

ТЕОРИЯ КОМПЛАНАРНОЙ РЕНТГЕНОВСКОЙ ДИФРАКЦИИ НА КРИСТАЛЛЕ С ПОВЕРХНОСТНЫМ РЕЛЬЕФОМ

Карпов А.В.

Физико-математический институт Коми НЦ УрО РАН, Коммунистическая, 24,
Сыктывкар, 167982, Россия
e-mail: karpov@ipm.komisc.ru

Известно, что поверхностные дифракционные решетки используются в рентгеновской оптике [1], опто- и наноэлектронике [2]. Первые работы, посвященные экспериментальным исследованиям тонких поверхностных рельефов кристалла с использованием высокоразрешающей рентгеновской дифрактометрии, были проведены Аристовым [3,4]; толщина рельефа составила 0.2 мкм, а период 10-20 мкм. Исследования рельефных кристаллов InP и GaAs, но с существенно меньшим периодом и разными формами сечением штриха, были проведены и в работах [5-7]. По сути данная работа является продолжением этих исследований.

Разработана теория рентгеновской дифракции на дифракционной решётке, сформированная на поверхности кристалла, для высокоразрешающей компланарной рентгеновской дифрактометрии. Теория сформулирована в общем виде для штрихов произвольной формы в рамках двухволновой динамической рентгеновской дифракции. Учитывая малые размеры поверхностного рельефа (период и толщина рельефа порядка и меньше 1 мкм), оправдано использование кинематического приближения для исследования подобных структур. Предложены ряд моделей штрихов и решения для них в рамках кинематического приближения, а также указаны границы применимости этого метода. Полученный результат будет полезен в решении задачи реконструкции формы штриха (обратные задачи рентгенодифракционного анализа) и может быть востребован в рентгеновской и нейтронной оптике.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 17-02-00090А.

Литература

1. Bac S., Soulli G., Mirone A., Idir M., Gu.rin P., Ladan F.-R., Troussel P., Barchewitz R., Vidal B., *Opt. Commun.*, 144, 281–291 (1997).
2. Baumbach T., L.bbert D., Gailhanou M., *J. Appl. Phys.*, 87, 3744–3748 (2000).
3. Aristov V.V., Erko A.I., Nikulin A.Yu., Snigirev A.A., *Opt. Commun.*, V.58, I.5, 300–302 (1986).
4. Aristov V.V., Nikulin A.Yu., Snigirev A.A., Zaumseil P., *Phys. Stat. Sol.*, A95, 81–86 (1986).
5. Macrander T., Slusky S.E.G., *Appl. Phys. Lett.*, 56, 443–445 (1990).
6. Tapfer L., Grambow P., *Appl. Phys. A: Solids Surf.*, A50, 3–6 (1990).
7. Tolan M., Press W., Brinkop F., Kotthaus J.P., *J. Appl. Phys.*, 72 (12), 7761–7769 (1994).