

ЭЛЕКТРОННО-СТИМУЛИРОВАННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ФАЗЫ AlN НА РЕКОНСТРУИРОВАННОЙ $(\sqrt{31}\times\sqrt{31})R\pm 9^\circ$ ПОВЕРХНОСТИ САПФИРА

¹Милахин Д.С., ¹Малин Т.В., ¹Мансуров В.Г.*, ¹Галицын Ю.Г.,
¹Кожухов А.С., ^{1,2}Журавлев К.С.

¹Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова, пр. ак. Лаврентьева, 13, Новосибирск
²Новосибирский государственный университет, ул. Пирогова, 1, Новосибирск

* *mansurov@isp.nsc.ru*

A^3 -нитриды являются прямозонными полупроводниковыми материалами с шириной запрещенной зоны от 0,7 эВ (InN) и 3,4 эВ (GaN) до 6,2 эВ (AlN). Низкоразмерные структуры (квантовые ямы, сверхрешетки и квантовые точки) на основе этих материалов и их твердых растворов представляют значительный интерес благодаря их возможным практическим применениям для создания светоизлучающих приборов и фотоприемников. Благодаря большому разрыву зон на гетерогранице, выраженным поляризационным эффектам, большим значениям дрейфовой скорости электронов A^3 -нитридные гетероструктуры с двумерным электронным газом активно используются для создания мощных СВЧ и силовых транзисторов. Не менее актуальным на данный момент является применение A^3 -нитридов в виде графеноподобных слоев (g-AlN и g-GaN) в спинтронике и электронике.

Несмотря на то, что при изготовлении A^3 -нитридных структур уже используются собственные подложки AlN и GaN, на сегодняшний день до сих пор наиболее коммерчески доступной и широко используемой подложкой для эпитаксиального роста A^3 -нитридов является сапфир (α -Al₂O₃). Считается, что при высокотемпературном (свыше 1150°C) нагреве подложки сапфира, происходит разложение поверхностных слоев Al₂O₃ с десорбцией кислорода и образованием металлического алюминия [1-4]. АСМ изображения исходной поверхности Al₂O₃ и после высокотемпературного отжига приведены на рисунке 1. При этом происходит реконструкционный переход $(1\times 1) - (\sqrt{31}\times\sqrt{31})R\pm 9^\circ$ [5,6]. Реконструированная поверхность сапфира $(\sqrt{31}\times\sqrt{31})R\pm 9^\circ$ обладает стабильностью и представляет интерес для эпитаксии A^3 -нитридов, поскольку улучшает адгезию ростовых компонентов [1].

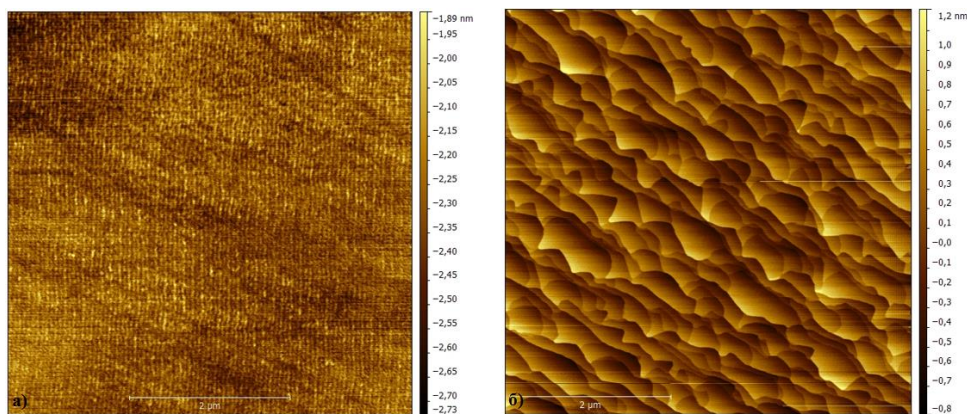


Рисунок 1. АСМ изображения 5×5 мкм исходной поверхности α -Al₂O₃ – а); и реконструированной $(\sqrt{31}\times\sqrt{31})R\pm 9^\circ$ поверхности Al₂O₃ после высокотемпературного отжига (1150 С) - б).