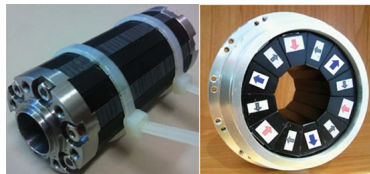
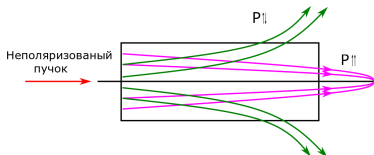


О возможностях использования гексапольной магнитной линзы на нейтронных приборах

А. О. Петрова

14 декабря 2018 г.



$$\frac{\partial^2 \mathbf{r}}{\partial t^2} = \mp \left| \frac{\mu}{m} \right| \nabla |\mathbf{B}|$$

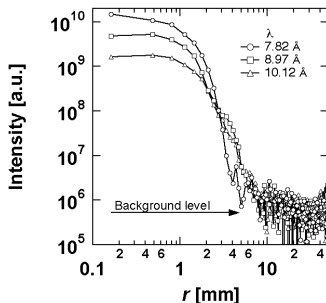
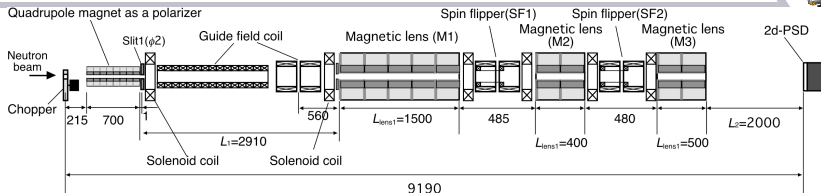
$$|\mathbf{B}| = \frac{G}{2} (x^2 + y^2)$$

Возможные функции:

- Фокусирующая линза
- Поляризатор

$$\nabla |\mathbf{B}| = \text{Const} \times r$$
$$G [T/m^2]$$

Yamada M. et al. Pulsed neutron-beam focusing by modulating a permanent-magnet sextupole lens //Progress of Theoretical and Experimental Physics. – 2015. – T. 2015. – №. 4.

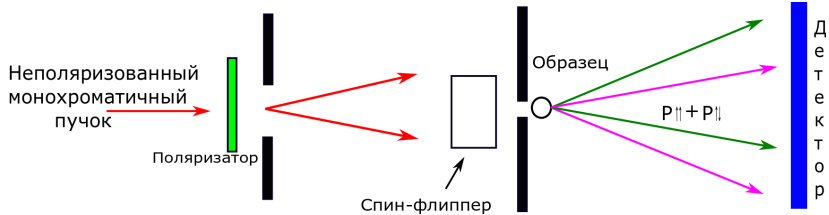


. Усредненные радиальные интенсивности нейтронов, сфокусированных на детекторе
 Oku T. et al. Development of a triplet magnetic lens system to focus a pulsed neutron beam
 // Journal of Physics: Conference Series – IOP Publishing, 2010 – T. 251 – № 1 – C.

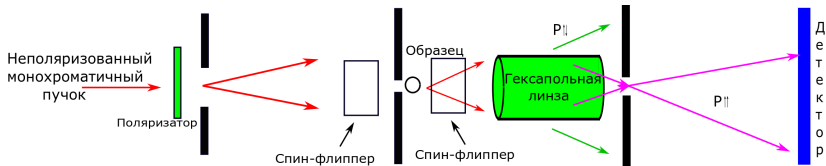
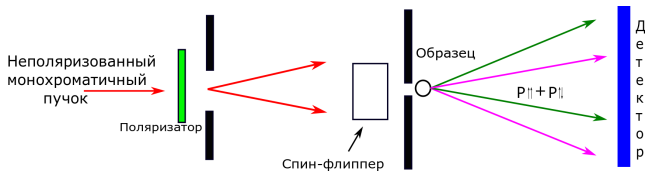


- ▶ Высокое пропускание: нет ослабления пучка, так как нет взаимодействия с веществом
- ▶ Длина зависит от длины волны: для более высокоэнергетичных нейтронов потребуется длинная линза
- ▶ Апертура связана с длиной
- ▶ Достижимый градиент магнитного поля и максимальное значение диктуют длину линзы

Широкоугольный анализ поляризации МУРН



Широкоугольный анализ поляризации МУРН



$$|\mathbf{B}| = \frac{G}{2}(x^2 + y^2)$$

$$Z_m = 2$$

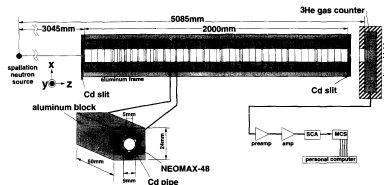
$$Z_m = \frac{h}{\sqrt{m\mu G\lambda}} \pi \cos(\alpha)$$

$$G = 4 \times 10^3 \text{ T/m}^2$$

$$13 \text{ \AA}$$

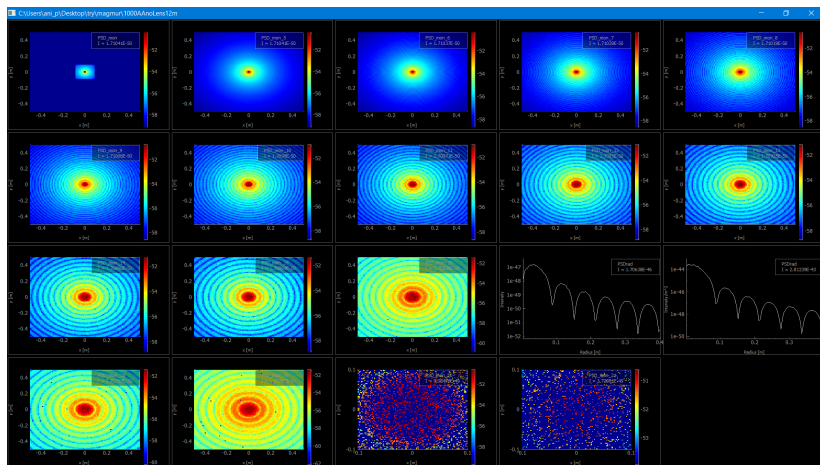
$$r = 9 \text{ mm}$$

$$\alpha = 1 \text{ deg}$$

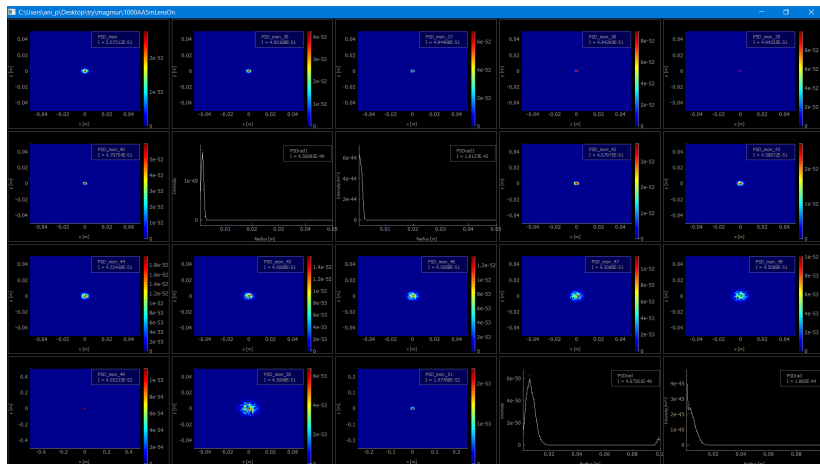


Shimizu H. M. et al. Cold neutron beam control using magnetic field gradient //Physica B: Condensed Matter. – 1997. – T. 241. – C. 172-174.

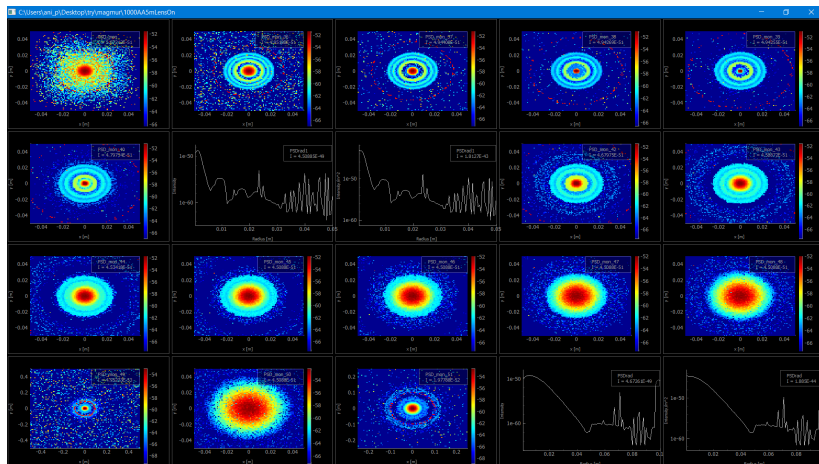
Результаты моделирования



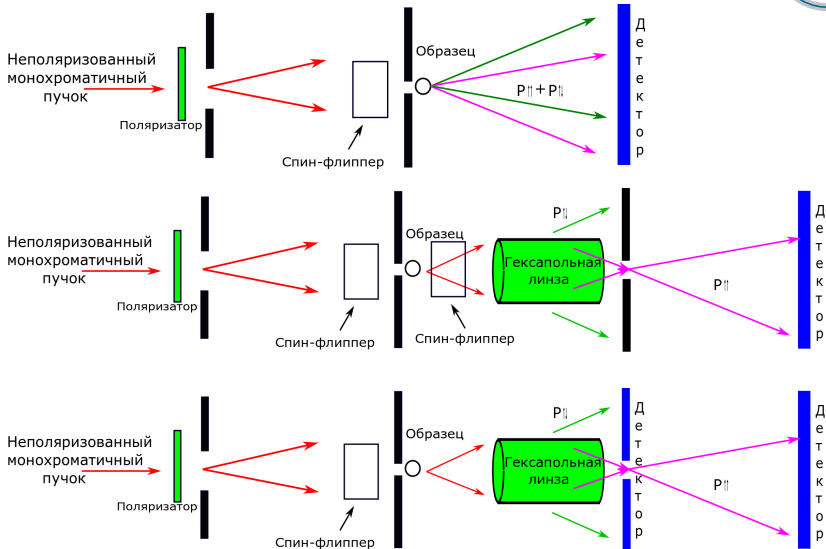
Результаты моделирования



Результаты моделирования



Широкоугольный анализ поляризации МУРН



- ▶ Апертура линзы ограничивает захват телесного угла.
- ▶ Хроматическая aberrация.
- ▶ Монте-Карло моделирование пока не позволяет проверить работоспособность магнитной линзы.
- ▶ Оптическая аналогия нуждается в доработке, но в принципе работает.

A decorative graphic on the right side of the slide, featuring a large, stylized wave or swoosh in shades of blue and white. The wave has a soft, glowing center and is surrounded by smaller, wispy lines and dots, giving it a dynamic and ethereal appearance.

Спасибо за внимание!

$$H = -\mu \mathbf{B} \rightarrow m \frac{\partial^2 \mathbf{r}}{\partial t^2} = -\nabla \mu \mathbf{B}$$

$$\omega_L = \gamma |\mathbf{B}|$$

$$\text{If } \frac{\omega_L}{\omega_B} \gg 1 \rightarrow \frac{\partial^2 \mathbf{r}}{\partial t^2} = \mp \left| \frac{\mu}{m} \right| \nabla |\mathbf{B}|$$

$$\nabla |\mathbf{B}| = \text{Const} \times r$$

