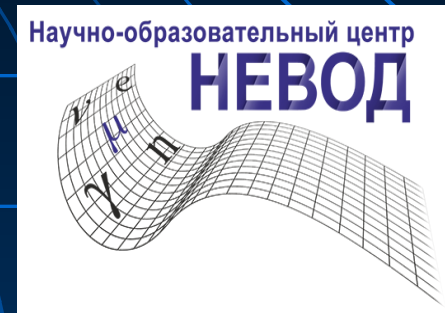




33-я Всероссийская конференция по космическим лучам

Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ»
Научно-образовательный центр
НЕВОД



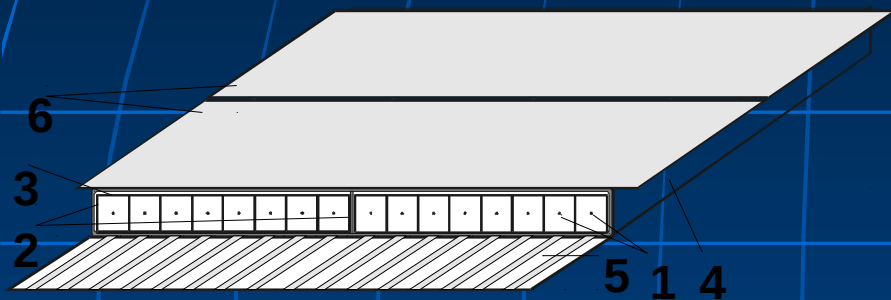
Применение мюонного годоскопа УРАГАН для калибровки детекторов зараженных частиц

Н.В. АМПИЛОГОВ, Н.С. БАРБАШИНА, К.Г. КОМПАНИЕЦ,
А.А. ПЕТРУХИН, С.С. ХОХЛОВ, И.А. ШУЛЬЖЕНКО, В.В. ШУТЕНКО,
И.И. ЯШИН

Мюонный годоскоп УРАГАН



Структура мюонного годоскопа

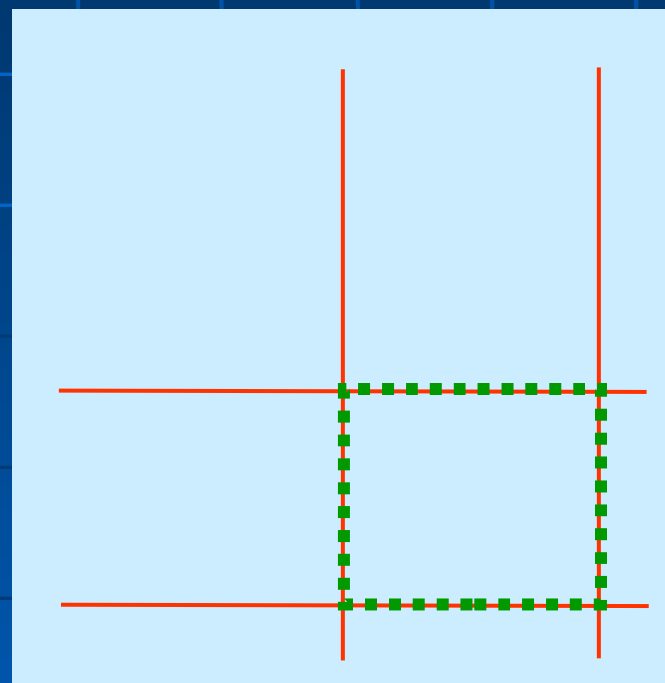


- 1 - анодные нити
- 2 - профиль из 8 трубок
- 3 - крышка профиля
- 4 - пластиковый контейнер
- 5 - пластина X-стрипов
- 6 - пластина Y-стрипов

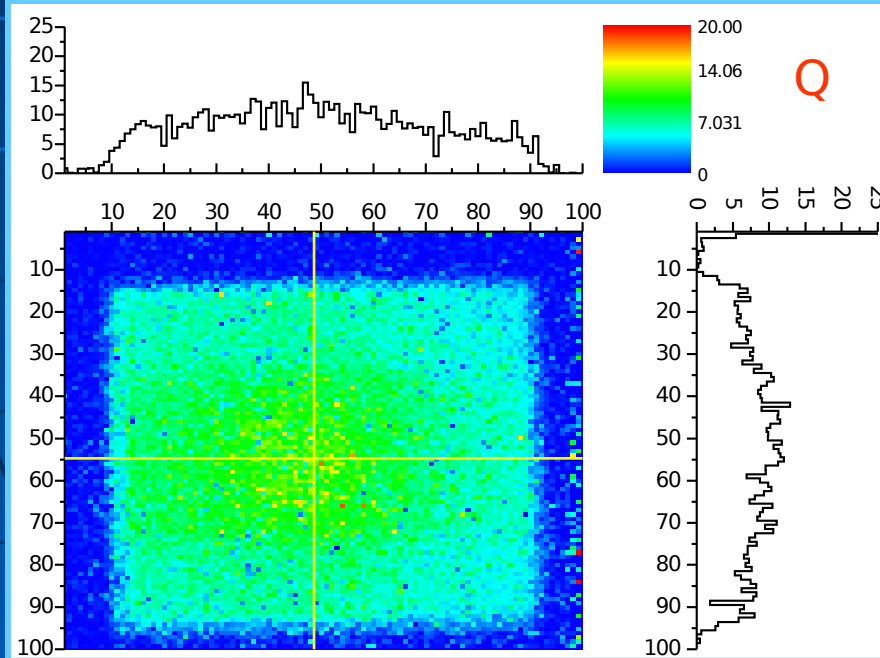
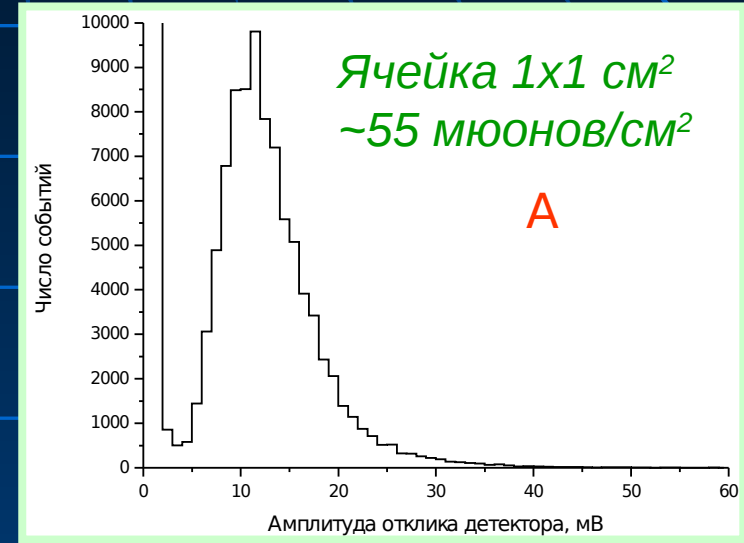
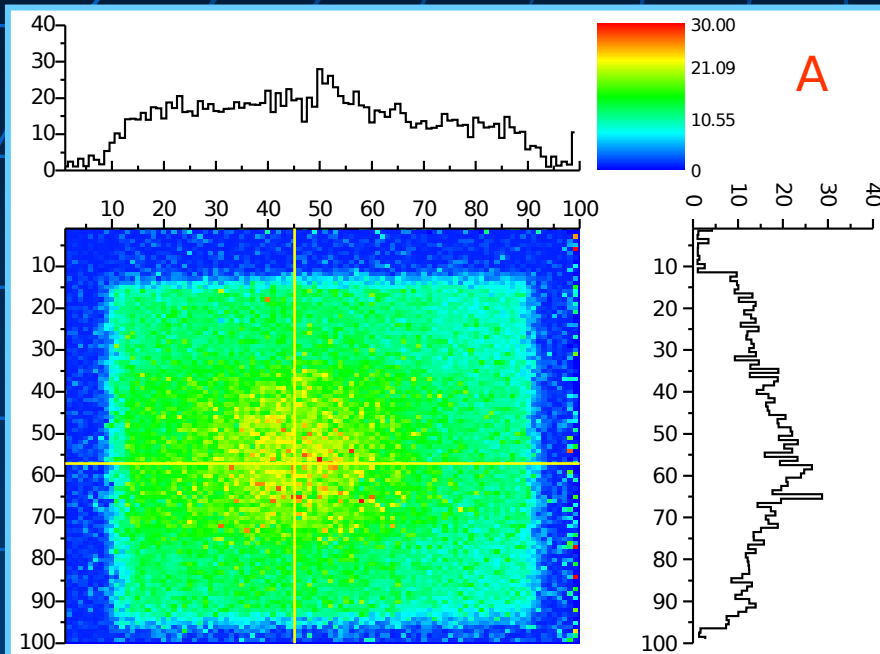
Сцинтилляционный счетчик НЕВОД-ШАЛ

- 1 - сцинтиллятор (4 см),
- 2 - опора сцинтиллятора,
- 3 - корпус детектора,
- 4 - ФЭУ,
- 5 - разъемы.

Стримерные
трубки

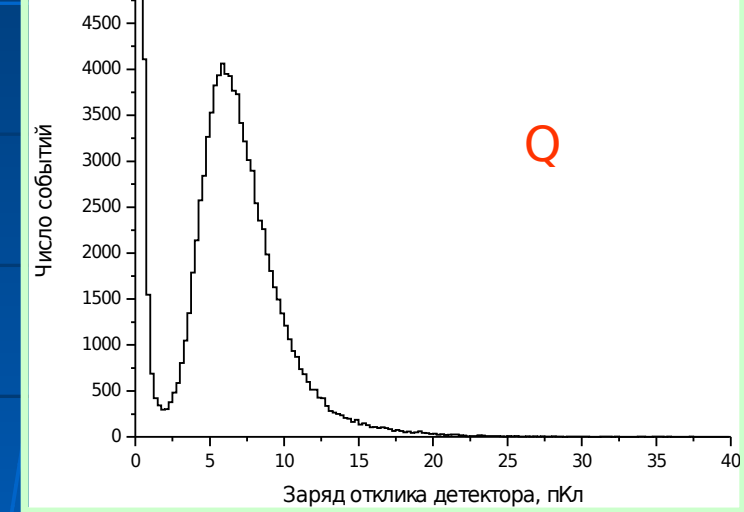


Мюнограммы счетчика НЕВОД-ШАЛ



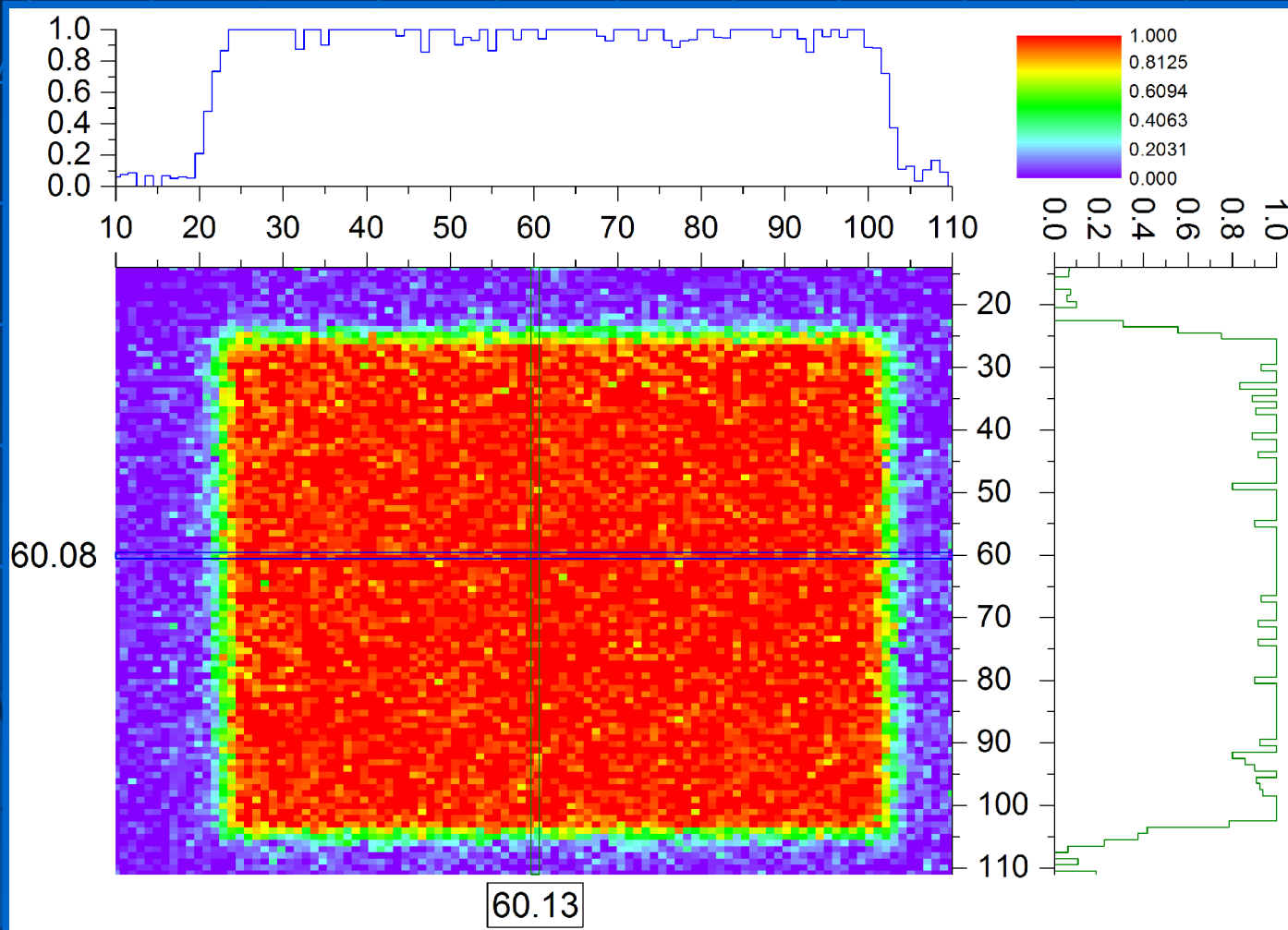
Неоднородность светосбора

$\Delta_A, \%$	$\Delta_Q, \%$	$Q_{\text{пик}}, \text{ пКл}$	$A_{\text{пик}}, \text{ мВ}$	$N_{\text{ф.э.пик}}, \text{ ШТ}$
26	29	~ 6	~ 10	~ 38



Мюнограмма счетчика НЕВОД-ШАЛ

Эффективность



Ячейка $1 \times 1 \text{ см}^2$
 $\sim 55 \text{ мюонов/см}^2$

E, %	96.6
σ_E, %	5.0
$100 \cdot \sigma_E / E$, %	5.2

Сцинтилляционные счетчики СКТ

3 варианта конструкции

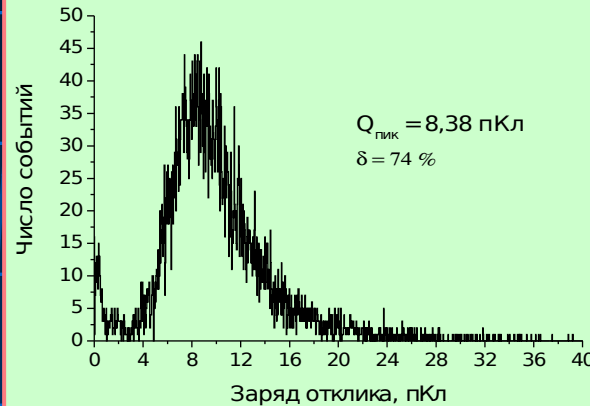
1

2

3

Мюнограммы счетчиков СКТ

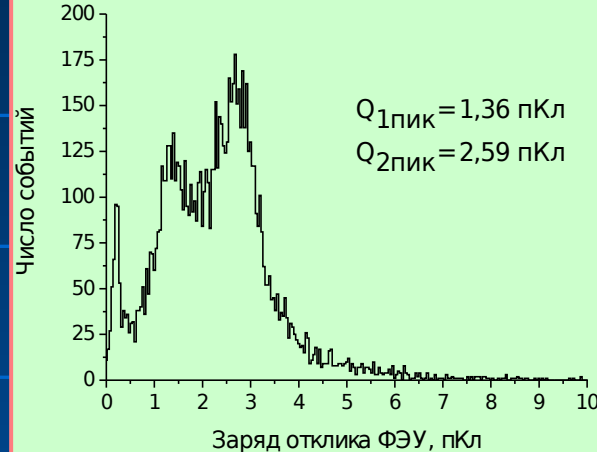
1



Световыход, пКл	8,4
Разрешение, %	75
Неоднородность, %	30

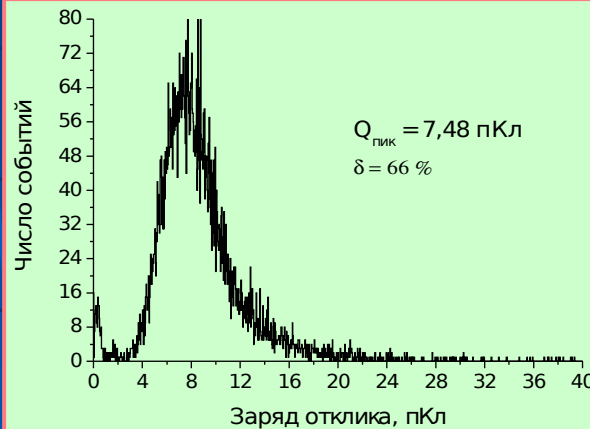
*Ячейка 1x1 см²
~30 мюонов/см²*

2



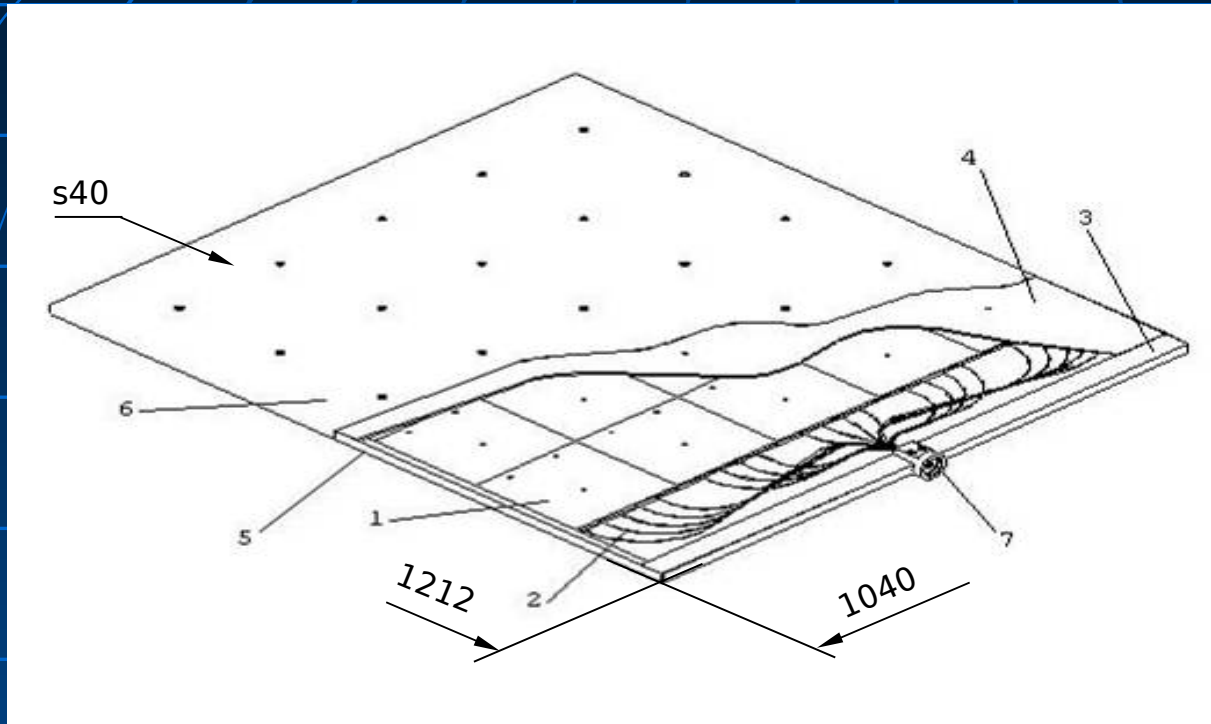
Световыход, пКл	1,4-2,6
Разрешение, %	~100
Неоднородность, %	20

3



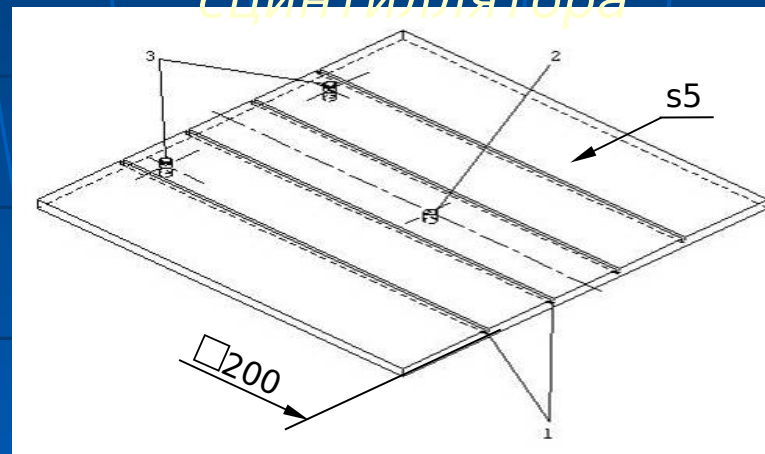
Световыход, пКл	7,5
Разрешение, %	65
Неоднородность, %	18

СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЙ СЧЕТЧИК ИФВЭ

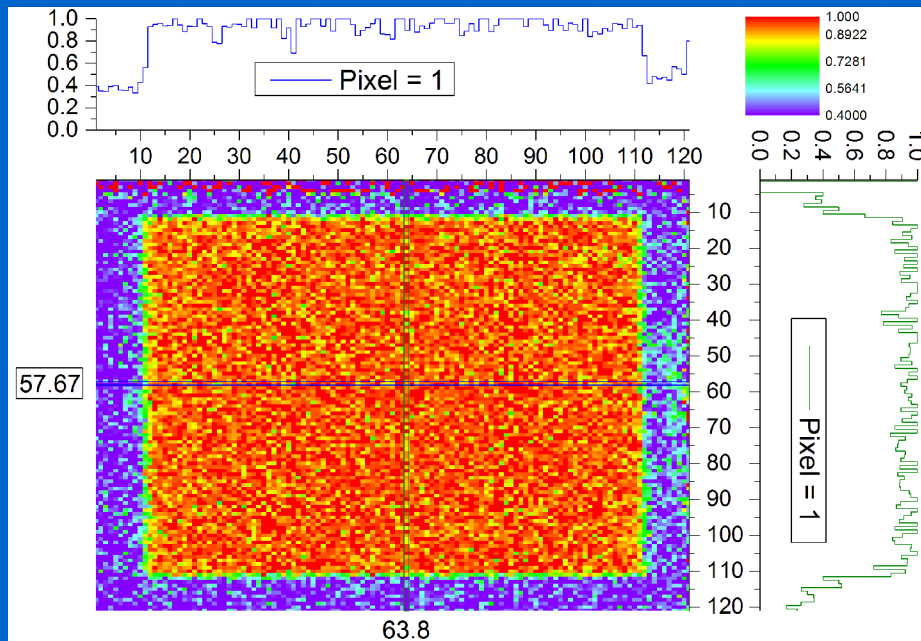
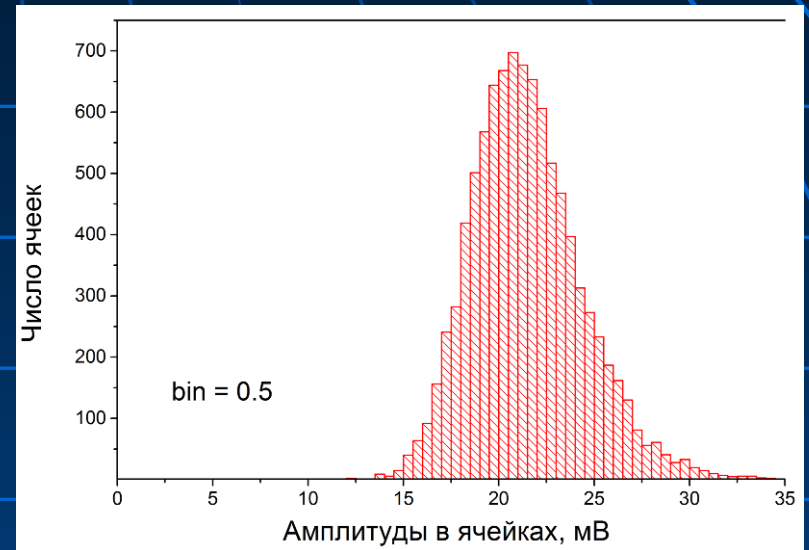
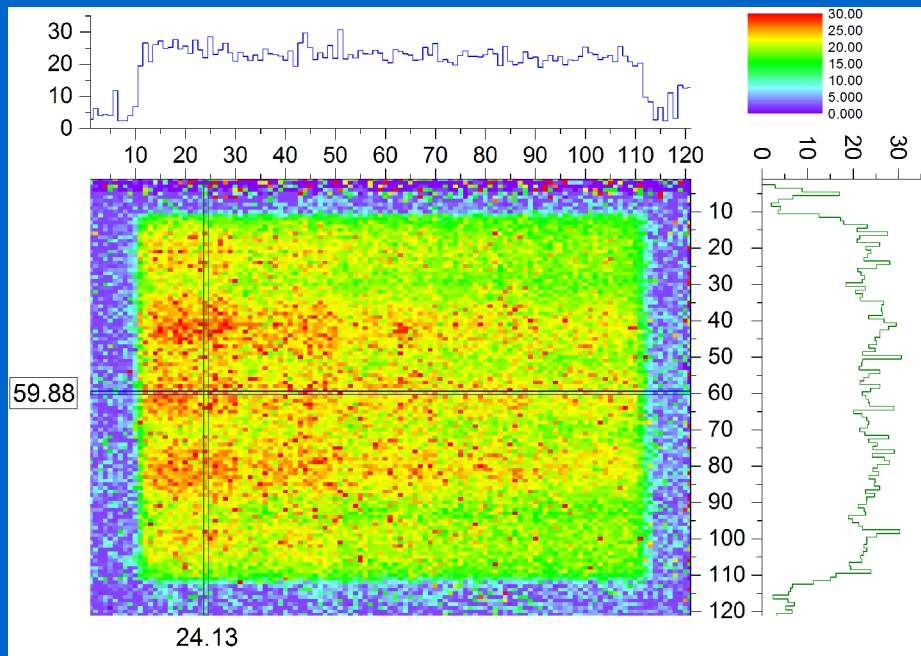


- 1 - сцинтилляционная сборка толщиной 3 см;
- 2 - оптоволокно;
- 3, 4, 5, 6 - элементы корпуса;
- 7 - оптический контакт с ФЭУ;

Плитка сцинтиллятора



Мюнограммы счетчика ИФВЭ



A, мВ	21,5	E, %	94.2
σ, мВ	2,97	σ_E, %	5.4
100·σ / A, %	13,8	100·σ_E / E, %	5.7

Ячейка 1x1 см²
~40 мюонов/см²

Базовый модуль (БМ) трекового детектора

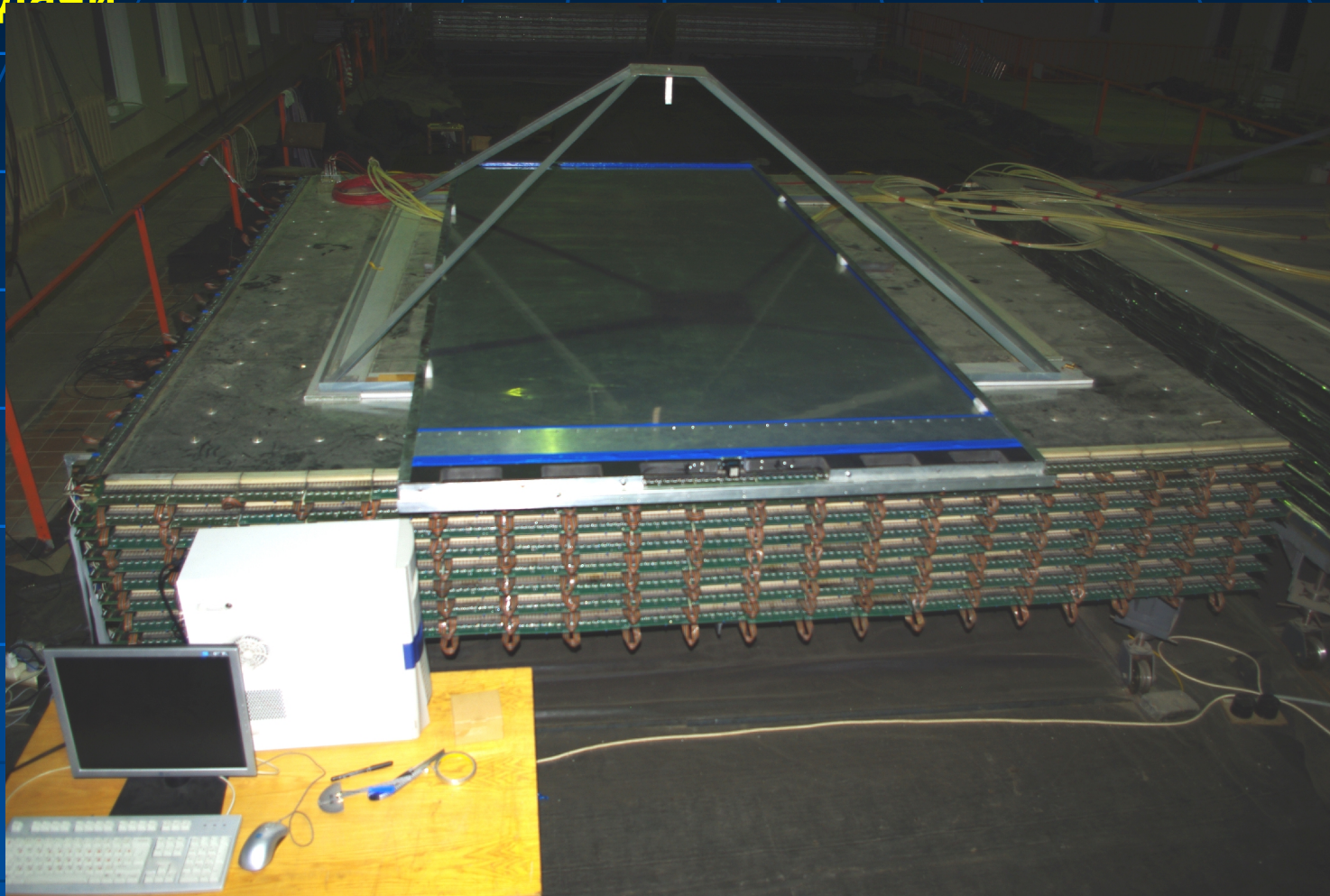
3830

1689

Тестирование БМ на УРАГАН

Задачи:

-
-
-
-
-



ЛЯ

Коэффициенты предусилителей каналов регистрации

По 64 стрипам

до коррекции
коррекции

$\langle A \rangle \approx 60$ кодов,
 $\sigma \approx 20$ кодов.

Ячейка 1×7 см²

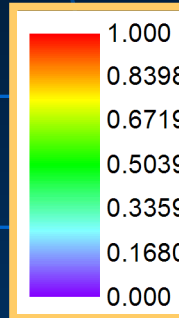
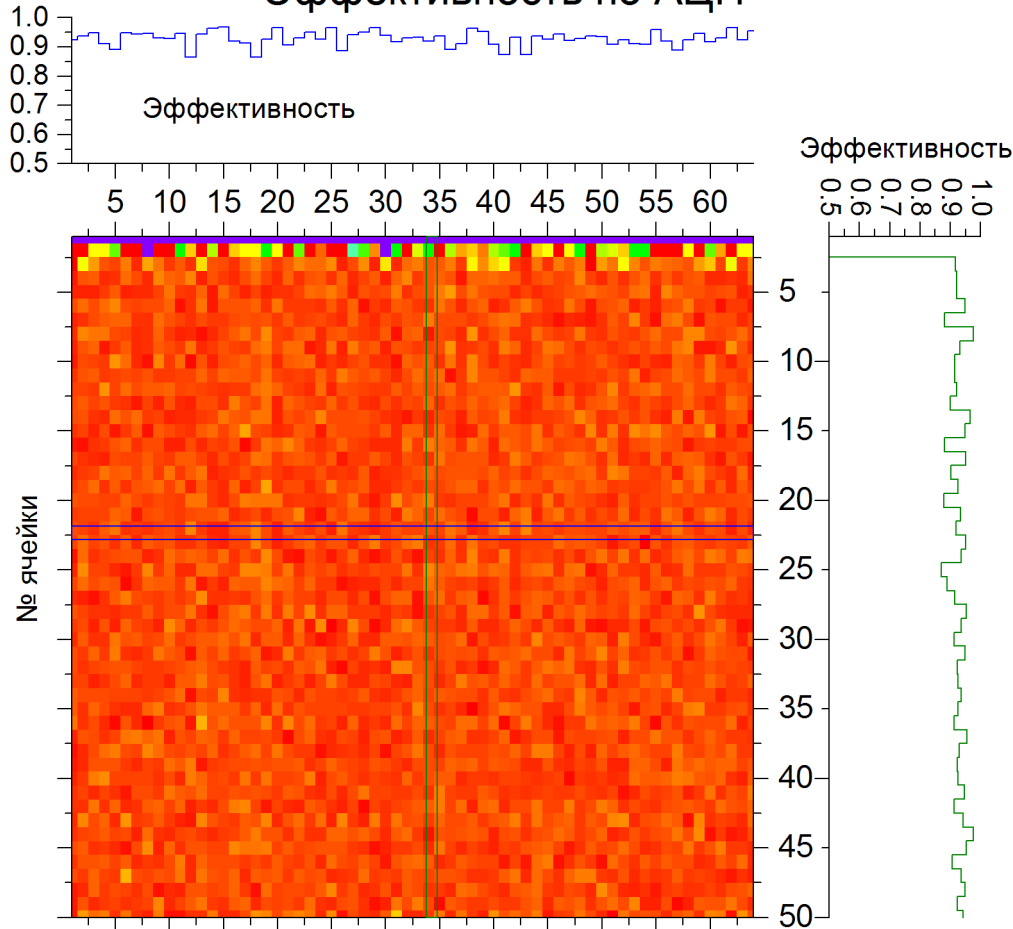
~120 мюонов в ячейке

после

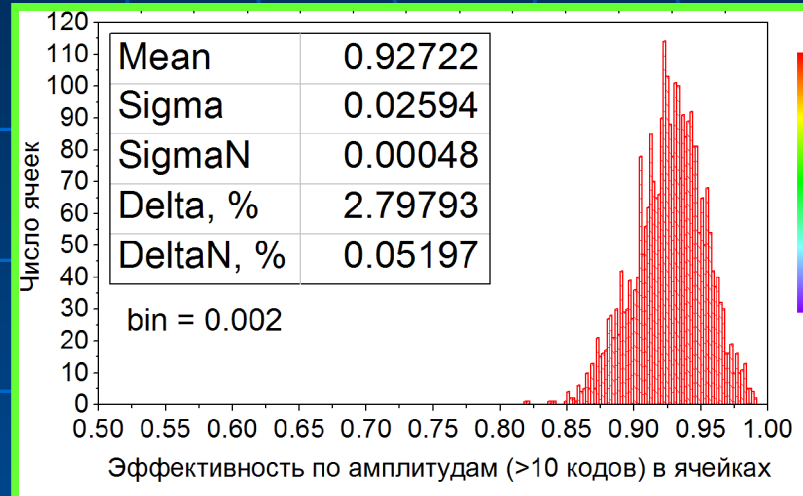
$\langle A \rangle \approx 54$ кода,
Кросс-канальные
наводки с несоседних
каналов ~10%

Эффективность срабатывания БМ

Эффективность по АЦП



Ячейка $1 \times 7 \text{ см}^2$
~120 мюонов в
ячейке



Оценки эффективности
срабатывания, %

Амплитудный
канал (АЦП)

Логический
канал
(компараторы)

по мюнограмме

92.72 ± 0.05

90.99 ± 0.06

по трекам через площадь
БМ

99.13 ± 0.01

99.35 ± 0.01

Заключение

Калибровка с помощью мюонного годоскопа УРАГАН позволяет:

- 1) эффективно проводить тестирование детекторов заряженных частиц в потоке мюонов с известными координатами трека;
- 2) получать спектр откликов на одиночные мюоны;
- 3) оценивать эффективность срабатывания.

Для многоканальных систем:

- 1) проверять работоспособность всех каналов;
- 2) выравнивать отклики каналов;
- 3) оценивать уровень кросс-канальных наводок.

Спасибо за внимание!