N E W S
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES
ISSN 1991-346X
Volume 6, Number 310 (2016), 32 – 37

UDC 537.311:322

D.I. Bakranova[1], S.A. Kukushkin[2], I.K. Beisembetov[1], A.V. Osipov[2], K.Kh. Nussupov[1], N.B. Beisenkhanov[1], B.K. Kenzhaliev[1], B.Zh. Seitov[1]

[1]Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan;
[2]Institute for Problems of Mechanical Engineering, St. Petersburg, Russia;
e-mail: dinabakranova@gmail.com, sergey.a.kukushkin@gmail.com, rector@kbtu.kz, andrey.v.osipov@gmail.com, rich-famouskair@mail.ru, beisen@mail.ru, bagdaulet_k@mail.ru, seitov_b85@mail.ru

X-RAY ANALYSIS OF SIC EPITAXIAL FILMS GROWN BY METHOD OF ATOM REPLACEMENT ON LOW DISLOCATION SILICON SUBSTRATE

Abstract. In this work, SiC films were synthesized by method of atoms replacement in the silicon lattice of on the surface of low dislocation silicon substrates M-5168 brand. By methods of X-ray diffraction, ellipsometry and profilometry, the surface roughness, phase composition, thickness and quality of SiC films synthesized through the substitution of atoms in high-resistance monocrystalline (111) oriented n-type silicon wafers in a mixture of gases CO and SiH_4, were studied. It is shown that the films contain the both nanocrystalline and single crystalline 3C-SiC layers with β-SiC crystallites of high degree of perfection. Dimensions of silicon carbide nanocrystals in the transition region "film-substrate" constitute values of 3 – 5 nm. Dimensions of large crystals of silicon carbide or monolayers reached values within 35 – 365 microns with a thickness of SiC films ~ 95 – 110 nm and the quantity of Si vacancies about 5 – 6.5 %. The results can be used in nano- and microelectronics and in the production of solar cells.

Keywords: thin films, silicon carbide, structure, crystallization, X-ray diffraction.

УДК 537.311:322

Д.И. Бакранова[1], С.А. Кукушкин[2], И.К. Бейсембетов[1], А.В. Осипов[2], К.Х. Нусупов[1], Н.Б. Бейсенханов[1], Б.К. Кенжалиев[1], Б.Ж. Сейтов[1]

[1]Казахстанско-Британский технический университет, Алматы, Казахстан;
[2]Институт проблем машиноведения РАН, Санкт-Петербург, Россия

РЕНТГЕНОВСКИЙ АНАЛИЗ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ ПЛЕНОК SiC, ВЫРАЩЕННЫХ МЕТОДОМ ЗАМЕЩЕНИЯ АТОМОВ НА ПОДЛОЖКАХ НИЗКОДЕФЕКТНОГО КРЕМНИЯ

Аннотация. В работе на поверхности низкодефектных подложек кремния марки М-5168 синтезированы пленки SiC методом замещения атомов в решетке кремния. Методами рентгеновской дифракции, эллипсометрии и профилометрии исследованы шероховатость поверхности, фазовый состав, толщина и качество пленок SiC, синтезированных в высокоомном монокристаллическом кремнии n-типа ориентации (111) в смеси газов CO и SiH4. Показано, что синтезированные пленки содержат в себе монокристаллли-ческий и нанокристаллические слои 3C-SiC с кристаллитами β-SiC высокой степени совершенства. Раз-меры нанокристаллов карбида кремния в переходной области «пленка-подложка» составляют величины 3–5 нм.