

Современные проблемы нейтронной оптики

(В.Л.Аксенов)

(ДМП, 1-й курс, весна 2018 – 19 уч. год)

- Тема 1. **СИСТЕМЫ С ПОНИЖЕННОЙ РАЗМЕРНОСТЬЮ**
Пониженная размерность и физика наносистем. Оптический потенциал. Преломление нейтронных волн. Когерентность и глубина проникновения. Отражение от многослойных структур. Незеркальное рассеяние в борновском приближении искаженных волн. Слоистые 2D структуры. Гигантское магнитное сопротивление (ГМС). Многослойная 2D наноструктура Fe/Cr. Нейтронная поляризационная рефлектометрия. Профили намагниченности и механизмы ГМС.
- Тема 2. **САМООРГАНИЗАЦИЯ В ПОЛИМЕРНЫХ НАНОКОМПОЗИТАХ**
Зеркальное отражение. Незеркальное рассеяние. Борновское приближение искаженных волн. Полимерный нанокompозит. Малоугловое рассеяние при скользящем падении. Капиллярные волны.
- Тема 3. **РЕФЛЕКТОМЕТРИЯ ЖИДКИХ СРЕД**
Частично упорядоченные среды. Характеристики мягкого вещества. Принципы малоуглового рассеяние нейтронов на жидких образцах. Рассеяние на изолированных наночастицах. Эффект взаимодействия. Метод вариации контраста.
- Тема 4. **МАЛОУГЛОВОЕ РАССЕЯНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННЫХ НЕЙТРОНОВ**
Интерференция магнитного и ядерного рассеяния. Трехмерный анализ поляризации рассеянных нейтронов. Упругое рассеяние. Неупругое критическое рассеяние. Метод Ларморовской прецессии спина. Киральные корреляции. Спин-волновые возбуждения.
- Тема 5. **МАЛОУГЛОВОЕ РАССЕЯНИЕ НА ФРАКТАЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ**
Фракталы. Рассеяние на фракталах. Корреляционная функция фрактального объекта. Структурная организация ДНК в ядре живой клетки. Спин-эхо малоугловое рассеяние. Логарифмический фрактал. Симметрия строения живых организмов.
- Тема 6. **САМОСБОРКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР**
Виды биологических структур. Комплементарность нейтронных и синхротронных исследований. Самосборка фосфолипидных мембран. Рибосома – биологическая наномашина.
- Тема 7. **ДИФРАКЦИЯ ПРИ СКОЛЬЗЯЩЕМ ПАДЕНИИ**
Кристаллические наноструктуры. Магнитные наноструктуры и домены. Магнитные возбуждения на поверхности. Квантовые точки.
- Тема 8. **НЕЙТРОННЫЕ РЕФЛЕКТОМЕТРЫ**
Рефлектометры на реакторах с непрерывным потоком Метод времени пролета. Рефлектометры на импульсных источниках нейтронов.
- Тема 9. **СОВРЕМЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ НЕЙТРОНОВ**
Реакторы с непрерывным потоком. Импульсные реакторы периодического действия. Источники на ускорителях.

Литература

1. Д.И.Свергун, Л.А.Фейгин. Рентгеновское и нейтронное малоугловое рассеяние. М.: Наука, 1986.
2. М.В.Авдеев, В.Л.Аксенов. Малоугловое рассеяние нейтронов в структурных исследованиях магнитных жидкостей. УФН, т. 180, № 1, с.109 (2010).
3. В.Л.Аксенов, А.М.Балагуров. Дифракция нейтронов на импульсных источниках. УФН, т. 186, № 3, с. 293 (2016).
4. П.А.Алексеев. Нейтронная спектроскопия и сильнокоррелированные электроны: взгляд изнутри. УФН, т. 187, № 1, с. 65 (2017).
5. И.Сердюк, Н.Заккаи, Дж.Заккаи. Методы в молекулярной биофизике в 2 т., М.: KDU, 2009.