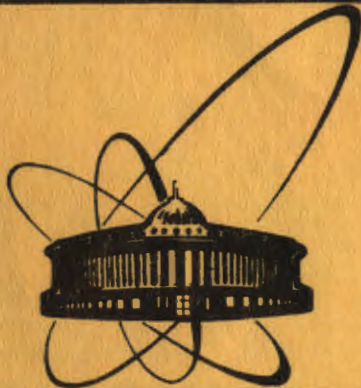


86-855



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

14-86-855 e^+

А.Б.Кунченко, Д.А.Светогорски

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИУСА ИНЕРЦИИ
АНИЗОТРОПНОГО ОБЪЕКТА
МЕТОДОМ МАЛОУГЛОВОГО РАССЕЙЯНИЯ
НЕЙТРОНОВ С ПОМОЩЬЮ ДЕТЕКТОРА,
НЕ ИМЕЮЩЕГО АЗИМУТАЛЬНОЙ
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

1986

1. ВВЕДЕНИЕ

Полимерные жидкие кристаллы (ЖК полимеры) — новый класс объектов, представляющий интерес как с точки зрения фундаментальной науки, так и с точки зрения их практического применения /1-5/.

Новый импульс в исследования подобных структур дал метод малоуглового рассеяния нейтронов (МУРН), позволяющий получить прямую структурную информацию о конформации основной цепи жидкокристаллического полимера. В работах /6,7/ удалось измерить проекции среднего квадрата радиуса инерции макроскопически ориентированных образцов ЖК полимеров в нематической и смектической фазах в направлении упорядочения (в смектике это направление нормально к смектическим слоям) и в перпендикулярном направлении. Эти проекции неодинаковы, т.е. полимерный клубок основной цепи анизотропен. Интерпретация этих экспериментальных результатов дана в /8,9/.

Измерения в /6,7/ производились с помощью двухкоординатного позиционно-чувствительного детектора, легко позволяющего определить искомые проекции радиуса инерции.

Исследования ЖК полимеров на установке МУРН на реакторе ИБР-2 в Дубне требуют применения кадмиевого экрана, закрывающего часть полезной площади кольцевого многонитиевого детектора медленных нейтронов с $^3\text{He}/10/$.

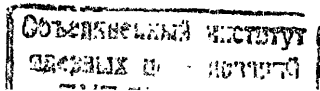
Проблема выбора оптимальной геометрии непроницаемого секториального экрана для детектора, не имеющего азимутальной чувствительности, привела к простой методике определения проекций радиуса инерции анизотропного объекта. Она может оказаться полезной и при работе с позиционно-чувствительными детекторами, увеличивая точность в определении измеряемых проекций.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЕКЦИЙ РАДИУСА ИНЕРЦИИ

Дифференциальное сечение рассеяния аксиально-симметричного клубка имеет вид /8/

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = 1 - \kappa^2 (R_{\parallel}^2 \cos^2 \phi + R_{\perp}^2 \sin^2 \phi), \quad (1)$$

где $\kappa = \frac{4\pi}{\lambda} \sin \frac{\theta}{2}$ — модуль волнового вектора рассеяния; λ — длина волны нейтрона; θ — угол рассеяния; ϕ — азимутальный угол, отсчи-



тываемый от направления смектического упорядочения. Усредненный по ориентациям радиус инерции неориентированного полимерного клубка связан с главными проекциями радиуса инерции R_{\parallel} и R_{\perp} следующим образом:

$$R_g^2 = R_{\parallel}^2 + 2R_{\perp}^2. \quad (2)$$

При фиксированном ϕ стандартная процедура определения радиуса инерции дает величину, заключенную в скобки в (1). Перепишем это выражение в виде

$$R_{\phi}^2 = \frac{R_{\parallel}^2 + R_{\perp}^2}{2} + \frac{R_{\parallel}^2 - R_{\perp}^2}{2} \cos 2\phi. \quad (3)$$

Поставим теперь перед детектором МУРН кадмиевый экран, который состоит из последовательного ряда секторов, пропускающих и не пропускающих нейтроны (рис. 1а). Тогда в результате измерений мы получим величину

$$R_{\langle \cos 2\phi \rangle}^2 = \frac{R_{\parallel}^2 + R_{\perp}^2}{2} + \frac{R_{\parallel}^2 - R_{\perp}^2}{2} \langle \cos 2\phi \rangle, \quad (4)$$

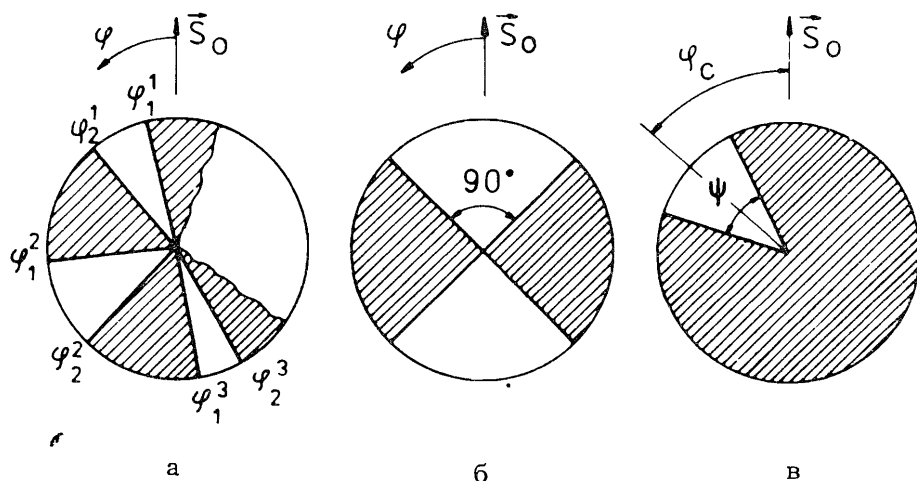


Рис. 1. а) Непроницаемый экран с последовательным рядом открытых и закрытых секторов. Значения $\langle \cos 2\phi \rangle$ для такого экрана вычисляются по формуле (5). б) Секториальный экран, имеющий параметр эффективности $\eta = 0,5$. Для этого экрана $\langle \cos 2\phi \rangle = 0,63$. в) Экран, имеющий угол раствора ψ . Биссектриса открытого сектора повернута относительно оси смектического упорядочения S_0 на угол ϕ_c .

где

$$\langle \cos 2\phi \rangle = \frac{\sum_i \int_{\phi_1^i}^{\phi_2^i} \cos 2\phi d\phi}{\sum_i (\phi_2^i - \phi_1^i)} = \frac{\sum_i \sin(\phi_2^i - \phi_1^i) \cos(\phi_2^i + \phi_1^i)}{\sum_i (\phi_2^i - \phi_1^i)}. \quad (5)$$

Действительно, измерения с помощью детектора, состоящего из секторов, не затрагивают зависимости дифференциального сечения от Θ и λ , и процедура измерения радиуса инерции в малоугловом эксперименте не нарушается как при традиционном проведении эксперимента, так и при использовании метода времени пролета (time of flight method).

Из (4) видно, что $R_{\langle \cos 2\phi \rangle}^2$ зависит от $\langle \cos 2\phi \rangle$ линейно. Как определить квадраты проекций радиуса инерции R_{\parallel}^2 и R_{\perp}^2 по измеренным значениям $R_{\langle \cos 2\phi \rangle}^2$, ясно из рисунка 2.

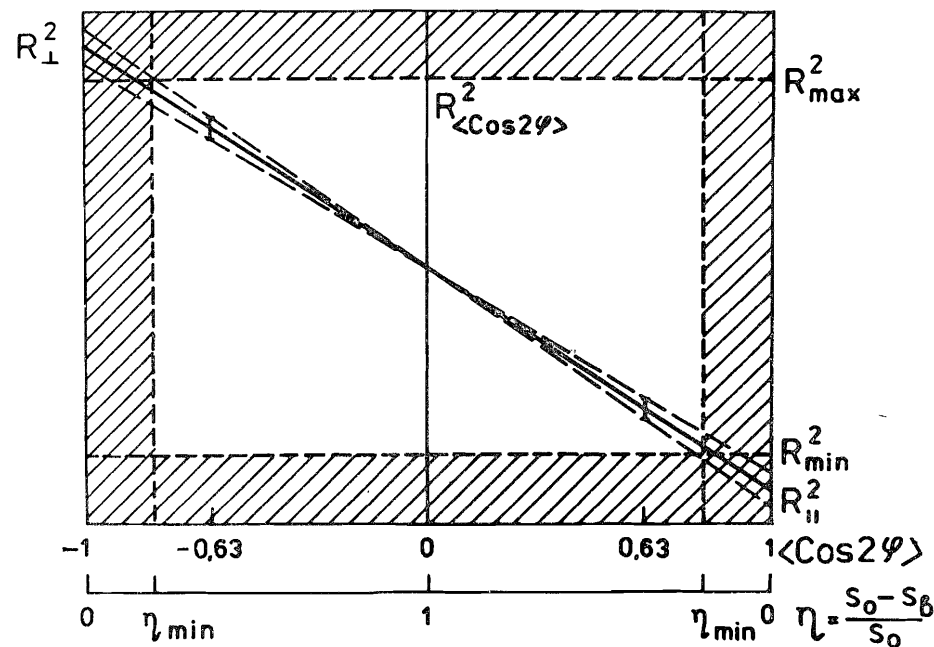


Рис. 2. Графическая иллюстрация определения проекций радиуса инерции R_{\parallel} и R_{\perp} . Разным секториальным экранам соответствуют различные значения $\langle \cos 2\phi \rangle$ на оси абсцисс и различные значения измеренной величины $R_{\langle \cos 2\phi \rangle}^2$ на оси ординат. Значения 0,63 и -0,63 вычислены по формуле (5) для экрана, изображенного на рис. 1б, и дополнительного к нему, повернутого на $\frac{\pi}{2}$. Экстраполяция к $\langle \cos 2\phi \rangle = \pm 1$ дает значения R_{\parallel} и R_{\perp} . Значения R_{\parallel} и R_{\perp} , лежащие в заштрихованной области, недоступны для прямого экспериментального определения.

Величина η на рис. 2 — параметр эффективности, определяемый как $\eta = (S_0 - S_b) / S_0$, где S_0 — полная площадь детектора, а S_b — площадь детектора, закрытая секториальным экраном. Очевидно, что точное определение величин R_{\parallel}^2 и R_{\perp}^2 непосредственно возможно лишь детектором, имеющим нулевую эффективность.

Вертикальные заштрихованные части на рис. 2 отвечают областям, недоступным для прямых измерений при разумно выбранном параметре η . Горизонтальные заштрихованные части на рис. 2 ограничивают область максимально достижимого радиуса инерции R_{\max}^2 и минимально достижимого радиуса инерции R_{\min}^2 для данного прибора.

В качестве иллюстрации на рис. 2 показано, как определить R_{\parallel}^2 и R_{\perp}^2 при измерениях с кадмиевым экраном на детекторе, изображенном на рис. 16. Для такого экрана $\langle \cos 2\phi \rangle = \frac{2}{\pi} = +0,63$.

Для такого же экрана, повернутого на $\frac{\pi}{2}$, $\langle \cos 2\phi \rangle = -\frac{2}{\pi} = -0,63$. Для двух экспериментальных точек, имеющих дисперсию, погрешность в определении R_{\parallel}^2 и R_{\perp}^2 можно оценить графически. На рис. 2 подобраны такие значения R_{\parallel}^2 и R_{\perp}^2 , определение которых выходит за пределы возможностей прибора. Выбирая другие экраны (меняя $\langle \cos 2\phi \rangle$), мы получаем ряд точек R_{\parallel}^2 и R_{\perp}^2 на прямой (4), что позволит повысить точность в определении R_{\parallel}^2 и R_{\perp}^2 .

3. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ СЕКТОРИАЛЬНОГО ЭКРАНА

При выборе угла раствора секториального экрана в малоугловом эксперименте мы встречаемся с двумя противоречивыми требованиями.

С одной стороны, интенсивность, зарегистрированная открытой частью детектора, пропорциональна углу раствора ψ секториального экрана (рис. 1в).

С другой стороны, чем больше угол ψ , тем меньше значения переменной $\langle \cos 2\phi \rangle$ и меньше точность в определении квадрата проекций радиуса инерции (рис. 2). Кроме того, интенсивность рассеяния анизотропным объектом зависит от переменной ϕ_c (ϕ_c — угол между биссектрисой открытой части секториального экрана и направлением нематического порядка \vec{s}_0) и может сильно различаться для разных ϕ_c при больших значениях параметра анизотропии. Определим условия проведения эксперимента с тем, чтобы получить максимальную точность в определении искомого проекций радиуса инерции при минимальных затратах. Задача оптимизации эксперимента в общем случае довольно сложна, и ей уделяется много внимания в специальной литературе [11-13].

Однако ряд очевидных допущений позволяет без труда решить задачу оптимизации для конкретного эксперимента. Измеряемая в малоугловом эксперименте величина $R_{\langle \cos 2\phi \rangle}^2$ является линейной функцией $\langle \cos 2\phi \rangle$, и прямая, проведенная через экспериментально

полученные значения $R_{\langle \cos 2\phi \rangle}^2$, позволяет определить искомые квадраты проекций радиуса инерции анизотропного объекта при экстраполяции $\langle \cos 2\phi \rangle$ к ± 1 .

Взвешенные оценки параметров регрессии, полученные с помощью метода наименьших квадратов для уравнения прямой

$$Y = Ax + B, \quad (6)$$

можно записать в виде

$$A = \frac{1}{\Delta} \{ (\sum y_i x_i w_i) (\sum w_i) - (\sum y_i w_i) (\sum x_i w_i) \}, \quad (7)$$

$$B = \frac{1}{\Delta} \{ (\sum y_i w_i) (\sum x_i^2 w_i) - (\sum y_i x_i w_i) (\sum x_i w_i) \},$$

где $\Delta = (\sum w_i) (\sum x_i^2 w_i) - (\sum x_i w_i)^2$. Диагональные элементы матрицы (матрица ошибок или ковариационная матрица)

$$D\{Y\} = \frac{1}{\Delta} \begin{vmatrix} \sum w_i & -\sum x_i w_i \\ -\sum x_i w_i & \sum x_i^2 w_i \end{vmatrix} \quad (8)$$

являются оценками дисперсии параметров A и B, найденных из (7),

$$\sigma_A^2 = \frac{\sum w_i}{\Delta}; \quad \sigma_B^2 = \frac{\sum x_i^2 w_i}{\Delta}. \quad (9)$$

Недиагональные элементы $D\{Y\}$ — ковариации — отражают меру статической связи в различных точках факторного пространства

$$\sigma_{AB}^2 = \frac{-\sum x_i w_i}{\Delta}. \quad (10)$$

Необходимым условием оптимального эксперимента является выбор ортогонального спектра плана ($\sum x_i w_i = 0$).

Будем считать в дальнейшем, что имеется два измерения $R_{\langle \cos 2\phi \rangle}^2$ в двух точках $\langle \cos 2\phi \rangle$, так как задача с произвольным количеством точек, очевидно, сводится к такому случаю. При этом максимальная точность определения параметров линии регрессии (6) в общем случае достигается при равноточных измерениях, имеющих максимальный размах.

Квадраты проекций радиуса инерции выражаются через параметры регрессии следующим образом:

$$R_{\parallel}^2 = A + B; \quad R_{\perp}^2 = B - A, \quad (11)$$

а их дисперсии можно представить в виде

$$\sigma_{\parallel}^2 = \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + 2\sigma_{AB}^2; \quad \sigma_{\perp}^2 = \sigma_A^2 + \sigma_B^2 - \sigma_{AB}^2. \quad (12)$$

Сумма дисперсий $\sigma_{\parallel}^2 + \sigma_{\perp}^2$ не зависит от выбора спектра плана, а зависит только от дисперсий параметров регрессии. Минимум квадратичной формы

$$M^2 = \frac{1}{w_1 + w_2} (\sigma_A^2 + \sigma_B^2) = \frac{1}{\sum w_i} \cdot \frac{\sum w_i + \sum x_i^2 w_i}{\Delta}, \quad (13)$$

где $x_i = \langle \cos 2\phi \rangle_i = \frac{\sin \psi_i}{\psi_i} \cos 2\phi_{ci}$, а $w_{1,2}$ — веса измерений, определяют условия проведения эксперимента, при которых полученная в результате эксперимента информация максимальна.

Веса в (13) по определению равны

$$w_i = \frac{1}{\sigma_i^2}. \quad (14)$$

Для дисперсий в (14), в свою очередь, можно записать

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{N_i}, \quad (15)$$

где N_i — количество отсчетов, зарегистрированных открытой частью детектора (т.е. в диапазоне азимутальных углов $\phi_c \pm \psi/2$) в i -й точке во всем диапазоне переданных импульсов за время проведения эксперимента t_0 .

Иначе говоря, для N_i можно записать

$$N_i \sim I_i(\psi, \phi_c) t_0. \quad (16)$$

I_i в (16) определяется с помощью (1) и (4) выражением

$$I_i = \int_{\phi_{ci} - \psi_i/2}^{\phi_{ci} + \psi_i/2} \int_0^{\infty} I(\phi) d\phi d\kappa^2 = \frac{\psi_i}{R_{\Delta\phi\Phi}^2}, \quad (17)$$

где

$$R_{\Delta\phi\Phi}^2 = R_{\parallel}^2 \left(\frac{1+a^2}{2} + \frac{1-a^2}{2} x \right). \quad (18)$$

Нормировка в (13) суммы дисперсий параметров A и B на сумму весов измерений означает, что мы ищем минимальную дисперсию M_{\min}^2 , отнесенную к полному числу зарегистрированных в эксперименте событий.

Минимизация выражения (13) проводилась для трех вариантов исполнения секториального экрана. Во всех вариантах секториального экрана измерению малой проекции радиуса инерции соответствует угол $\phi_{c1} = 0^\circ$, а большой проекции — угол $\phi_{c2} = 90^\circ$.

Первый вариант экрана — симметричная бабочка (как на рис. 16), характеризуемая углом раствора $\psi_{\text{опт}}$. Зависимость $\psi_{\text{опт}}$ от параметра анизотропии объекта a изображена на рис. 3.

Второй вариант — симметричная бабочка с постоянным углом раствора $\psi = 80^\circ$. Для первого варианта оптимизировались как угол раствора $\psi_{\text{опт}}$, так и распределение ресурса (т.е. отношение времени t_1 , необходимого для измерения малой проекции радиуса инерции, к полному времени измерения $t_1 + t_2$). Распределение ресурса определялось равенством

$$t_1 \cdot \frac{w_1}{w_1 + w_2} = t_2 \cdot \frac{w_2}{w_1 + w_2}. \quad (19)$$

Распределение ресурса для первого и второго вариантов секториального экрана различается незначительно и представлено кривой 1 на рис. 4.

В третьем варианте секториального экрана оптимизировались независимо углы раствора $\psi_{1\text{опт}}$ (для $\phi_{c1} = 0^\circ$) и $\psi_{2\text{опт}}$ (для $\phi_{c2} = 90^\circ$) ψ при разных значениях параметра

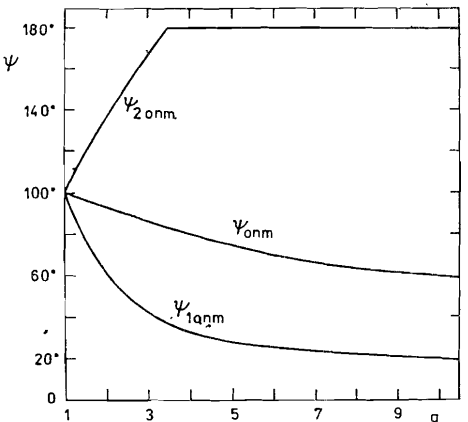


Рис. 3. Оптимальные углы раствора секториального экрана в зависимости от параметра анизотропии. $\psi_{\text{опт}}$ — оптимальный угол раствора для экрана в виде симметричной бабочки (первый вариант экрана). $\psi_{1\text{опт}}$ и $\psi_{2\text{опт}}$ — оптимальные углы раствора секториального экрана для измерения малой ($\phi_{c1} = 0^\circ$) и большой ($\phi_{c2} = 90^\circ$) проекций радиуса инерции (третий вариант экрана).

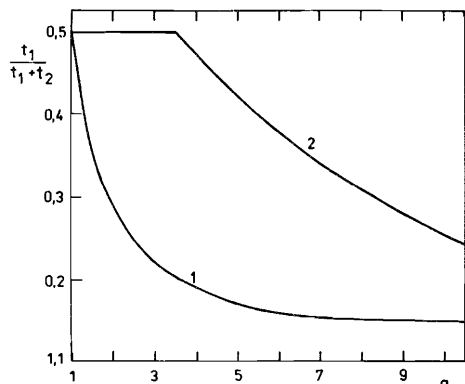
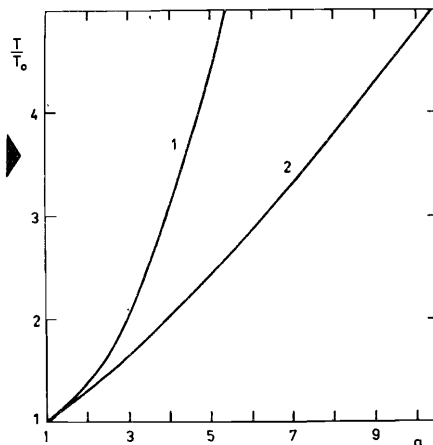


Рис. 4. Распределение ресурса для разных вариантов исполнения секториального экрана в зависимости от параметра анизотропии. t_1 и t_2 — время, необходимое для измерения малой ($\phi_{c1}=0^\circ$) и большой ($\phi_{c2}=90^\circ$) проекций радиуса инерции, соответственно. Кривая 1 соответствует первому и второму вариантам секториального экрана, кривая 2 — третьему варианту.

Рис. 5. Сравнение эффективности различных способов оптимизации измерений объектов с различной анизотропией а. T/T_0 — отношение полного времени измерения для определения проекции радиуса инерции анизотропного объекта к полному времени измерения для определения проекции радиуса инерции изотропного объекта при условии достижения равных относительных дисперсий. Кривая 1 соответствует первому и второму вариантам секториального экрана, кривая 2 — третьему варианту.



анизотропии a (рис. 3). Ресурс в этом случае перераспределяется поровну вплоть до $a \approx 3,5$ (горизонтальный участок кривой 2 на рис. 4). При большей анизотропии угол раствора $\psi_{2\text{ опт}}$ сохраняет максимальное значение $\psi_{2\text{ опт}} = 180^\circ$ и дальнейший вклад в оптимизацию дает только угол $\psi_{1\text{ опт}}$. Распределение ресурса при $a > 3,5$ представляет спадающий участок кривой 2 на рис. 4.

Сравнение эффективности оптимизации измерений с помощью трех указанных вариантов исполнения секториального экрана для объектов с различной анизотропией a представлено на рис. 5. T/T_0 — это отношение полного времени измерения для определения проекции радиуса инерции анизотропного объекта, необходимого для достижения определенной относительной дисперсии искомой проекции, ко времени для определения проекции радиуса инерции изотропного объекта с такой же относительной дисперсией.

Кривая 1 на рис. 5 относится к первым двум вариантам секториального экрана. Кривая 2 на рис. 5 относится к третьему варианту.

4. МЕТОД СЕКТОРИАЛЬНОГО ЭКРАНА ДЛЯ ПОЗИЦИОННО-ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ДЕТЕКТОРА

При использовании позиционно-чувствительного детектора (ПЧД) для определения проекций радиуса инерции R_{\parallel} и R_{\perp} информация от нескольких позиционных групп объединяется. В [7] для определения R_{\parallel} и R_{\perp} были объединены три и пять позиционных групп соответственно. При этом информация от элементов детектора, не попавших в указанные группы, не использовалась. Метод секториального экрана позволит использовать всю информацию от ПЧД. Для этой цели необходимо при обработке данных от ПЧД объединять информацию, попавшую в некий условный сектор. Угол раствора сектора, а также количество секторов можно определить, учитывая приведенные выше соображения. Очевидно, что идея метода секториального экрана в случае использования ПЧД позволит эффективнее использовать ресурс установки.

5. ВЫВОДЫ

Рассмотрение проблемы определения проекций радиуса инерции R_{\parallel} и R_{\perp} анизотропных полимерных клубков в ориентированных жидкокристаллических образцах методом МУРН привело к простой, но весьма точной и экономичной методике их определения. Она позволяет получить такие значения R_{\parallel} и R_{\perp} , которые выходят за пределы интервала $[R_{\min}^2, R_{\max}^2]$, характерного для данного прибора.

Предложенный метод может найти применение не только в малоугловом рассеянии нейтронов, но и малоугловом рассеянии рентгеновских лучей или света. Он подходит для определения проекций радиуса инерции аксиально-симметричных анизотропных объектов при условии, что образец макроскопически ориентирован.

ЛИТЕРАТУРА

1. Платэ Н.А., Шibaев В.П. Гребнеобразные полимеры и жидкие кристаллы. М.: Химия, 1980.
2. Жидкокристаллический порядок в полимерах. (Под ред. А.Блюмштейна, пер. с англ.) М.: Мир, 1981.
3. Polymer Liquid Crystals (Ed. by A.Ciferri, W.R.Krigbaum, R.V.Meyer) Academic Press, New York, London, 1982.
4. Сверхвысокомолекулярные полимеры. (Под ред. А.Чиферри и И.Уорда, пер. с англ.) Л.: Химия, 1983.
5. Shibaev V.P., Plate N.A. — Advances in Polymer Science, 1984, 60/61, p.173.
6. Kirste R.G., Ohm H.G. — Makromol. Chem., Rapid Commun., 1985, 6, p.179.
7. Keller P., Carvalho B., Cottonm J.P., Lambert M., Monsza F., Pepy G. — J. Physique Lett., 1985, 46, p. L1065.
8. Kunchenko A.B., Svetogorsky D.A. JINR, E14-86-89, Dubna, 1986.
9. Kunchenko A.B., Svetogorsky D.A. — J. Physique, 1986, 47, p.2015.

10. Ананьев Б.Н., Кунченко А.Б., Лазин В.И., Останевич Ю.М., Пикельнер Е.Я. ОИЯИ, 3-11502, Дубна, 1978.
11. Клепиков Н.П., Соколов С.Н. Анализ и планирование экспериментов методом максимального правдоподобия. М.: Наука, 1964.
12. Налимов В.В., Чернова Н.А. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. М.: Наука, 1965.
13. Федоров В.В. Теория оптимального эксперимента М.: Наука, 1971.
14. Худсон Д. Статистика для физиков. М.: Мир, 1970.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

Д2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
Д9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
Д3,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.
Д11-83-511	Труды совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1982.	2 р. 50 к.
Д7-83-644	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983.	6 р. 55 к.
Д2,13-83-689	Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983.	2 р. 00 к.
Д13-84-63	Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Братислава, Чехословакия, 1983.	4 р. 50 к.
Д2-84-366	Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984.	4 р. 30 к.
Д1,2-84-599	Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984.	5 р. 50 к.
Д17-84-850	Труды III Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. /2 тома/	7 р. 75 к.
Д10,11-84-818	Труды V Международного совещания по проблемам математического моделирования, программированию и математическим методам решения физических задач. Дубна, 1983	3 р. 50 к.
	Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984 /2 тома/	13 р. 50 к.
Д4-85-851	Труды Международной школы по структуре ядра, Алушта, 1985.	3 р. 75 к.
Д11-85-791	Труды Международного совещания по аналитическим вычислениям на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1985.	4 р.
Д13-85-793	Труды XП Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна 1985.	4 р. 80 к.

Рукопись поступила в издательский отдел
30 декабря 1986 года

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

Кунченко А.Б., Светогорски Д.А.

14-86-855

Определение радиуса инерции анизотропного объекта методом малоуглового рассеяния нейтронов с помощью детектора, не имеющего азимутальной чувствительности

В рамках метода малоуглового рассеяния нейтронов предложен способ определения радиуса инерции полимерных клубков ориентированных жидкокристаллических полимеров. Способ заключается в наложении на детектор, не имеющий азимутальной чувствительности, непроницаемого секториального экрана. Предложены три типа секториальных экранов. Для каждого из них определены оптимальные условия проведения эксперимента.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1986

Перевод Т.Ю. Думбрайс

Kunchenko A.B., Svetogorsky D.A.

14-86-855

Determination of Projections of the Radius of Gyration of An Anisotropic Object by the Small-Angle Neutron Scattering Method by Means of the Detector without Azimuthal Sensitivity

Within the small-angle neutron scattering approach, a method is proposed for determining projections of the radius of gyration of anisotropic polymer coils of oriented liquid-crystalline polymers. The method consists in imposing, on the detector without azimuthal sensitivity, of an opaque sectorial screen. Three types of sectorial screens are proposed. For each of them optimal conditions for experiment are determined.

The investigation has been performed at the Laboratory of Neutron Physics, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1986