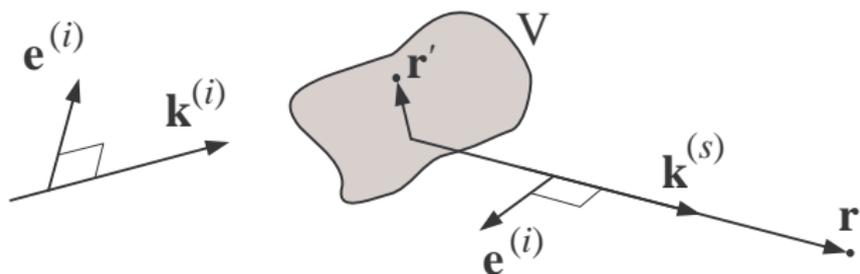


# ДИАГНОСТИКА БУДУЩЕГО: СВЕТ ВМЕСТО РЕНТГЕНА

Е. В. Аксенова

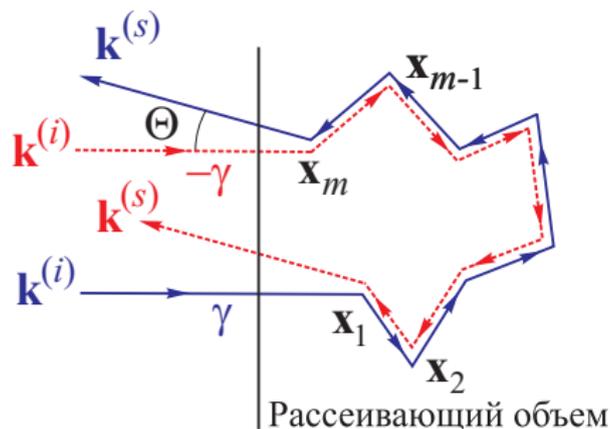
Санкт-Петербургский государственный университет  
Кафедра статистической физики

# Однократное рассеяние света



Геометрия обычного эксперимента по рассеянию света:  $\mathbf{k}^{(i)}$  — волновой вектор падающей волны,  $V_{sc}$  — рассеивающий объем,  $\mathbf{k}^{(s)}$  — волновой вектор рассеянной волны,  $\mathbf{r}$  — точка наблюдения.

# Многократное рассеяние света



Путь  $\gamma$ : рассеиватели  $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_{m-1}, \mathbf{x}_m$ .

Путь  $-\gamma$ : рассеиватели  $\mathbf{x}_m, \mathbf{x}_{m-1}, \dots, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_1$ .

Разность фаз  $\Delta = (\mathbf{k}^{(i)} + \mathbf{k}^{(s)}) \cdot (\mathbf{x}_m - \mathbf{x}_1)$

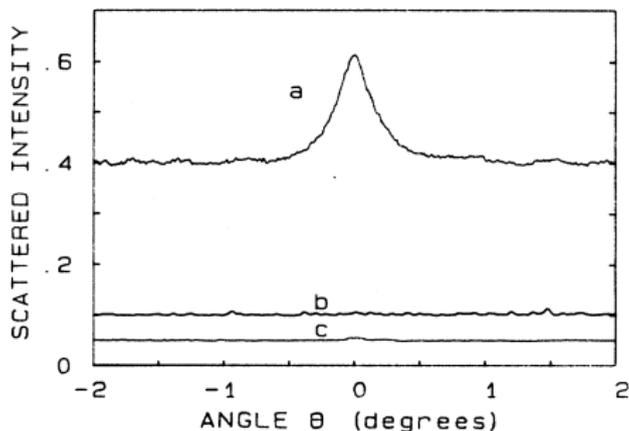
При рассеянии строго назад  $\mathbf{k}^{(i)} + \mathbf{k}^{(s)} = 0$  и  $\Delta = 0$

$$I \sim |A_\gamma + A_{-\gamma}|^2 \sim 4A_\gamma^2$$

В остальных случаях  $I \sim |A_\gamma|^2 + |A_{-\gamma}|^2 \sim 2A_\gamma^2$

Интенсивность усиливается в 2 раза при рассеянии строго назад.

# Когерентное обратное рассеяние



Угловая зависимость интенсивности рассеяния в водной суспензии полистирольных латексов<sup>1</sup>

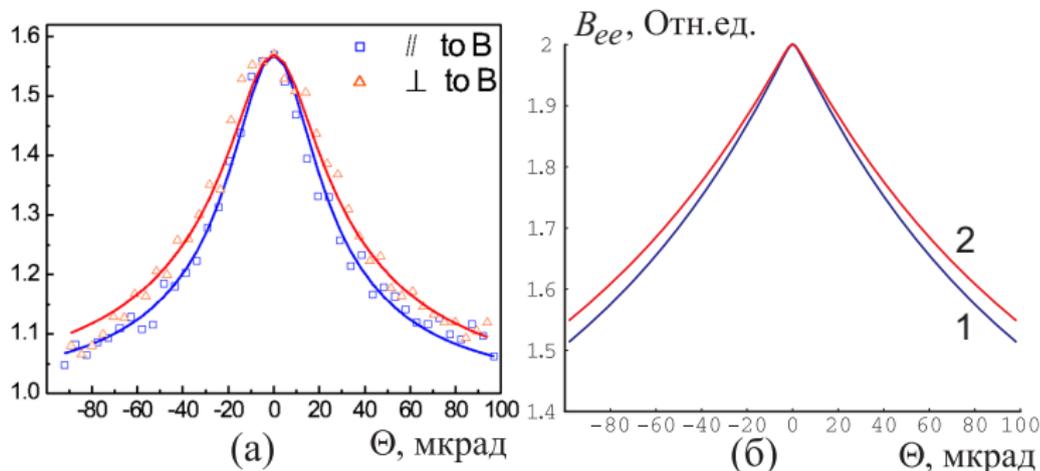
Ширина пика  $\Delta\theta \sim \frac{\lambda}{l}$

$\lambda$  — длина световой волны

$l$  — длина свободного пробега фотона

<sup>1</sup>P.-E. Wolf, G. Maret, Phys. Rev. Lett., **55**, 2696 (1985).

# Когерентное обратное рассеяние в нематических жидких кристаллах

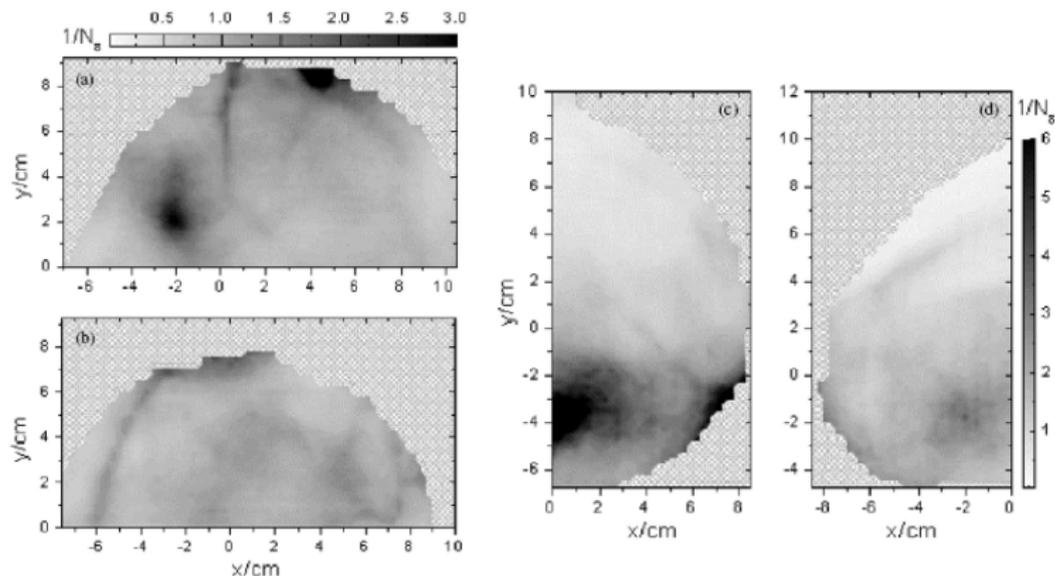


(а) — эксперимент<sup>2</sup>, (б) — теория<sup>3</sup>

<sup>2</sup>R. Sapienza, S. Mujumdar, C. Cheung, A.G. Yodh, D. Wiersma // Phys. Rev. Lett. **92**, 033903 (2004).

<sup>3</sup>Е.В. Аксенова, В.Л. Кузьмин, В.П. Романов // ЖЭТФ **135**, 587 (2009).

# Оптическая когерентная томография



Новообразование в молочной железе<sup>4</sup>

<sup>4</sup>D. Grosenick, K.T. Moesta, H. Wabnitz, J. Mucke, C. Stroszczynski, R. Macdonald, P.M. Schlag H. Rinneberg // Appl. Opt. **42**, 3170 (2003).

# Оптическая когерентная томография



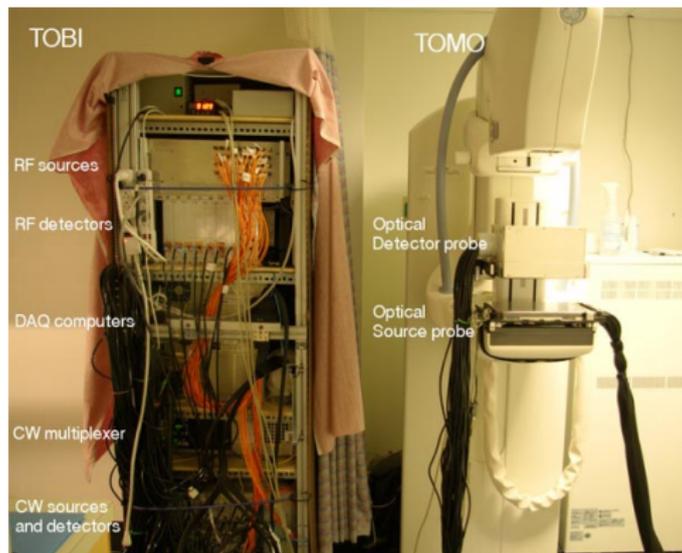
Компьютерный оптический томограф производства компании Imaging Diagnostic System Inc.

# Оптическая когерентная томография

Anim1.gif

Визуализация опухоли по концентрации гемоглобина, полученной из данных светорассеяния.

# Оптическая когерентная томография



Оптический томограф, Massachusetts General Hospital