

## ПОЛУЧЕНИЕ НЕЙТРОННО-ОПТИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ УЛЬТРАХОЛОДНЫХ НЕЙТРОНОВ

*Н.Т.Кашукеев, Н.Ф.Чиков*

Получено нейтронно-оптическое изображение источника УХН при помощи цилиндрического зеркала после многократного отражения УХН от двух плоско-параллельных горизонтальных зеркал. Изображение зарегистрировано в виде параллельных полос на стеклянной пластинке, использованной в качестве твердотельного трекового детектора.

В работах [1, 2] для определения заряда нейтрона при помощи ультрахолодных нейтронов (УХН) предлагается использовать смещение нейтронно-оптического изображения источника УХН, полученного при помощи кругового цилиндрического зеркала, под действием электрического поля. В связи с этим были проведены эксперименты для выяснения возможности получения таких изображений.

Эксперименты проводились на реакторе СМ-2 НИИАР в Димитровграде.

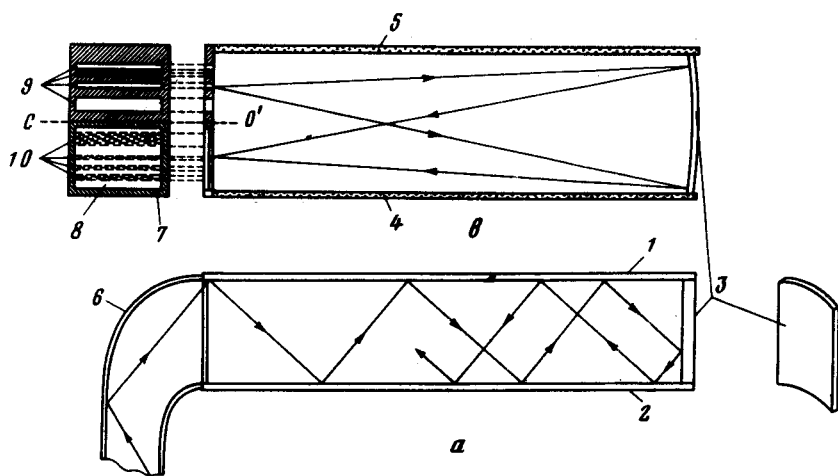


Рис. 1. Схема экспериментальной установки: *а* — вид сбоку, *б* — вид сверху

На рис. 1 показана схема экспериментальной установки, состоящей из источника УХН — 9, детектора — 8, двух плоско-параллельных горизонтальных зеркал — 1 и 2, вертикального кругового цилиндрического зеркала — 3, боковых поглотителей — 4 и 5 из полиэтилена и вакуумного кожуха (на чертеже не указан). Источник 9 и детектор 8 расположены рядом, а цилиндрическое зеркало установлено таким образом, чтобы его ось  $O - O'$  находилась посередине между ними.

Как горизонтальные зеркала, так и цилиндрическое зеркало изготовлены из безборного силикатного стекла толщиной 12 мм. Длина горизонтальных зеркал — 250 мм, а их ширина — 154 мм. Радиус кривизны

цилиндрического зеркала —  $R = 238$  мм, его высота (ширина) — 20 мм, а длина его рабочего участка  $d = 58,5$  мм. Источник УХН выполнен в виде четырех вертикальных щелей высотой 22 мм. Ширины щелей и расстояния между ними указаны на рис. 2,б.

Ультрахолодные нейтроны, со скоростями  $v < 3$  м/сек, напускаемые в объем под различными углами, после многократных отражений от поверхностей плоско-параллельных горизонтальных зеркал и однократного отражения от цилиндрического зеркала сходятся на поверхности детектора и дают изображения источника. В качестве детектора был использован трековый детектор УХН [3], состоящий из уран-титанового радиатора [4] и обычного фотостекла. Полная эффективность детектора к УХН была около 5 — 6%. Экспозиция составляла 72,5 часов. После обработки стекла 5%-ым водным раствором плавиковой кислоты в течение 15 мин при  $20^\circ\text{C}$  на его поверхности выявилось изображение щелей в виде параллельных полос, видимых невооруженным глазом.

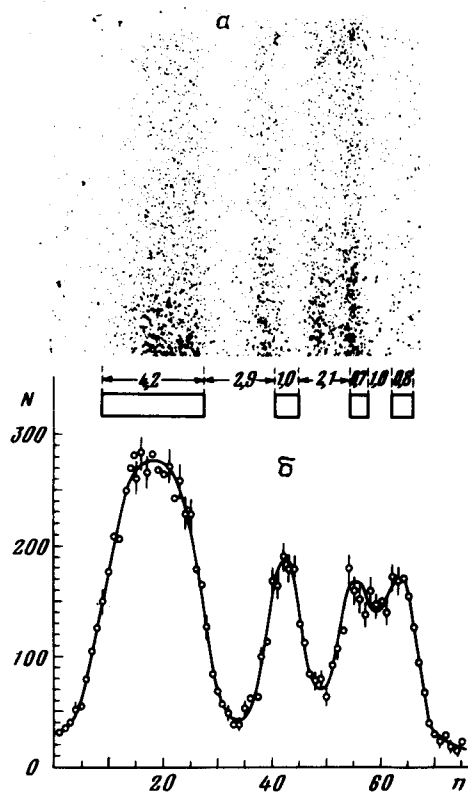


Рис. 2. а — Фотография нейтронно-оптического изображения источника, б — график изменения плотности треков в поперечном направлении. (По оси абсцисс — номер канала, по оси ординат — число треков на канал. Ширины щелей и расстояния между ними даны в миллиметрах)

На рис. 2,а показана фотография полученных нейтронно-оптических изображений, а на рис. 2,б — график изменения плотности треков на стекле в поперечном направлении щелей. Треки считались под микроскопом при увеличении 100 и ширине "канала" 0,225 мм.

Нейтронно-оптические изображения проявились на тех же самых местах, где появились изображения, получаемые при помощи света. Это указывает на то, что УХН движутся строго по законам геометрической оптики.

Как видно из рис. 2,б, ширина на половине высоты большого наиболее "чистого" от наложений пика в пределах ошибок равна ширине соответствующей щели источника. Видно также, что разрешающая способность устройства (установки) порядка 1 мм.

В заключение можно сказать, что качество полученных нейтронно-оптических изображений вполне удовлетворительно с точки зрения поставленной цели.

Авторы выражают благодарность И.М.Франку и В.И.Луцикову, за интерес к работе, А.И.Исакову, А.В.Антонову и В.И.Микерову за предоставление уран-титанового радиатора, В.И.Морозову, Ю.А.Кушнису и Ю.Ю.Косвинцеву за помощь при проведении экспериментов.

Объединенный  
институт ядерных исследований

Поступила в редакцию  
27 июля 1979 г.

### Литература

- [1] Н.Т.Кашукеев, Н.Б.Янева. Болгарский физический журнал, 5, 243, 1978.
  - [2] Н.Т.Кашукеев, Н.Ф.Чиков. Депонированная публикация ОИЯИ, Б2-3-12379, Дубна, 1979.
  - [3] А.В.Антонов, А.И.Исаков, С.П.Кузнецов, Н.В.Линьков, В.И.Микеров, А.Д.Перекрестенко, С.А.Старцев. Краткие сообщения по физике, №10, 14, 1974.
  - [4] А.В.Антонов, С.А.Антипов, А.И.Исаков, Н.И.Иванов, В.Г.Кузнецова, В.И.Микеров, В.С.Сергеев, С.А.Старцев. Краткие сообщения по физике, №11, 11, 1974.
-