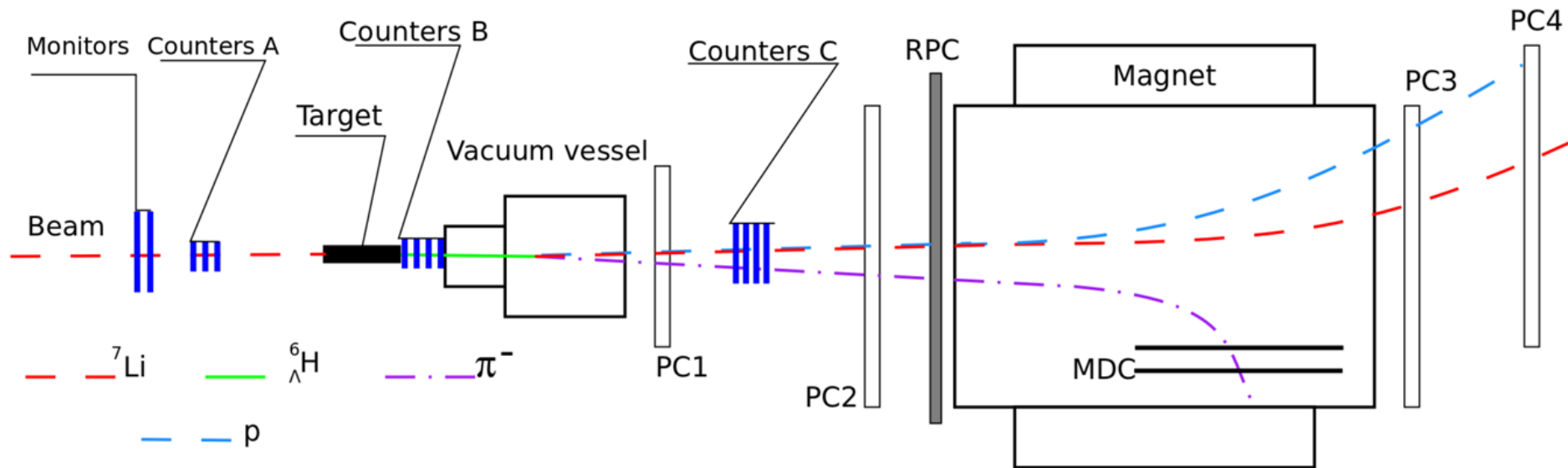
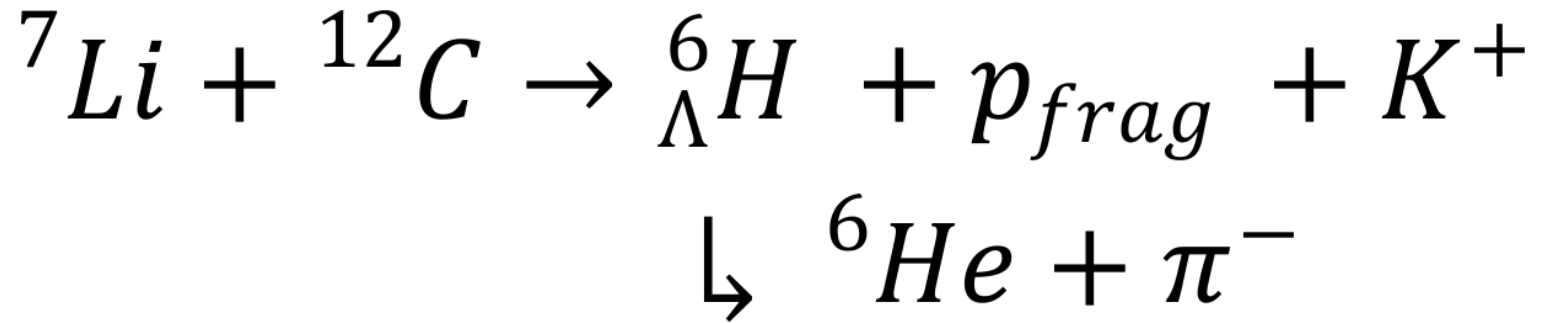
Figure 5: Missing-mass spectrum of the  ${}^6\text{Li}(\pi^-, K^+)$  reaction at  $1.2 \text{ GeV}/c$ . A magnified view around the  $\Lambda$  bound region is shown in the inset. The arrow labeled as  ${}^4_{\Lambda}\text{H}+2n$  shows the particle decay threshold ( $5801.7 \text{ MeV}/c^2$ ).

# Статус мировых данных по измерению времени жизни легких гиперядер



Время жизни свободного  $\Lambda$ -гиперона показано сплошной линией.

# Схема эксперимента



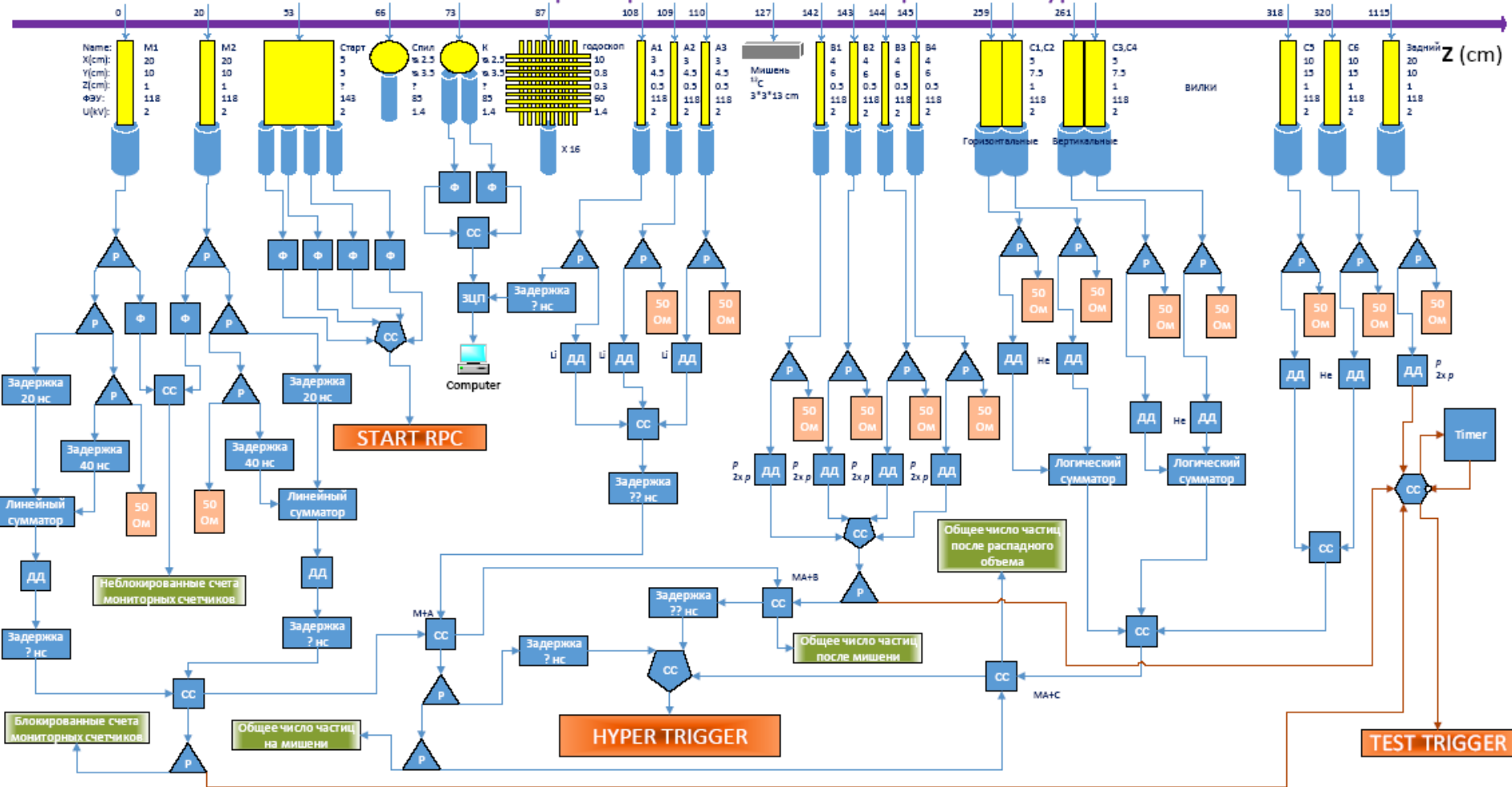






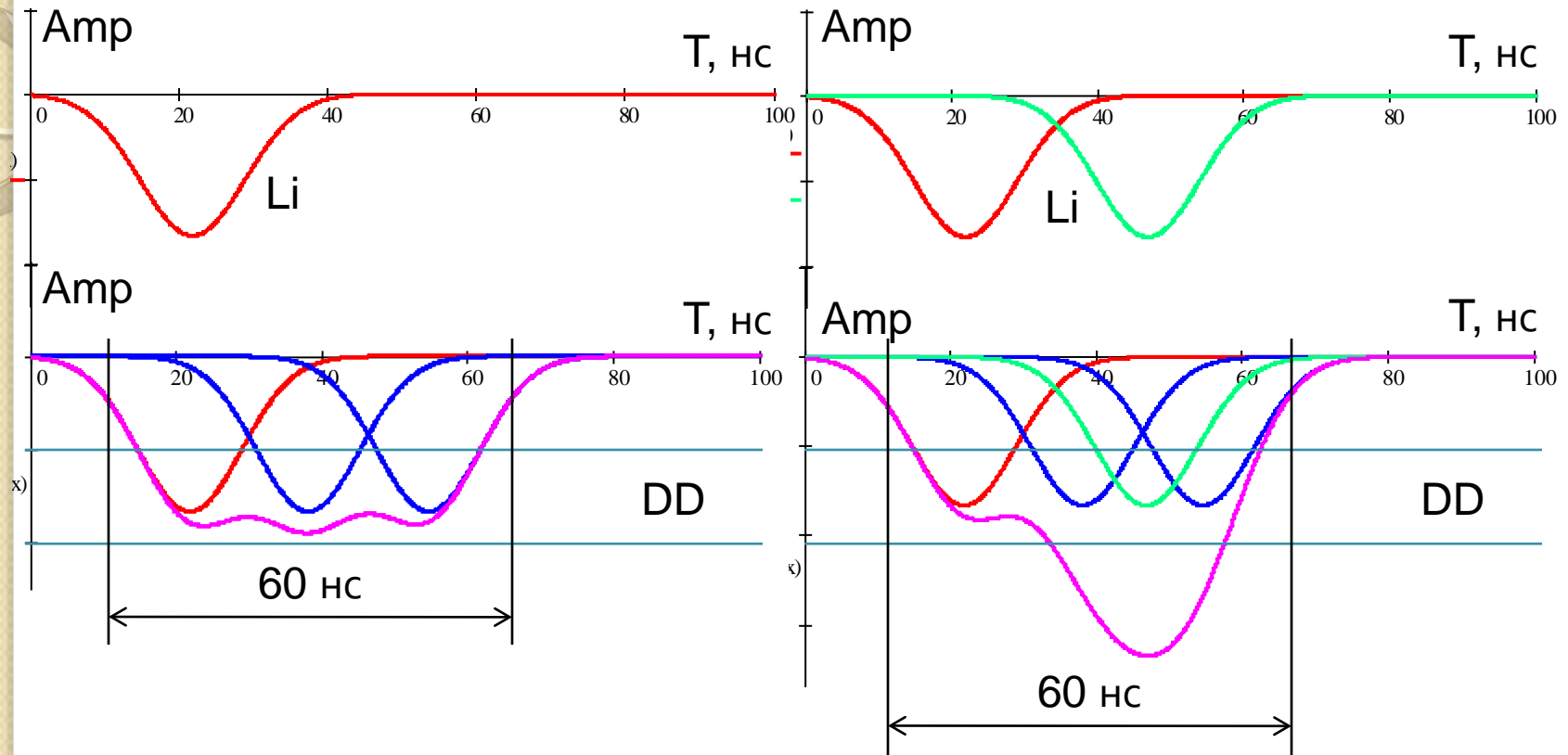
# Триггер

## Блок-схема триггерной системы эксперимента HyperNIS



- Ф Формирователь
- СС Схема совпадений
- ДД Дифференциальный Дискрименатор
- 50 Ом Заглушка
- P Размножитель

# Временная блокировка



- Сигнал от первой частицы Li
- Сигнал от второй частицы Li
- Задержанные на 20 и 40 нс сигналы от первой частицы Li
- Сигнал полученный на линейном сумматоре
- Верхняя и нижняя границы дифференциального дискриминатора

С выхода дискриминатора «DD» берется блокированный монитор

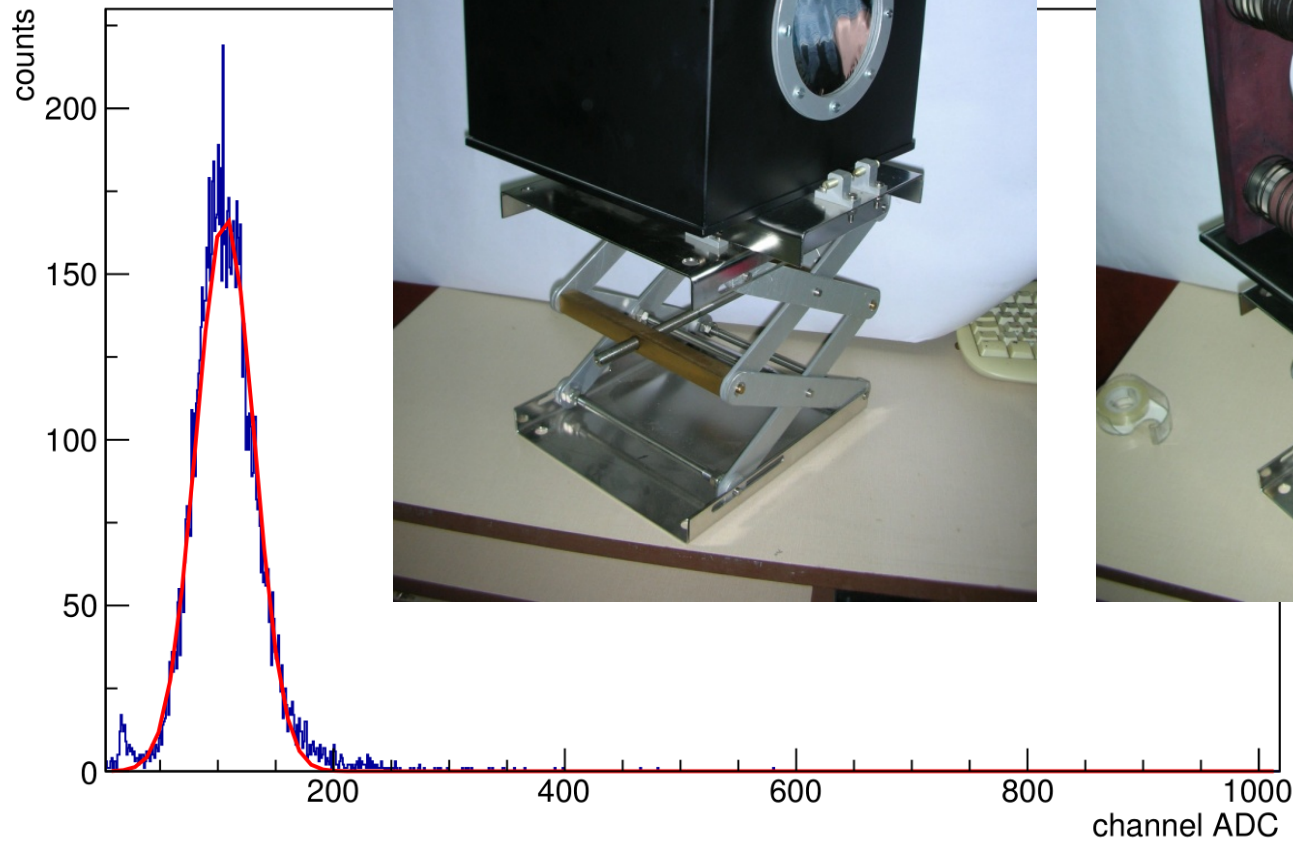
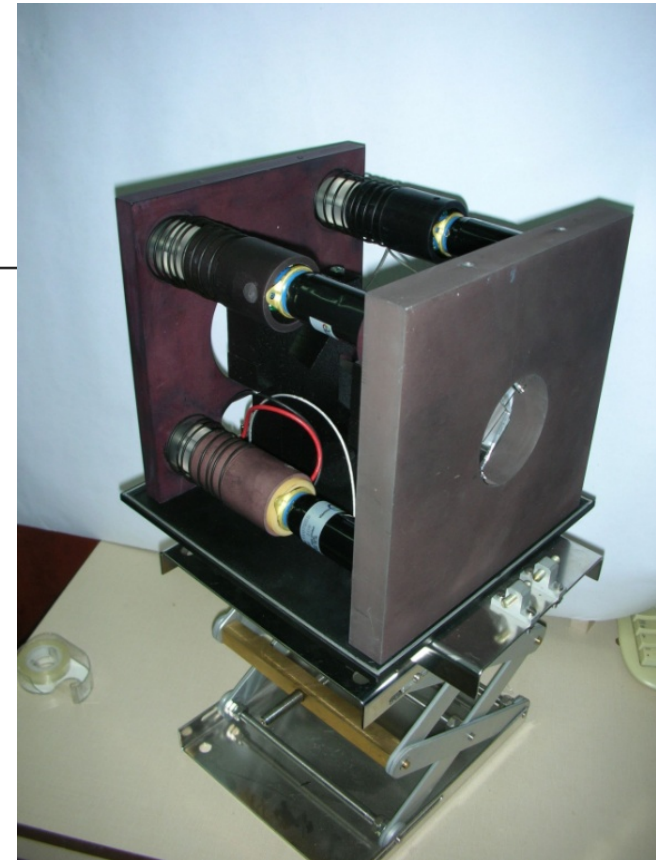
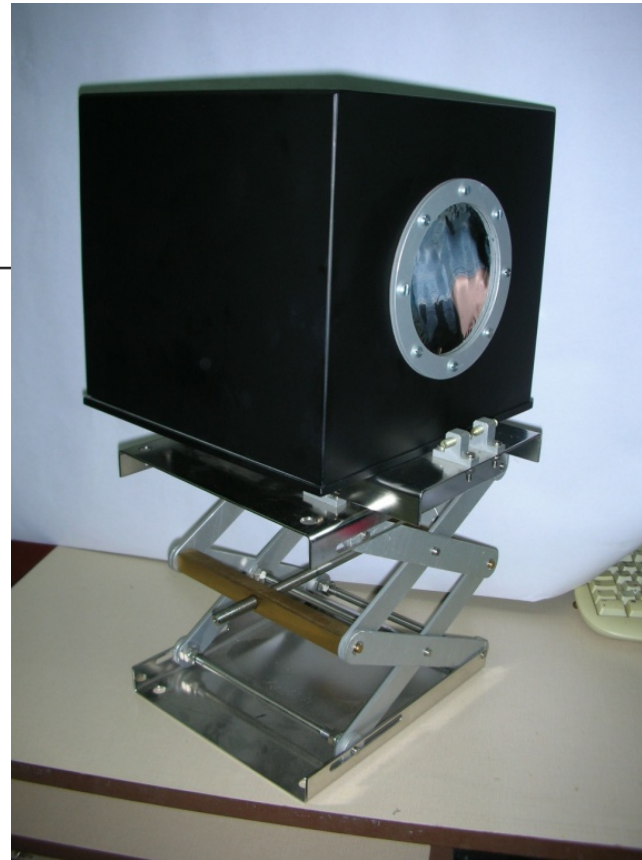
# Источники питания Wiener MPOD



Новые источники питания и созданное нами программное обеспечение обеспечивают:

1. Каждый канал:  $U_{\max}$ : 3000 V,  $I_{\max}$ : 3 мА
2. Питание всех счетчиков (имеется 48 каналов, занято 31)
3. Контроль напряжений и аварийных отключений из-за перегрузки
4. Удаленное управление через Ethernet
5. Сохранение рабочих параметров и быстрая их загрузка из файла

# Черенковские счетчики



Амплитудный спектр с одного из черенковских счетчиков  
53 сеанс, дейтроны,  $E = 2.8$  МэВ / нукл

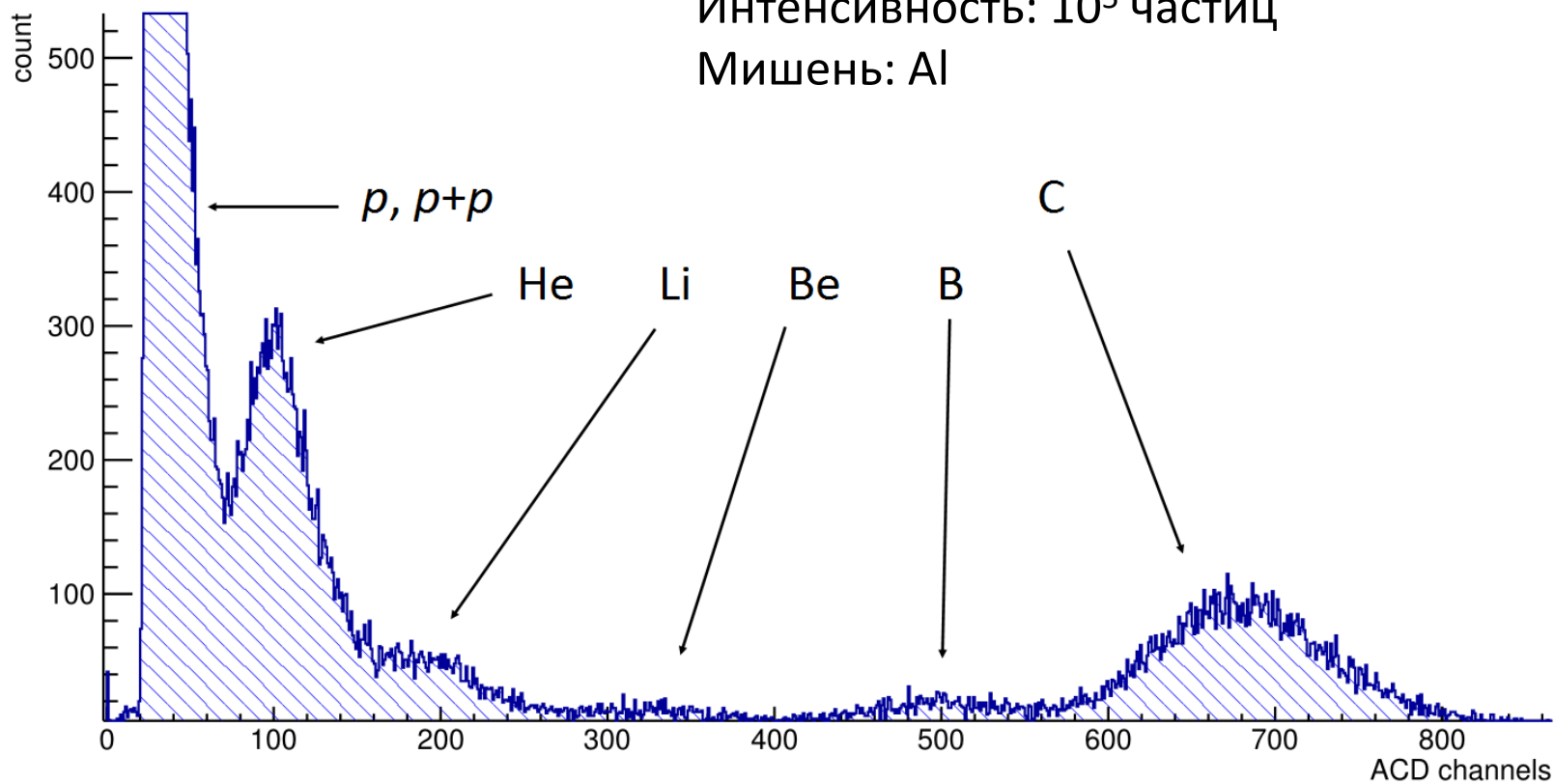
# Амплитудное распределение сцинтилляционного счетчика

Пучок:  $^{12}\text{C}$

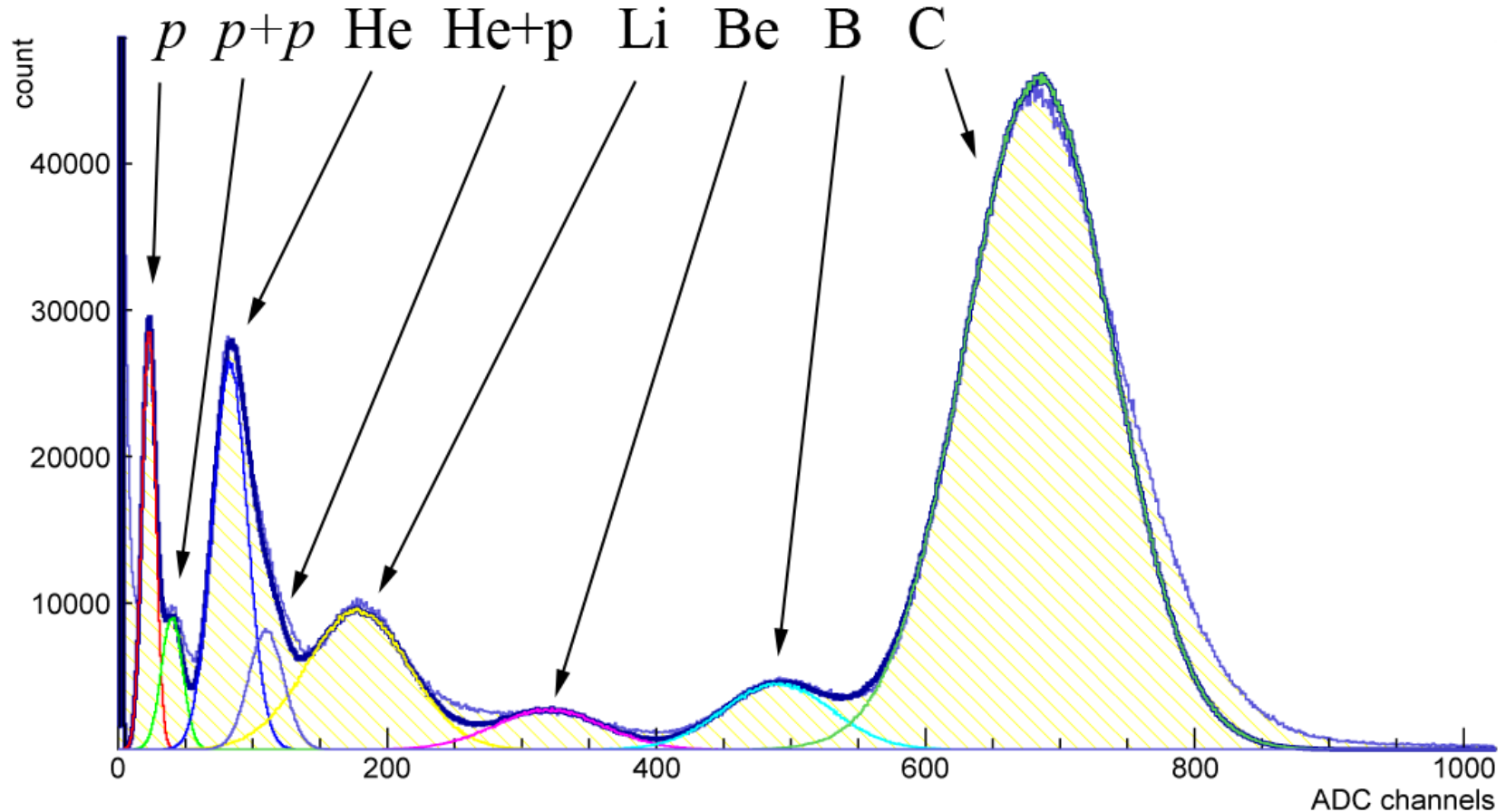
E: 2 ГэВ/нукл

Интенсивность:  $10^5$  частиц

Мишень: Al



# Эффективность триггера

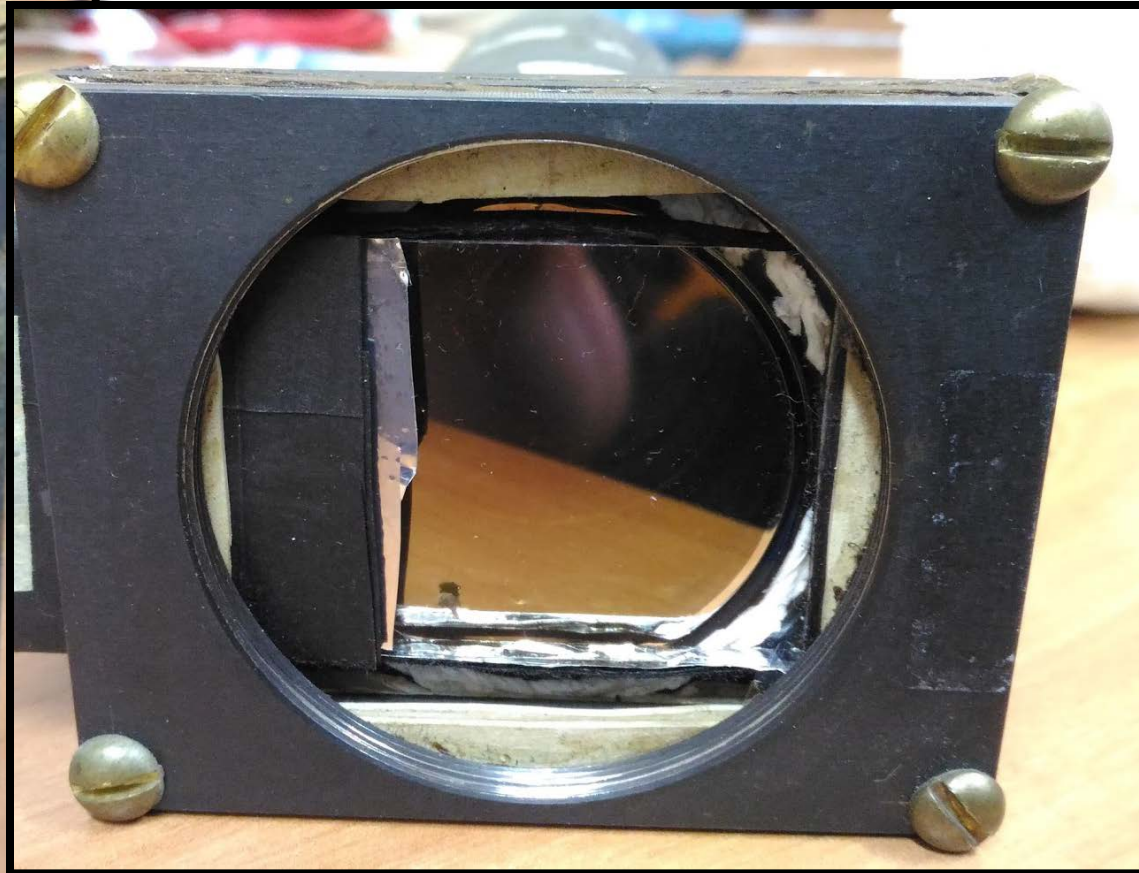
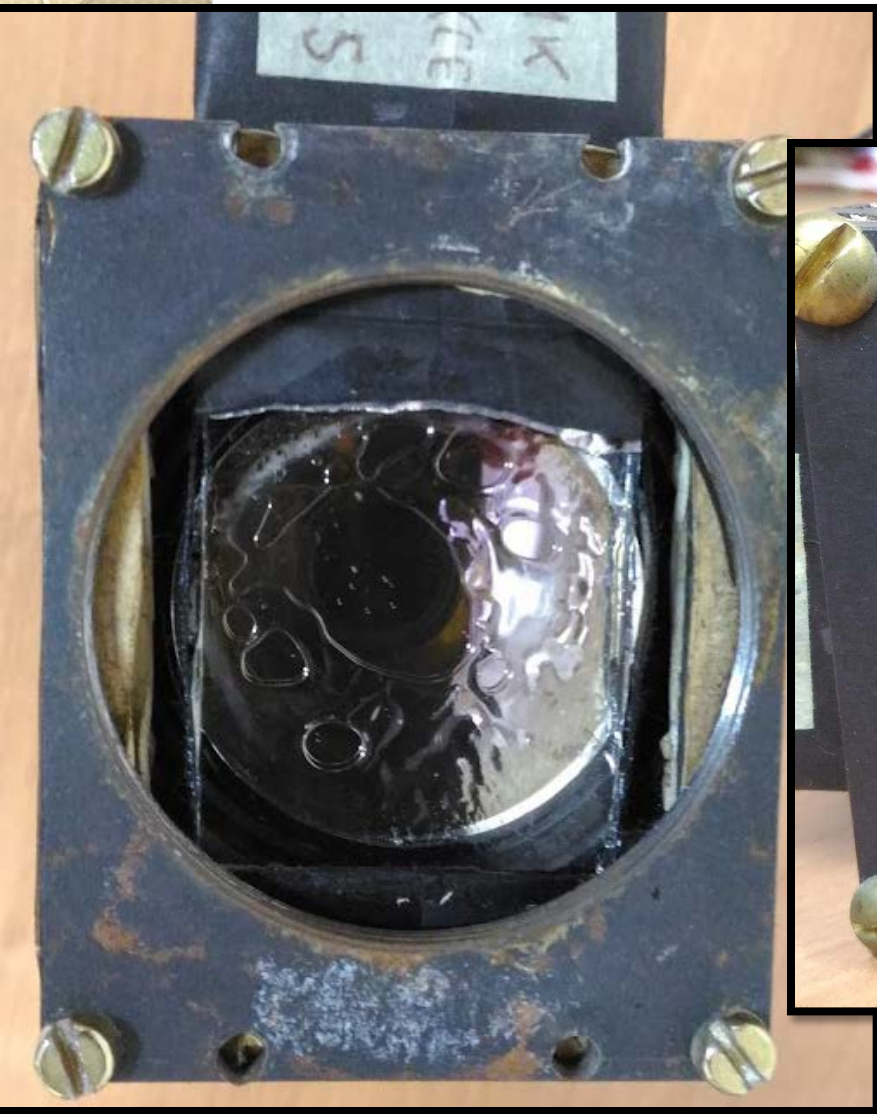


Закрашенное распределение – амплитудный спектр со счетчика А3. Пучок  $^{12}\text{C}$ . Другие распределения – модельные для каждого из зарядов.

$(A1 \cap A2 \cap A3) \cap (B1 \cap B2 \cap B3 \cap B4) \cap ((C1 \cup C2) \cap (C3 \cup C4)) \cap (C5 \cap C6) \cap D1$








# Обслуживание счетчиков





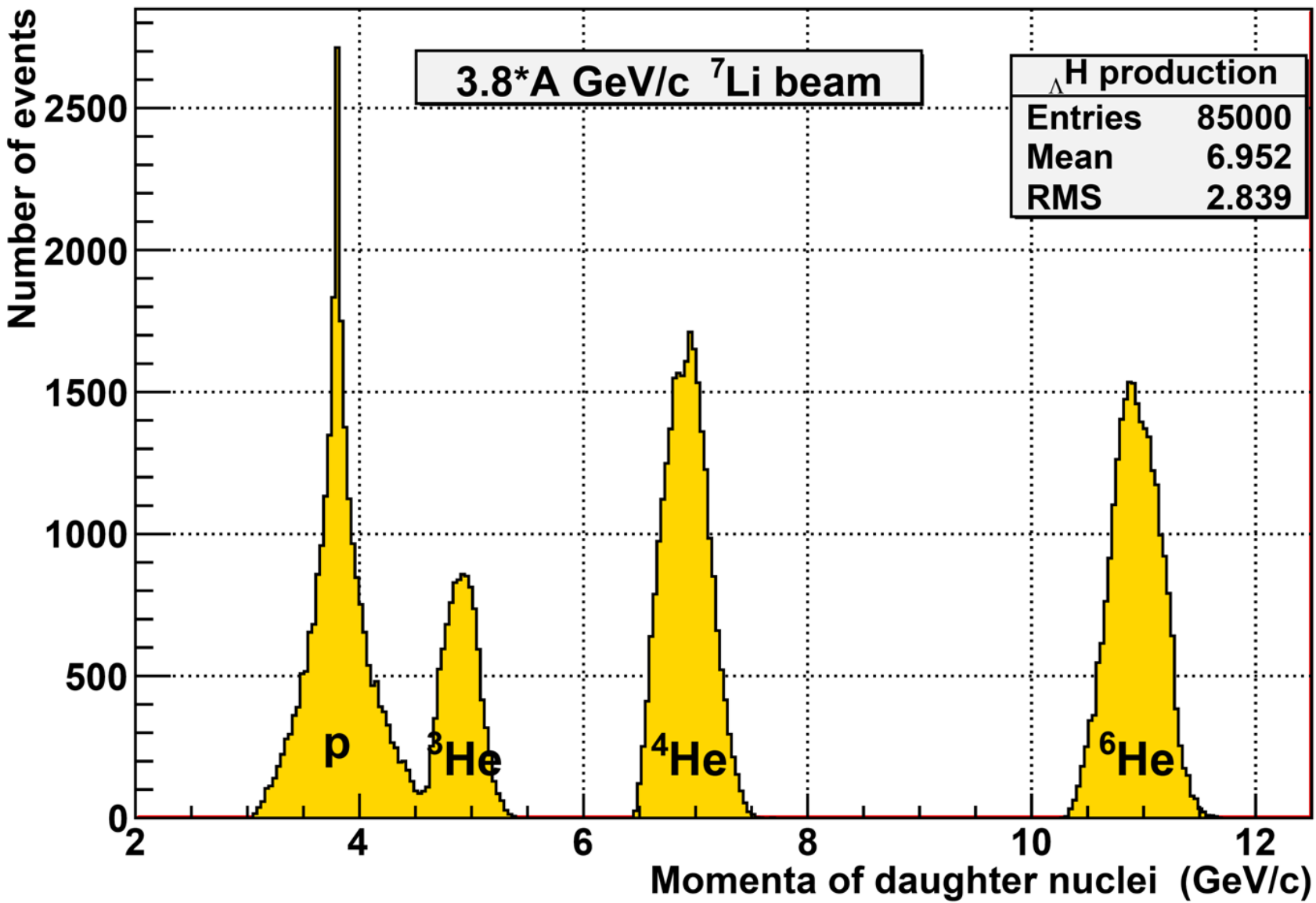
# Обслуживание триггера

На 2016 год были запланированы следующие мероприятия по модернизации и обслуживанию триггерной системы

- Запись в daq амплитуд со счетчиков групп А,В,С,Д.   
Запись мониторинговых чисел.
- Полный переход на новые источники питания. 
- Проверка всех амплитудных счетчиков. 
- Проверка светодиодов и создание на их базе системы амплитудного контроля счетчиков. 
- Замена счетчиков группы В на черенковские. 
- Система настройки триггера основанная на ВЦП. 
- Замена пружин в корпусах и оптической смазки счетчиков группы А,В,С. 
- Закупка и тестирование партии блоков электронной логики Caen (сс, дд, пересчетки, таймеры). 



**Спасибо за внимание**



# On line trigger beam and trigger control

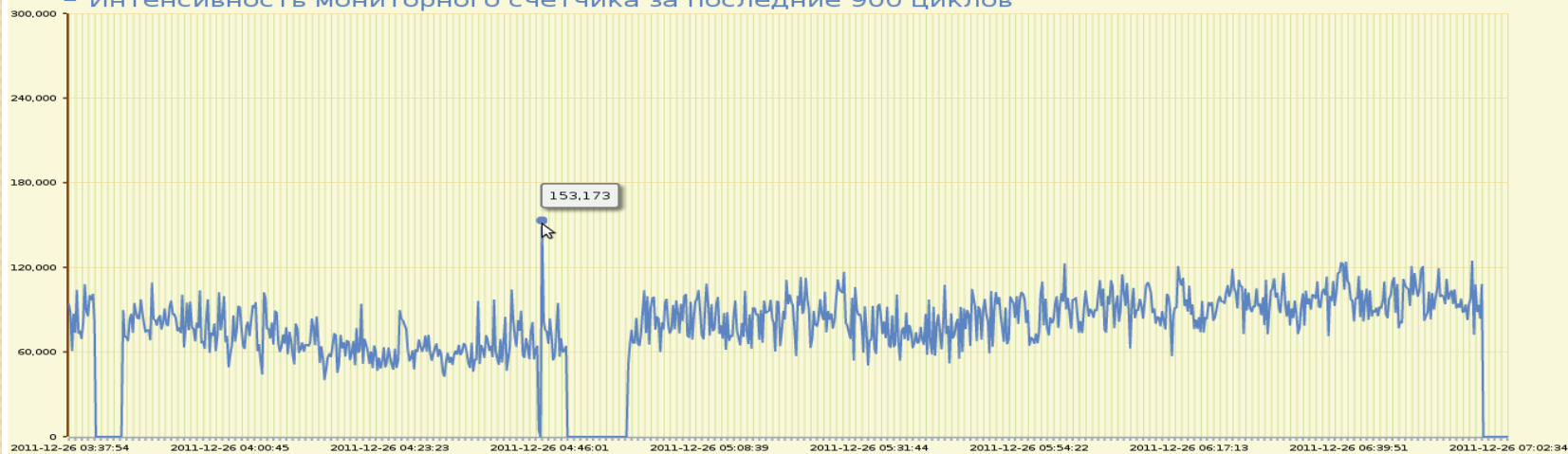
## Монитор пучка

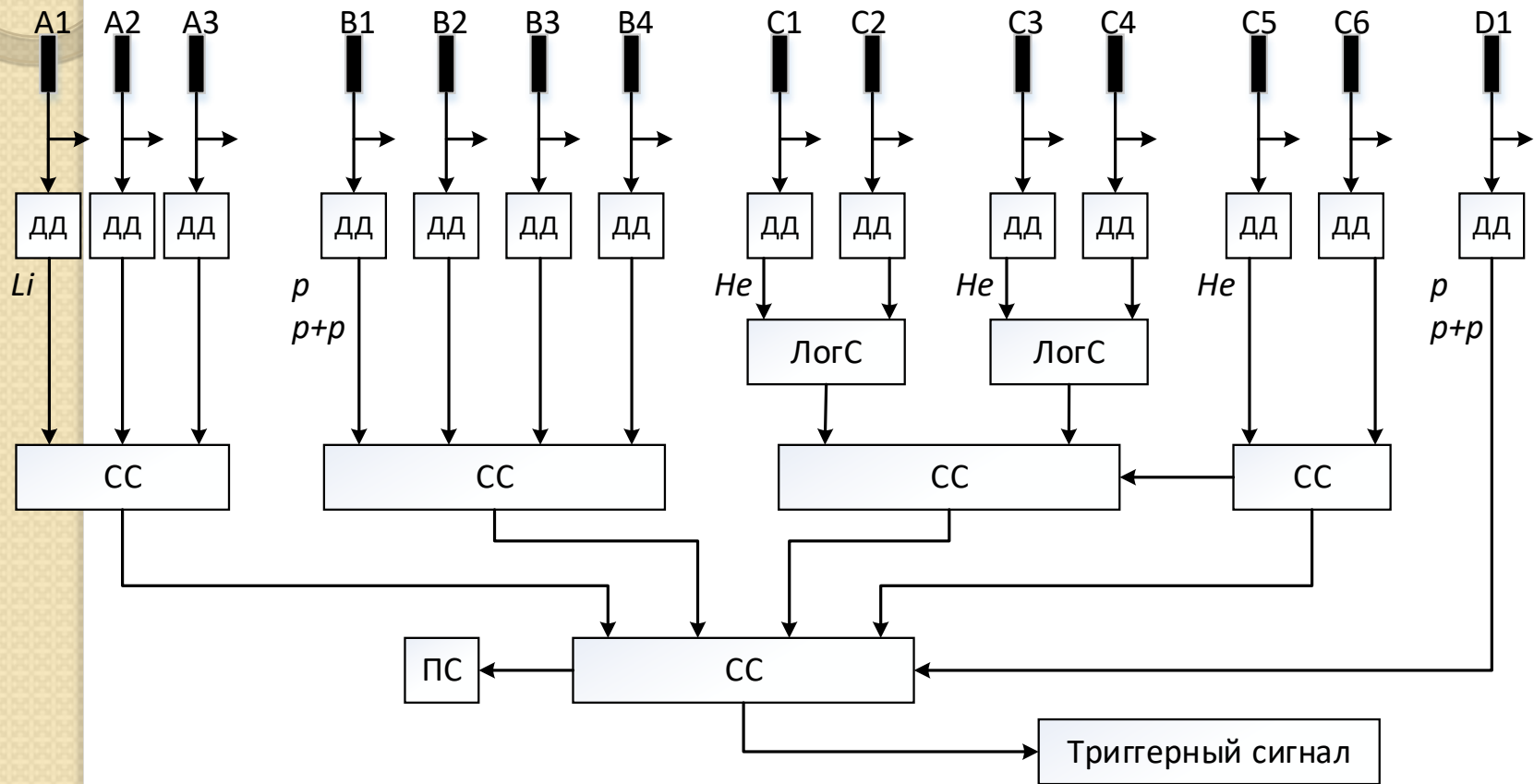
-All: 1414436 |Last: 72753 - Монитор пучка (Monitor Total)

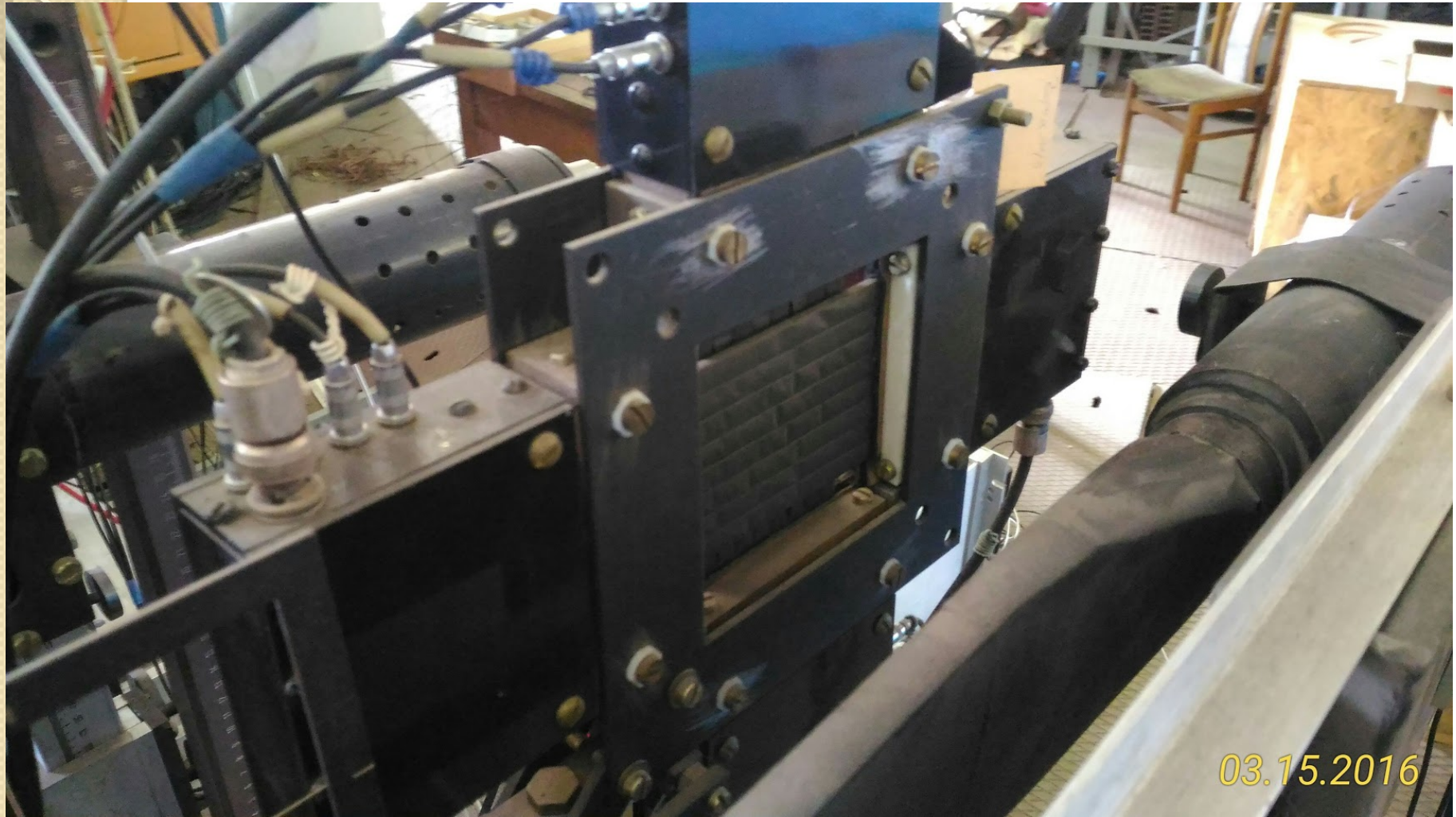
-All: 31 |Last: 0 - Монитор доли пучка попадающей на мишень ( Target monitor)



## - Интенсивность мониторингового счётчика за последние 900 циклов







03.15.2016



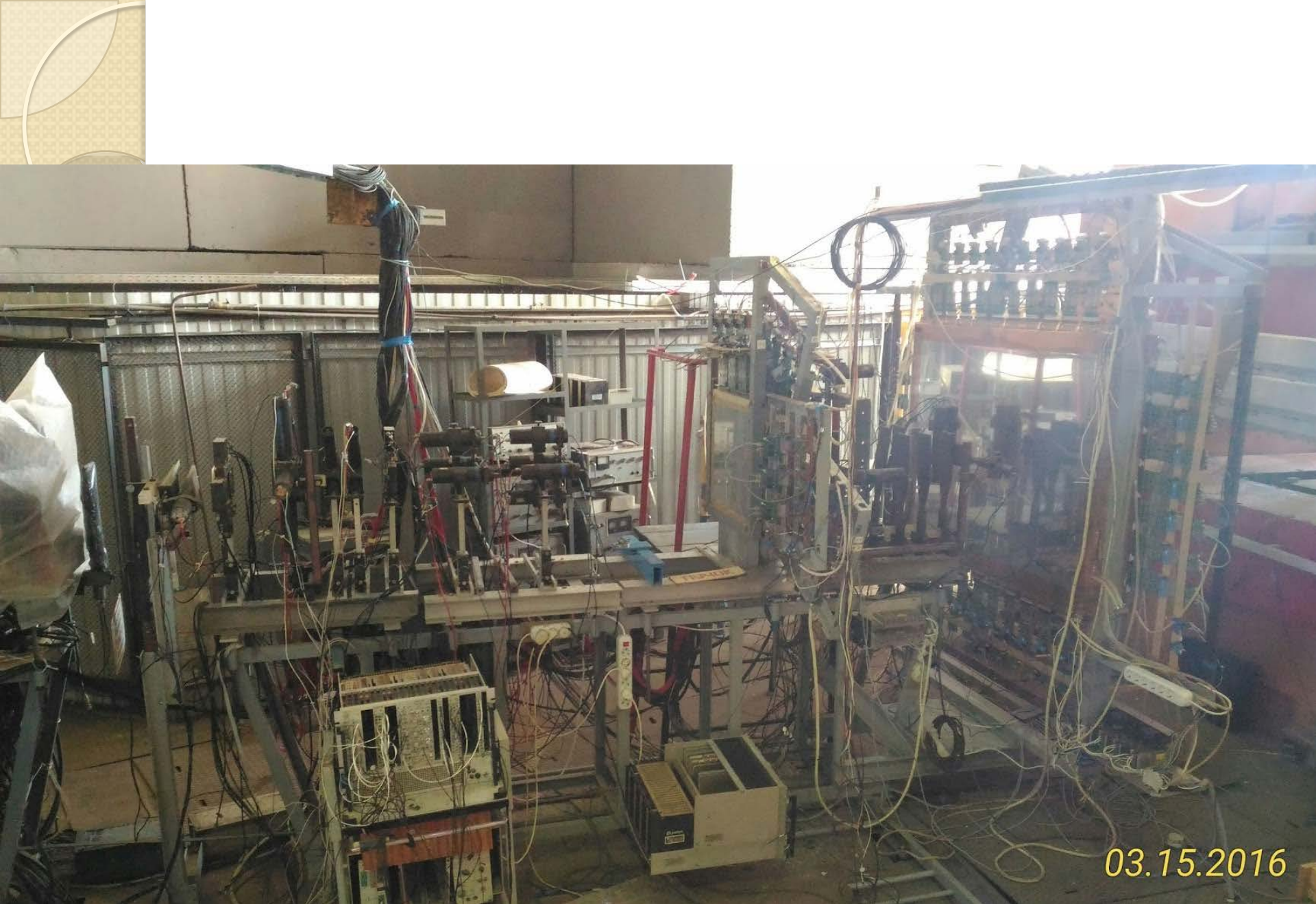


03.15.2016









03.15.2016