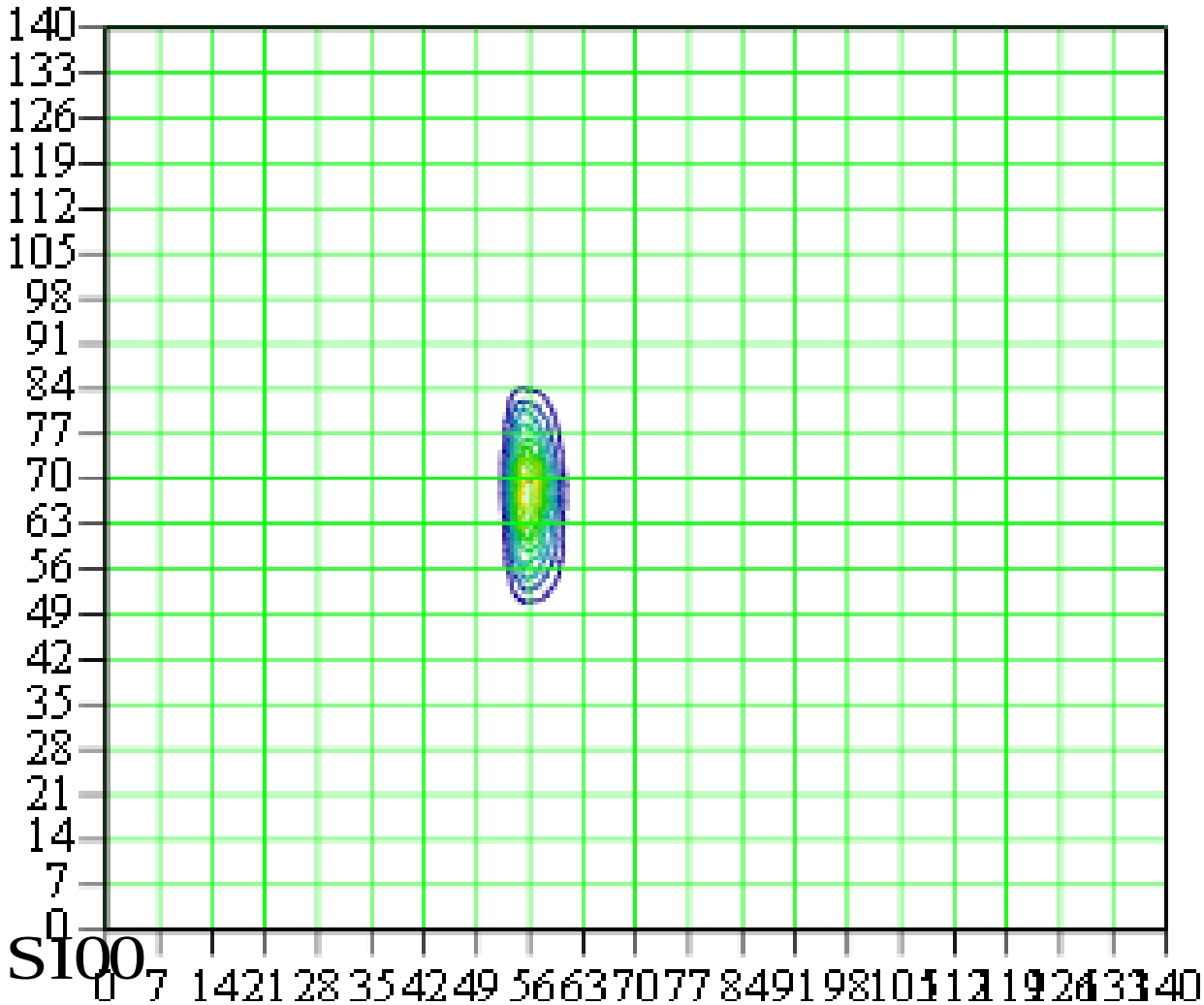
Некоторые особенности измерений малоуглового рассеяния поляризованных нейтронов в магнитных полях

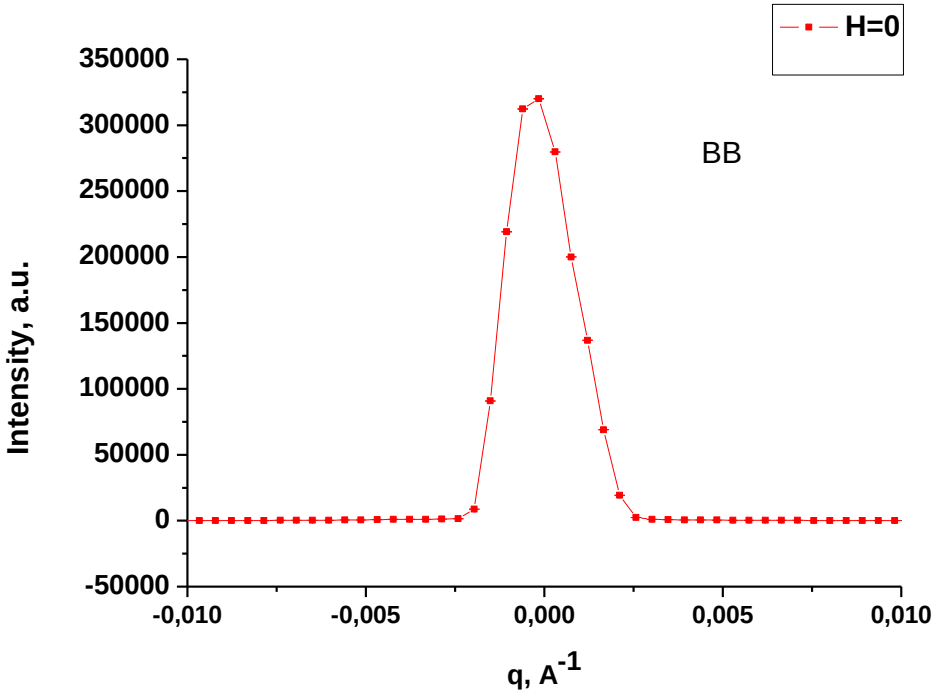
Рунов В.В. ПИЯФ

PSD 300x300, wires: 140x140 (Δ=2 mm, Δq=4.5x10^{-4} Å^{-1})



Blank beam

Blank beam: $I=I^{+}+I^{-}$



PSD 300x300, wires: 140x140 (Δ=2 mm, Δq=4.5x10^{-4} Å^{-1})

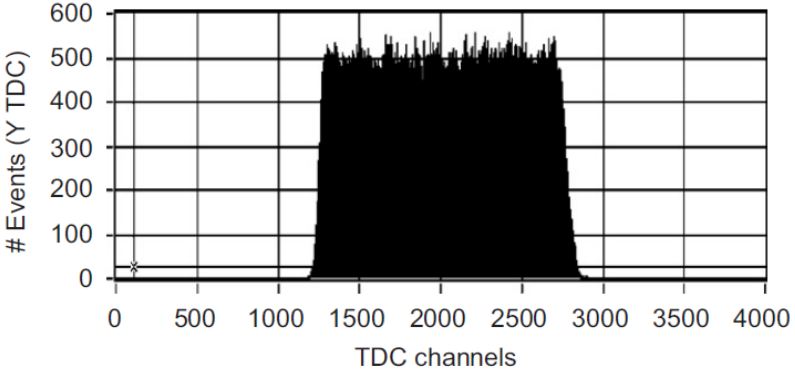


Fig. 2. Uniform illumination spectrum along the fine resolution axis (parallel to the anode wires).

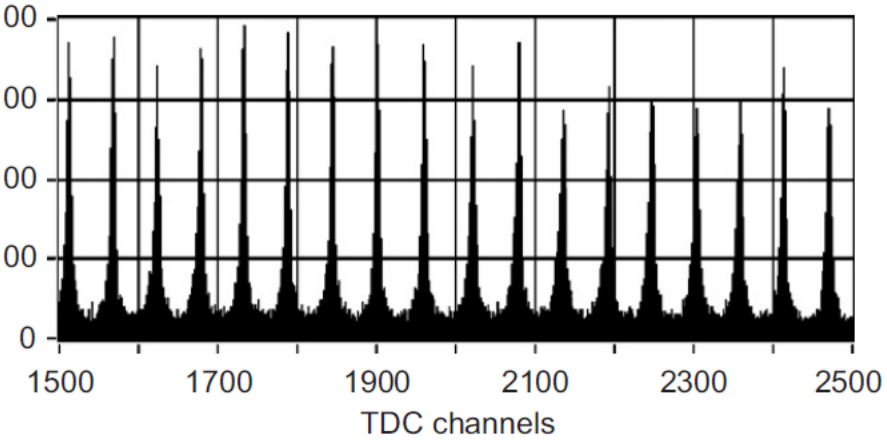
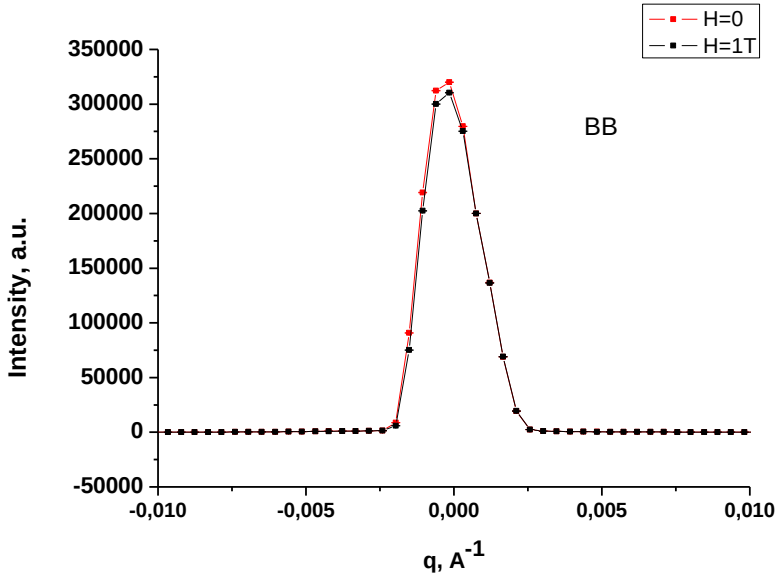


Fig. 3. Uniform illumination spectrum along the discrete axis (perpendicular to the anode wires).

TDC : 8300 channels , Δq_{ch} =8.5x10^{-6} Å^{-1})

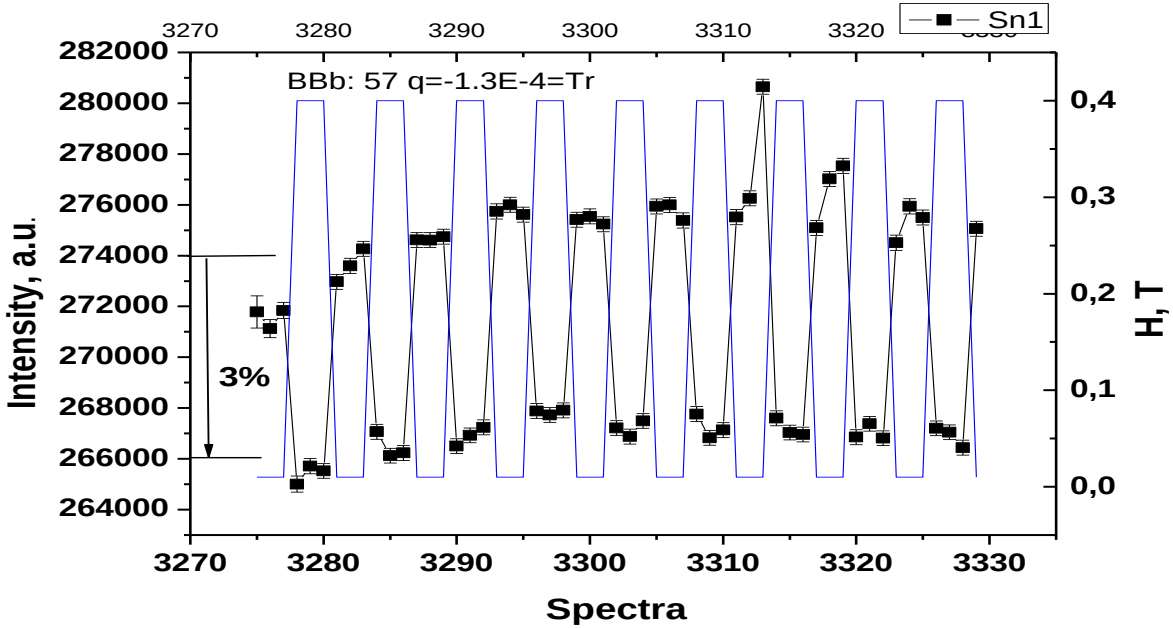
Blank beam: $I=I^{+}+I^{-}$



m0(H=0)=57.262; m0(H=0.4 T)= 57.335
Δm0= 0.073

H_{max} =1 T в центре (d ≈ 50 mm) и на образце,
общая протяженность поля (длина магнита) порядка 500 мм

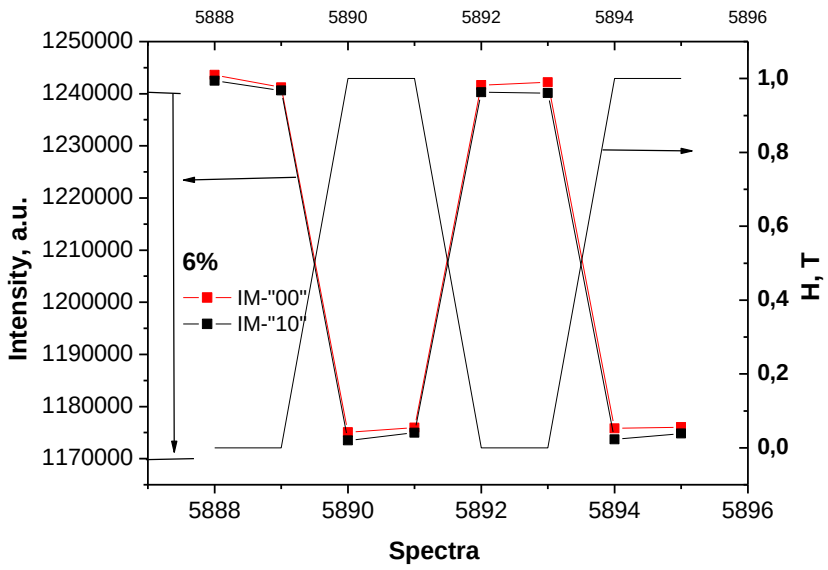
Blank beam: scattering q=1.3x10^{-4} Å^{-1}



m0(H=0)=57.262; m0(H=0.4 T)= 57.335

Δm0= 0.073

Blank beam: sum of all channels of the PSD



Штерн - Герлах

$$F_x = (\boldsymbol{\mu}\mathbf{h})\ d/dx\ \mathrm{grad}\ H(x)$$

μ – магнитный момент нейтрона
h – единичный вектор в направлении H

PSD 300x300, wires: 140x140 (Δ=2 mm, Δq=4.5x10^{-4} Å^{-1})

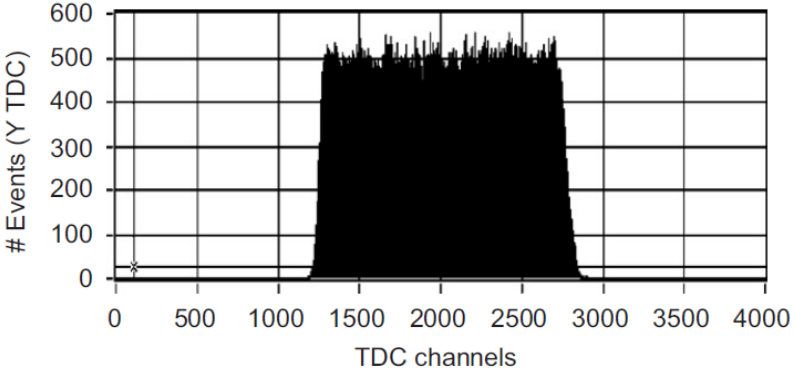


Fig. 2. Uniform illumination spectrum along the fine resolution axis (parallel to the anode wires).

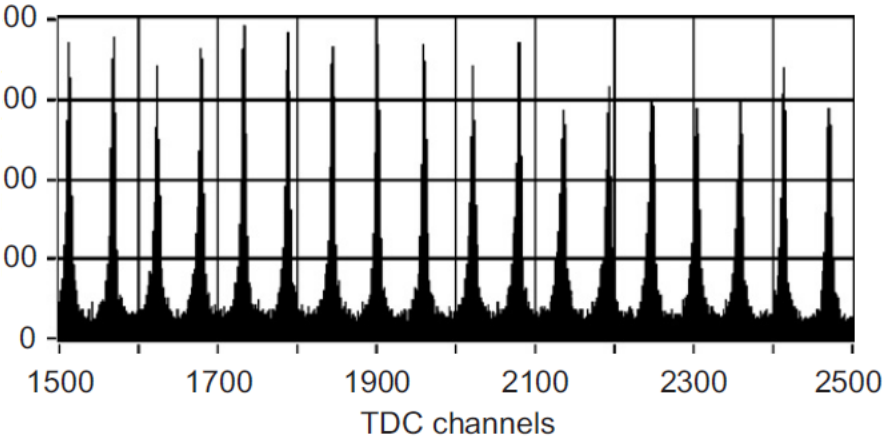


Fig. 3. Uniform illumination spectrum along the discrete axis (perpendicular to the anode wires).

TDC : 8300 channels , Δq_{ch} =8.5x10^{-6} Å^{-1})

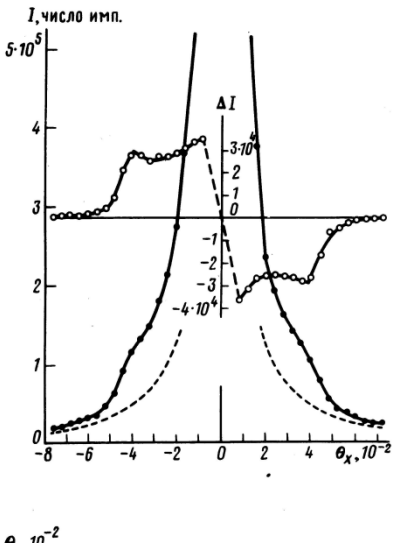


Рис. 1. Угловая зависимость $I(\theta_x)$ и $\Delta I(\theta_x)$. Штриховой линией показан профиль прямого пучка

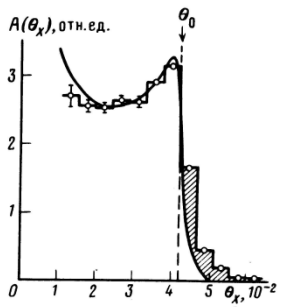
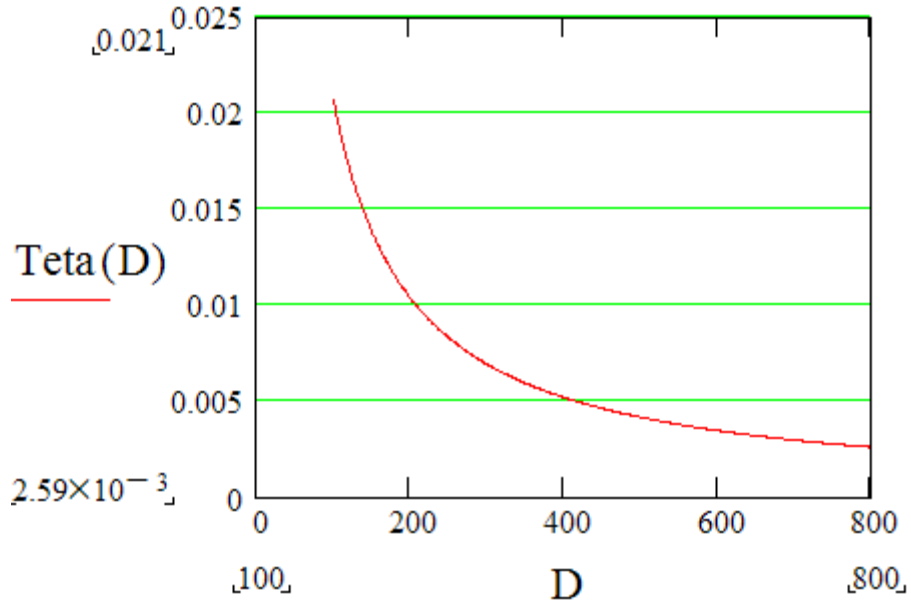


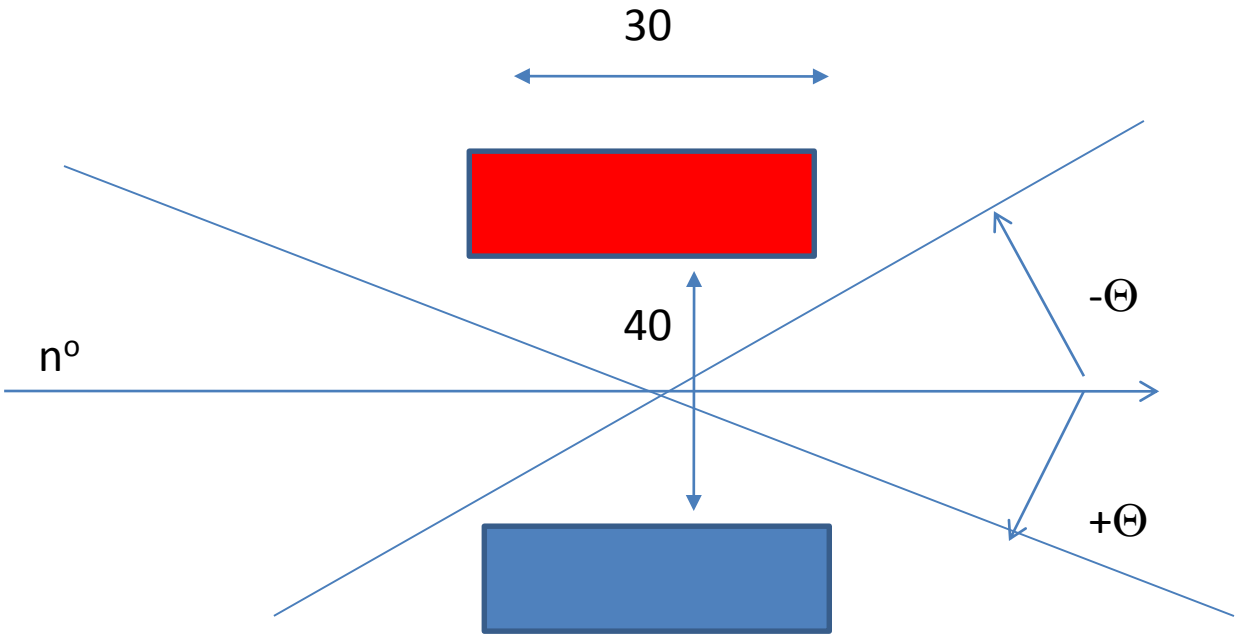
Рис. 2. Угловая зависимость $A(\theta_x)$. Сплошная кривая – расчет с учетом углового разрешения установки



D=94 meVA^2

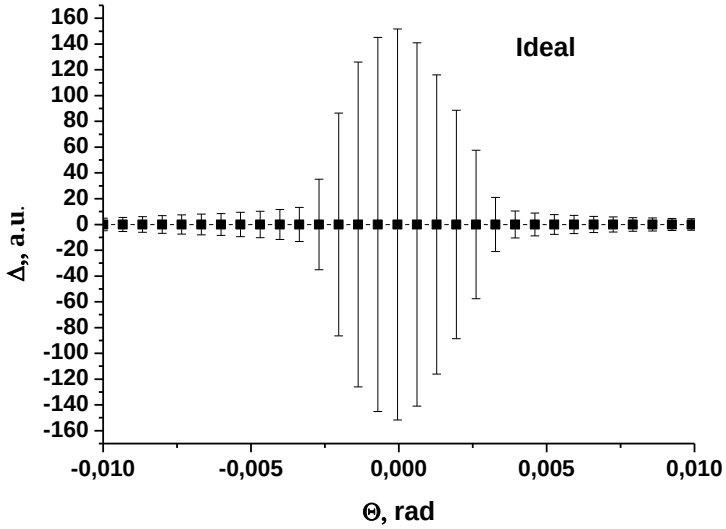
Teta: rad

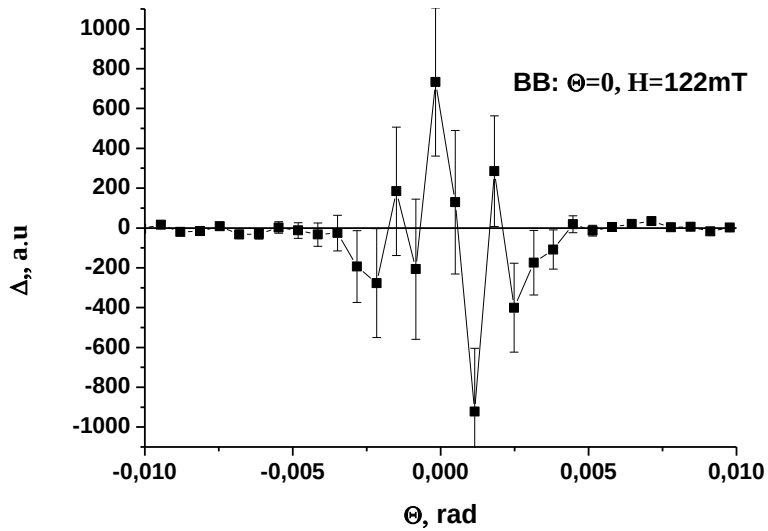
D [meVA^2]

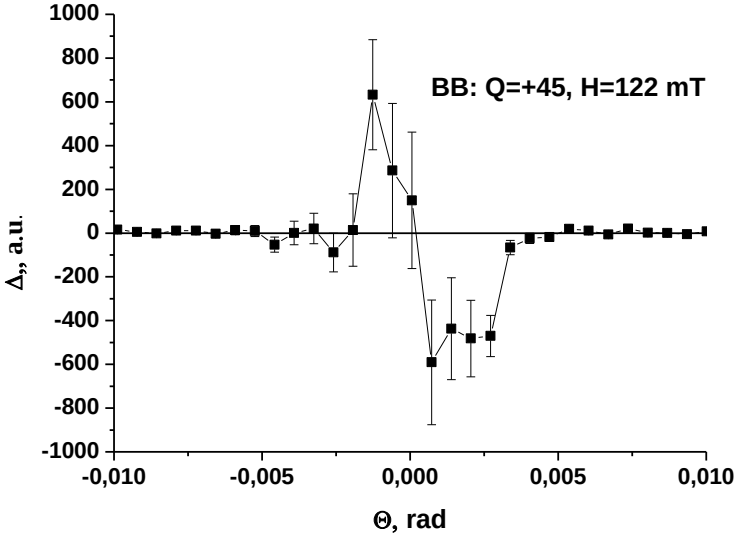


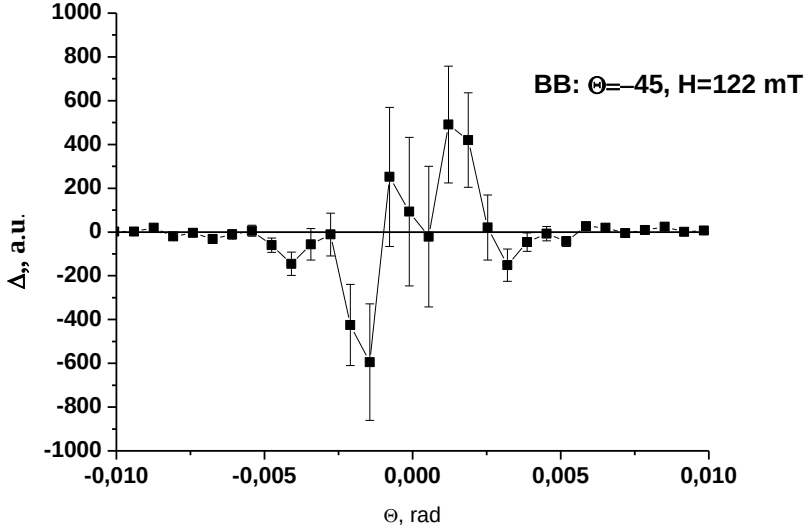
H=122 mT, gradH(Θ) =(5-6)%

Blank beam: left-right scattering $\Delta = I^{+} - I^{-}$ in H

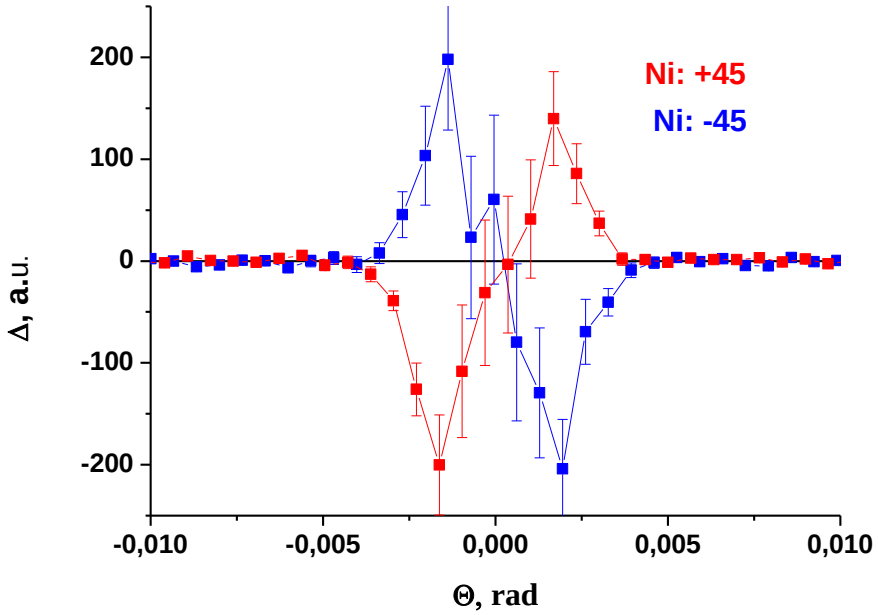








Scattering in Ni



Лево –правая асимметрия рассеяния : $\Delta = I^{+} - I^{-}$ в Ni в поле H=300 Oe при наклоне поля +45 и -45 градусов

Заключение:

- Работаем в магнитном поле – есть и градиент поля, который трудно контролировать.

- Эффект Штерна – Герлаха есть всегда, систематические ошибки, связанные с эффектом Ш-Г, зависят от его величины.

- Всегда надо контролировать Blank Beam без поля и в поле.

- Надо оценивать и, по возможности, минимизировать систематические погрешности, связанные с работой в магнитном поле. Общих рекомендаций нет, кроме как – делать n-ое число контрольных измерений и проводить тщательный анализ.

Спасибо за внимание