

НАЦІОНАЛЬНЕ КОСМІЧНЕ АГЕНТСТВО УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР АЕРОКОСМІЧНОЇ
ОСВІТИ МОЛОДІ ІМ. О.М. МАКАРОВА

XIII

МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ЛЮДИНА І КОСМОС

*Чтобы стать крыльями,
нужно стремление к полёту*

Ю.А. Гагарин



Дніпропетровськ
2011

М.М. Рябошук, аспірант; В.П. Іваницький, доктор фіз.-мат. наук, професор
Ужгородський національний університет

E-mail: mryaboshhuk@yandex.ua

ПОРІВНЯННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕСІВ ДИФРАКЦІЇ ЕЛЕКТРОНІВ НА НЕВПОРЯДКОВАНИХ СИСТЕМАХ ТА КРИСТАЛАХ

Для неупорядкованих наноб'єктів особливо ефективним методом досліджень атомної наноструктури є електроннографія з використанням функцій радіального розподілу атомів (ФРРА). Але методи електронної дифракції на аморфних речовинах методично розроблені набагато слабше рентгенівських і поступаються їм за точністю отримуваних результатів. Така ситуація робить важливим питання детального аналізу достовірності та точності результатів, отримуваних методами ФРРА з використанням електронної дифракції для аморфних речовин. В роботі з метою аналізу цих питань проведено комп'ютерне моделювання процесів дифракції електронного пучка на найпростішому елементі реальної атомної сітки – двох атомах, розміщених в просторі на певній відстані r , котра орієнтована під кутом α до зондуємого пучка. Теоретичний аналіз процесу дифракції на такій простій моделі дає загальний вираз для розподілу інтенсивності $I_2(s)$ інтерференційної картини у площині рестрації звичайних електроннограм:

$$I_2(s) = F_1^2(s) + F_2^2(s) + 2F_1(s)F_2(s) \cos \left[\frac{4\pi}{\lambda} r \sin \theta (\sin \theta \cos \alpha + \sin \alpha \cos \theta \cos \phi) \right],$$

де s – модуль вектора розсіювання електронів, $F(s)$ – атомні амплітуди розсіювання електронів, λ – довжина хвилі де-Бройля електронів зондуємого пучка, 2θ – кут розсіювання електронів, ϕ – кут азимутальної орієнтації міжатомної відстані в площині, перпендикулярній зондуємому пучку.

Отримані результати показують, що люба пара атомів неупорядкованої атомної сітки є найпростішим базовим структурним елементом, який визначає всі процеси дифракції на аморфних речовинах. Аналогом такого базового елементу структури для кристалічних ґраток є набір паралельних кристалографічних площин з міжплощинною відстанню d_c . Дані базові структурні елементи визначають ті елементарні «цеглинка» з яких складаються електроннограми неупорядкованих матеріалів та кристалів – це набір рефлексів першого, другого, ..., n -го порядків дифракції. Картини просторового розподілу інтенсивності цих рефлексів якісно однакові для обох структурних станів і являють собою набір інтерференційних піків певної форми та інтенсивності. В обох випадках ці піки розміщені вздовж прямої, яка є результатом перетину площини формування електроннограми та перпендикулярної до неї площини, що проходить через зондуєчий пучок і містить в собі досліджувану пару (аморфні системи) або перпендикулярна до розглядуваного набору кристалографічних площин. Але кількісні параметри рефлексів суттєво відрізняються. Для ідеальних кристалів проявляються чіткі інтенсивні точкові рефлекси, положення яких s_n визначається формулою Вульфа-Брега: $s_n d_c = 2n\lambda$. Для атомних пар аморфних речовин рефлекси мають форму широких витягнутих піків, положення вершин яких задаються формулою Дебая: $s_n r = 7,73; 14,06; 20,46; \dots$

Кострова М.М.	Однородный и армированный нитями эластичные цилиндры под действием центробежных сил	350
Кузнецова А.Н.	Математические модели в финансах	351
Кузьмич Р.И.	Единичный способ бинаризации разнотипных признаков в задачах классификации данных	352
Левандовська І.В.	Моделювання процесу абляції біологічних тканин	353
Левина Е.Е.	Гашение свободных колебаний при помощи вращающейся материальной точки	354
Ляшенко В.В.	Математические модели контроля и диагностирования КА	355
Мельничук Д.А.	Течение вязких неньютоновских жидкостей в конусных осесимметричных каналах	356
Мендиковская Т.Ю.	Компьютерное моделирование процесса кратерообразования при ионном распылении	357
Миронова Т.Б.	Методика конечно-элементного моделирования виброакустических характеристик трубопровода с пульсирующим потоком рабочей жидкости	358
Мороз Е.Ю.	Усовершенствованная модель перемагничивания тонкого ферромагнитного листа	359
Огір О.Ю.	Автоматизація технологічних процесів складання приладів	360
Огирь Ю.Ю.	Анализ оценки эффективности внедрения сапр сборочных работ на современных приборостроительных предприятиях	361
Пасько В.И.	Математическое моделирование процессов рассеяния радиоволн сверхвысоких частот от поверхностей объектов произвольной формы	362
Перерва В.А.	Математическое моделирование физических явлений в сварочной дуге при сварке полым катодом	363
Перерва, В.А.	Математические модели тепловых источников при электронно-лучевой сварке толстостенных деталей	364
Петречук Д.О.	Моделирование электрических полей в газоразрядных электронных пушках	365
Пономаренко Е.А.	Устойчивость изотропной цилиндрической оболочки при изгибе поперечной силой	366
Попов В.К.	Оптимизация режима резания при сверлении	367
Ракица Е.Ю.	Плоская деформация неоднородной полосы	368
Рябоцук М.М.	Порівняння математичних моделей процесів дифракції електронів на невпорядкованих системах та кристалах	369
Савчук Т.Л.	Методики комп'ютерного моделювання процесу формування імпульсу	370
Сафронова І.А.	Алгоритм розрахунку напружено-деформованого стану сільфонів	371