

**Что теряют некоторые эксперименты,
не используя
поляризованные нейтроны?**

Окороков А.И

Петербургский Институт Ядерной Физики НИЦ КИ

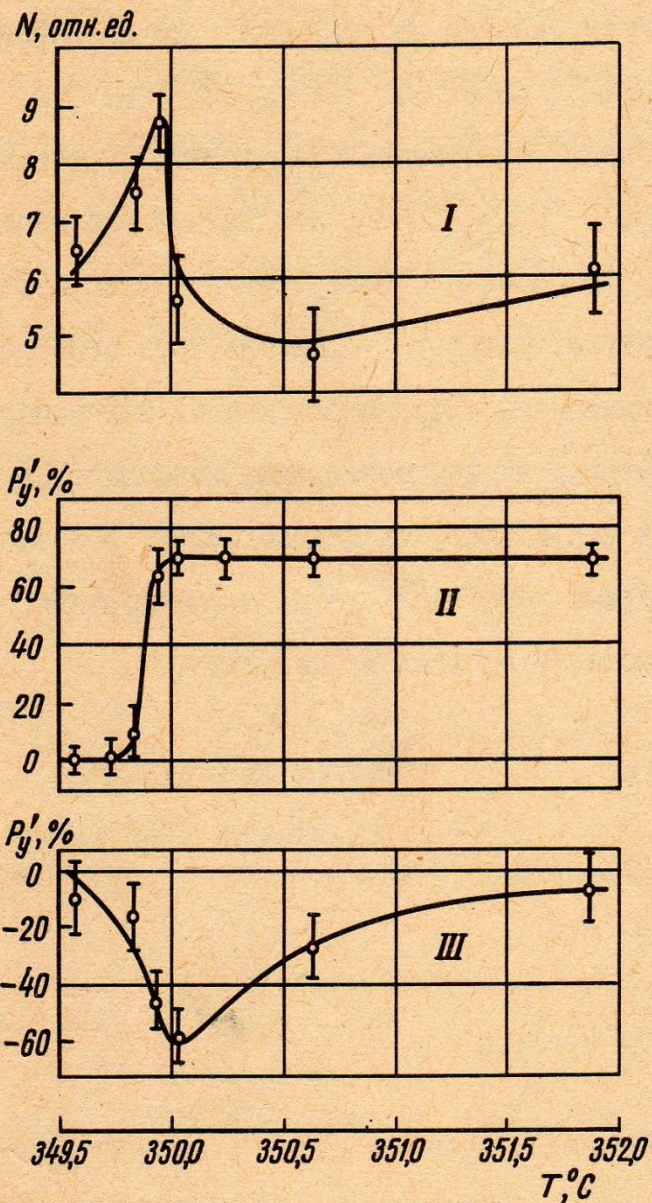


Рис. 2. I - интенсивность нейтронов, рассеянных на угол $\theta = 10,2$ мин; II - поляризация прошедшего пучка нейтронов ($\theta = 0$); III - поляризация нейтронов, рассеянных на угол $\theta = 10,2$ мин

29.12.1959-Физ.Пуск реактора
1960-63 Создание МУР оляризованных нейтронов, **начиная с нуля.**

1964-ПЕРВАЯ экспериментальная работа:

Драбкин Г.М.,
Забидаров Е.И.,
Касман Я.А.,
Окороков А.И.

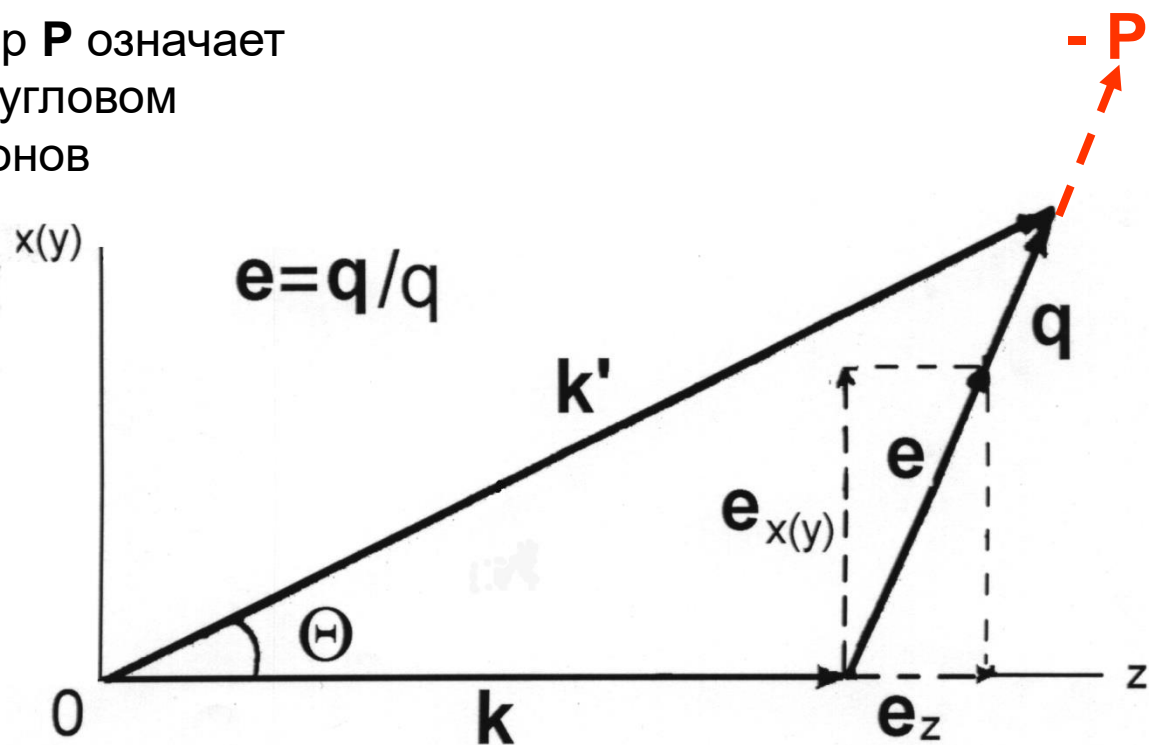
Критическое рассеяние поляризованных нейтронов в никеле.

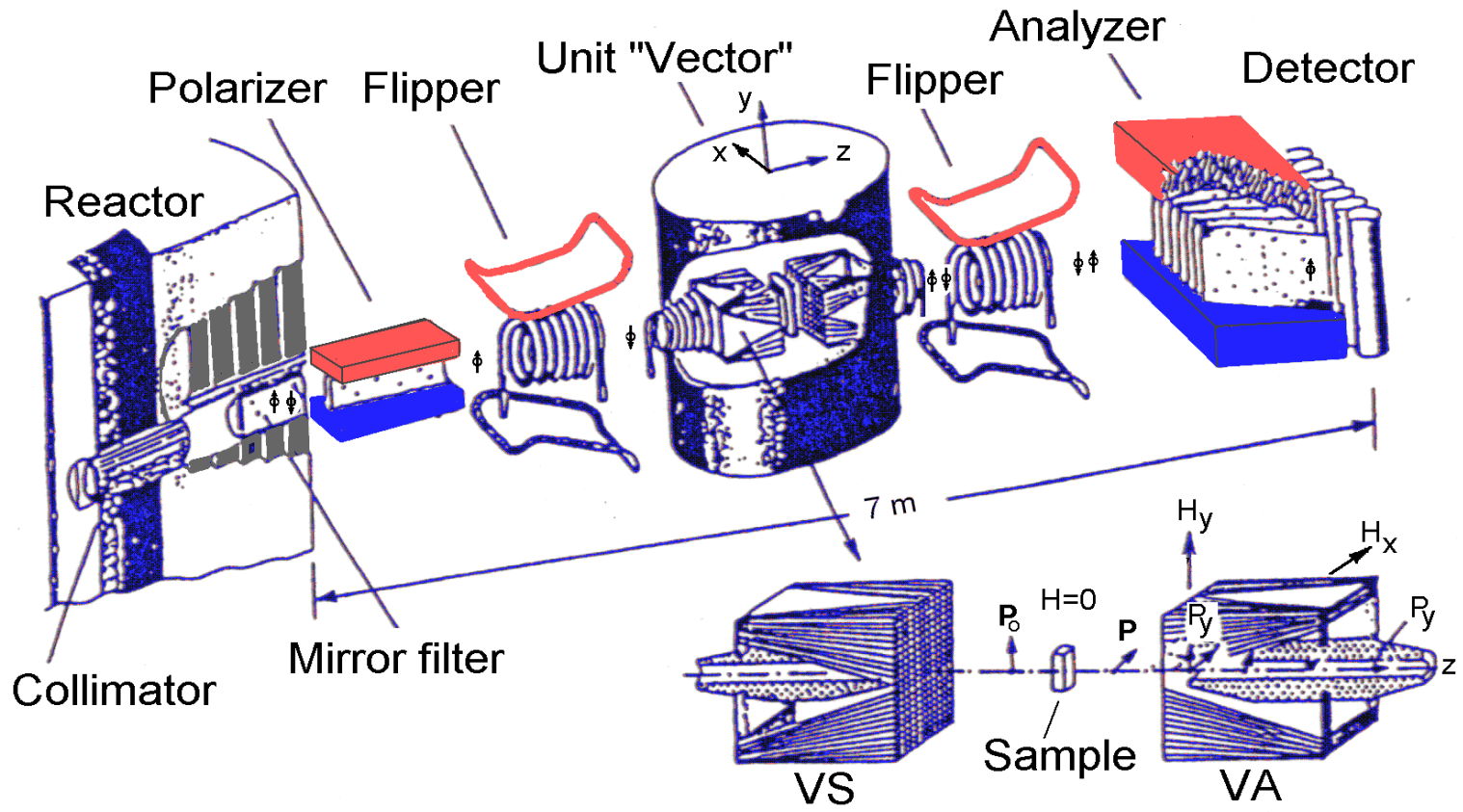
Письма в ЖЭТФ (1965) т.2 в.11 с.541.

Малеев С.В. О рассеянии поляризованных нейтронов в магнетиках
вблизи точки фазового перехода. // Письма в ЖЭТФ 2 (1965) 545.

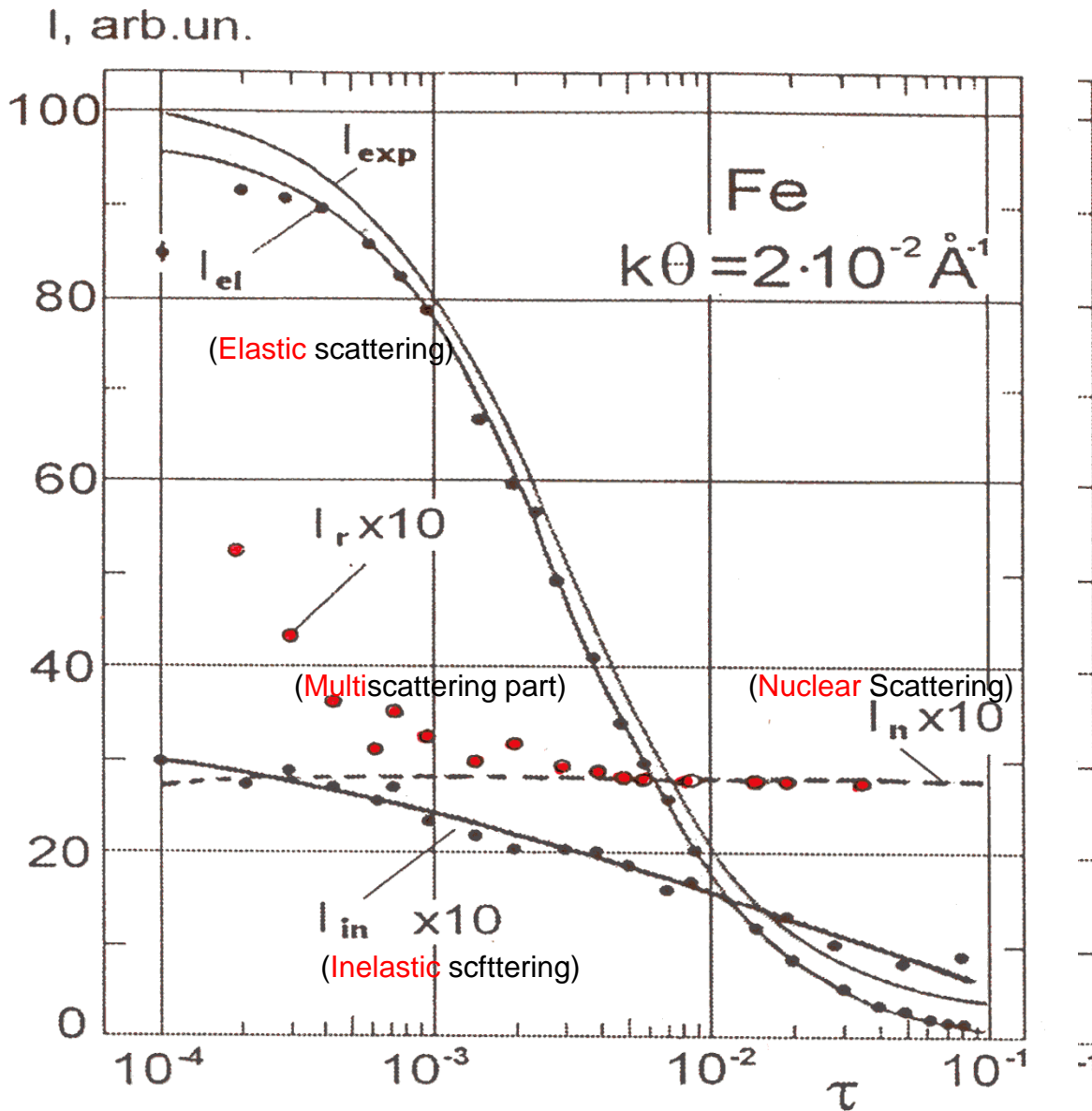
$$\mathbf{P} = -\mathbf{e}(\mathbf{eP}_0),$$

Определить вектор \mathbf{P} означает
узнать все о малоугловом
рассеянии нейтронов





Г.М.Драбкин, А.И.Окороков, В.В.Рунов, Я.А.Касман и др.



Фон, Ядерное и многократное рассеяние

выделяются

Правилом суммы

$$\sum P_i = -1$$

$I = x, y, z$

1969 г. **Гипотеза скейлинга**

Halperin B.I., Hoheberg P.C. Scaling Laws for dynamic critical phenomena. Phys.Rev. 1969. v. 177, №2, p. 952-971.

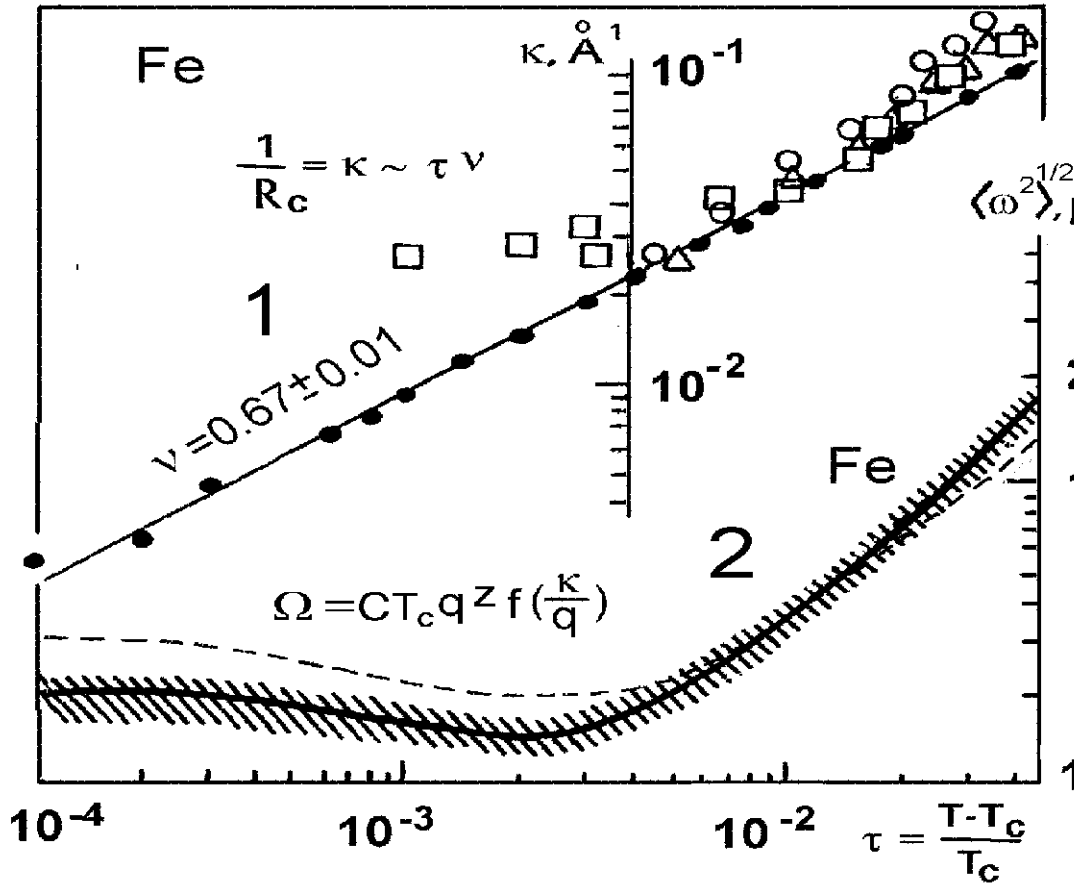
Суть ее в масштабном подобии Флуктуаций параметра порядка в неупорядоченной фазе в зависимости от близости к точке фазового перехода II рода. Функция подобия степенная τ^{ν} с критическим индексом

$$X \sim \tau^{\nu}, \text{ где } \tau = (T - T_c) / T_c$$

Теоретически в ферромагнетиках в парамагнитной области критический индекс радиуса магнитных корреляций

$$\nu = 2/3$$

Для подтверждения этого **наилучший метод – рассеяние нейтронов**
и многие экспериментаторы занялись ЭТИМ



Данные 1 – обратный корреляционный радиус

Теория: $\nu=2/3$

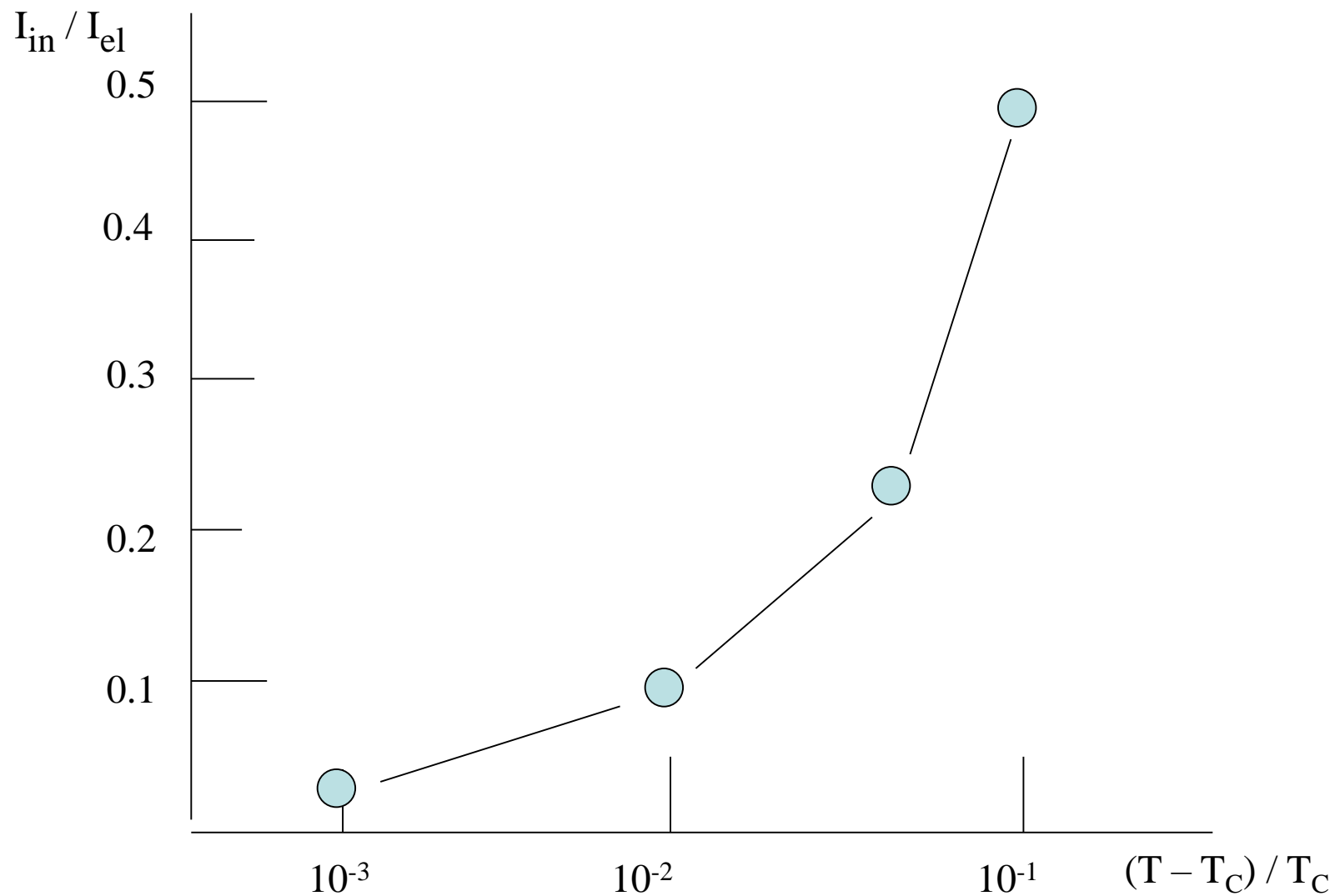
Данные 2 - Функция Резибуа-Питте

- - M.F.Collins et. al.
- - D.Bally et al.
- △ - P.Parette, R.Kahn

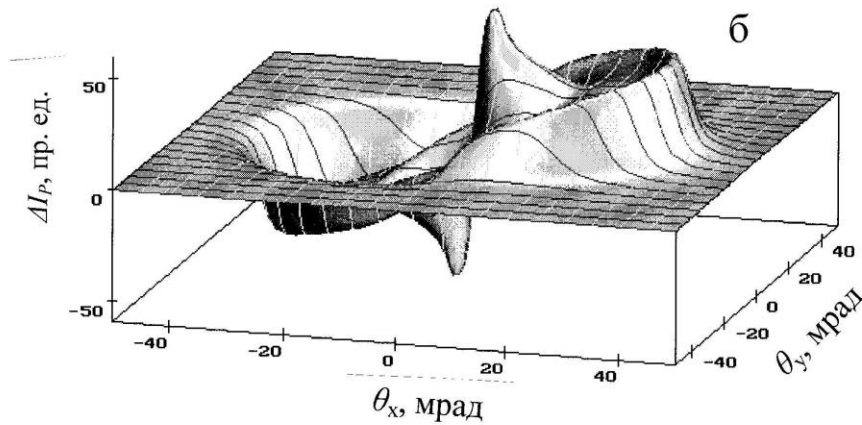
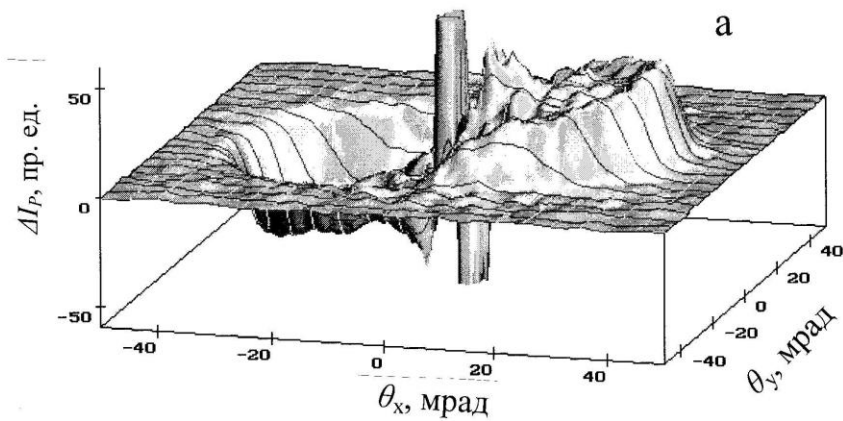
С различного типа поправок на неупругое рассеяние

- 3-D анализ , ПИЯФ
- Чисто Упругое рассеяние
- без поправок на другие виды рассеяния

Поправка на неупругое рассеяние



Трех-спиновые корреляции



1977 г.
Экспериментальное
обнаружение.

ВВР-М, канал № 6.

Новая глава в физике
магнетизма

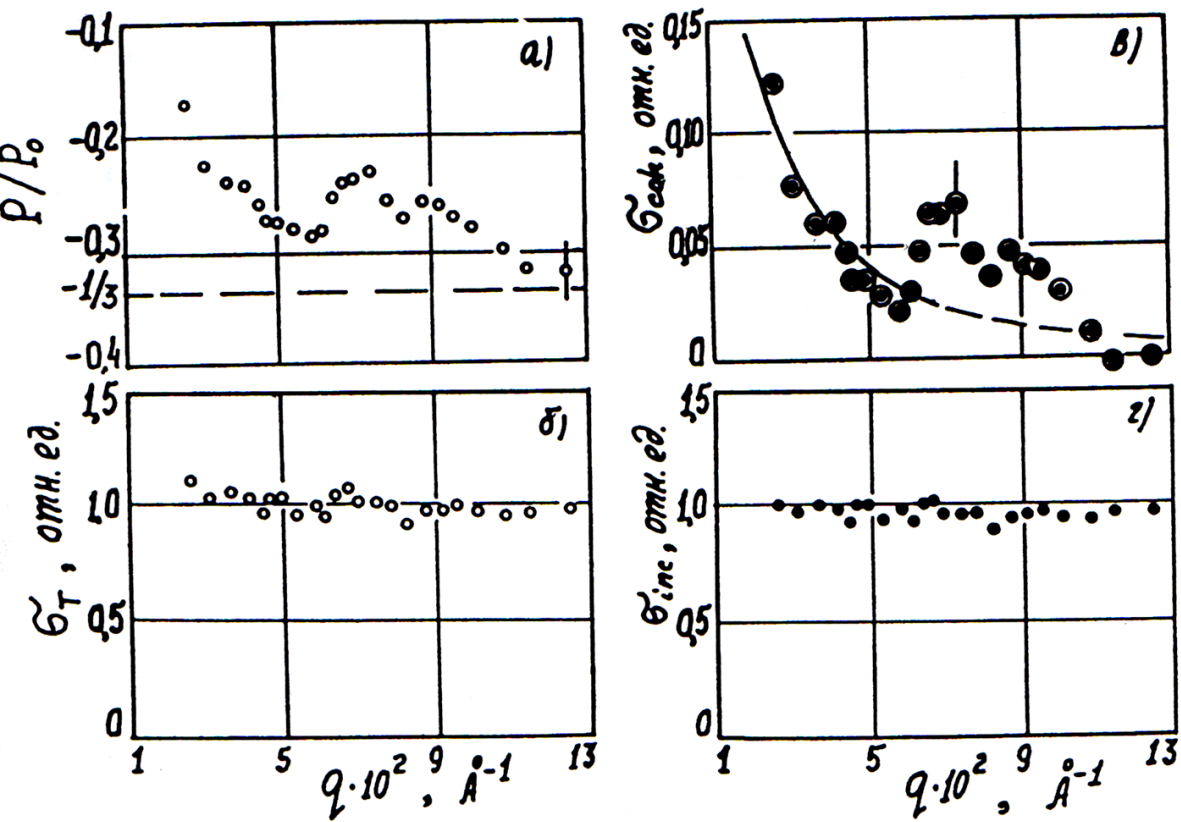
Некогерентное рассеяние

Большинство экспериментов по изучению структуры полимеров и биомолекул проводится на рентгеновском излучении, слабочувствительном к водороду. Более подходящим для водород-содержащих объектов являются нейтроны, но они создают большой фон некогерентного рассеяния. Эта трудность легко преодолевается использованием поляризованных нейтронов. Поляризация некогерентно рассеянных нейтронов равна

$$P_{\text{inc}} = - P_0/3$$

Это позволяет выделить отдельно когерентное I_{coh} и некогерентное I_{inc} рассеяние из полной интенсивности I_{ex} с поляризацией P_{ex} .

$$I_{\text{coh}} = (1 + 3 P_{\text{ex}}) I_{\text{ex}} / 4 \quad I_{\text{inc}} = 3(1 - P_{\text{ex}}) I_{\text{ex}} / 4$$



Лебедев В.Т
 Аксельрод Л.А.
 Гордеем Г.П.
 Лазебник И.М.
 Драбкин Г.М.

Рассеяние
 поляризованных
 нейтронов
 в сетчатых
 полимерах.

ФТТ.1985. т 27.11.3351

Рис.26. Импульсная зависимость рассеяния поляризованных нейтронов на сетчатом полимере [40].

- а) — поляризация рассеянного пучка,
- б) — полная интенсивность рассеяния σ_T ,
- в) — расчетная когерентная часть рассеяния σ_{coh} ,
- г) — расчетная некогерентная интенсивность σ_{inc}

Спасибо за внимание

**ЛЮБИТЕ
ПОЛЯРИЗОВАННЫЕ
НЕЙТРОНЫ !**

**С наступающим новым
2017 годом**

АО

