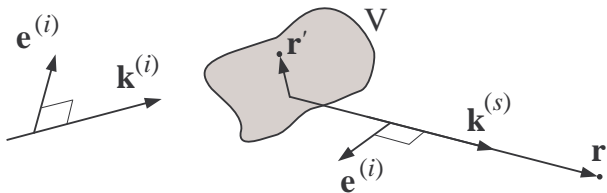


ДИАГНОСТИКА БУДУЩЕГО: СВЕТ ВМЕСТО РЕНТГЕНА

Е. В. Аксенова

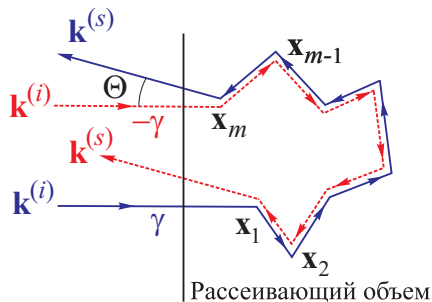
Санкт-Петербургский государственный университет
Кафедра статистической физики

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

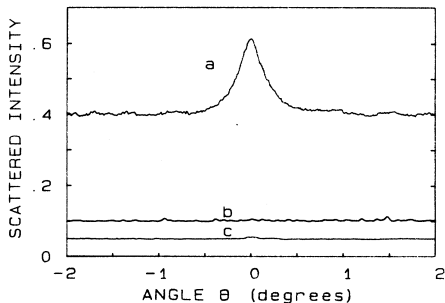
При рассеянии строго назад $\mathbf{k}^{(i)} + \mathbf{k}^{(s)} = 0$ и $\Delta = 0$

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

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 латексов¹

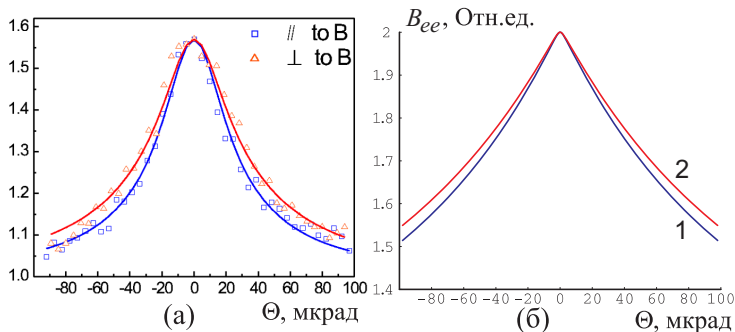
Ширина пика $\Delta\theta \sim \frac{\lambda}{l}$

λ — длина световой волны

l — длина свободного пробега фотона

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

Когерентное обратное рассеяние в нематических жидких кристаллах

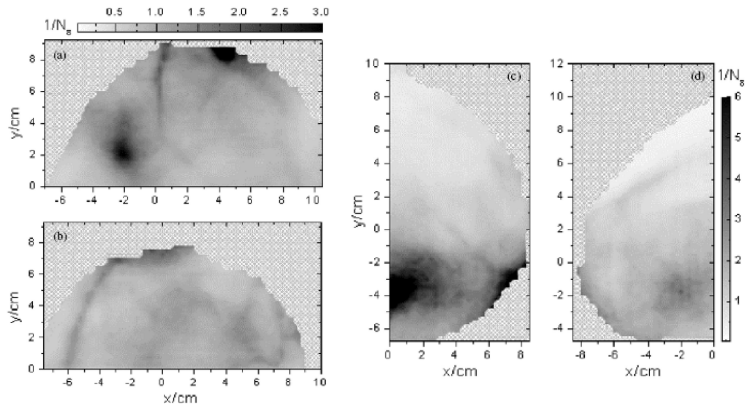


(а) — эксперимент², (б) — теория³

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

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

Оптическая когерентная томография



Новообразование в молочной железе⁴

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

Оптическая когерентная томография



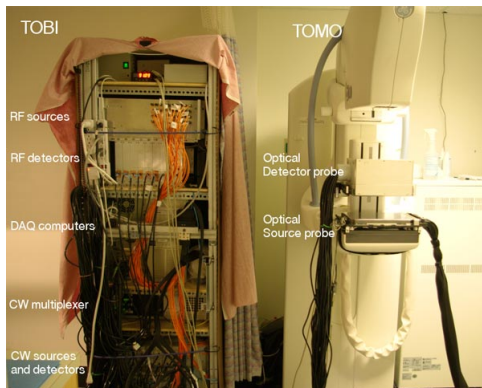
Компьютерный оптический томограф производства компании Imaging Diagnostic System Inc.

Оптическая когерентная томография

Anim1.gif

Визуализация опухоли по концентрации гемоглобина, полученной из данных светорассеяния.

Оптическая когерентная томография



Оптический томограф, Massachusetts General Hospital