

**НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ТЕМПЛЕТНО-БУФЕРНЫЕ СЛОИ
НА ОСНОВЕ МАТРИЦ АНОДНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ
ДЛЯ ЭПИТАКСИАЛЬНОГО РОСТА ПЛЕНОК НИТРИДА ГАЛЛИЯ**

**Г.Г. Горох¹, В.И. Осинский², А.А. Лозовенко¹*

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники БГУИР,
Беларусь, 220013, Минск, П. Бровки, д. 6, e-mail: gorokh@bsuir.by

²ГП «НИИ микроприборов» НТК «Институт Монокристаллов» НАН Украины,
Украина, Киев, ул. Пивнично-Сирецька, 3. e-mail: osinsky@imd.org.ua

**NANOSTRUCTURED TEMPLATE-BUFFER LAYERS BASED
ON NANOPOROUS ANODIC ALUMINA MATRIXES FOR EPITAXIAL GROWTH
OF GaN FILMS**

**G.G. Gorokh¹, V.I. Osinsky², A.A. Lozovenko¹*

¹Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Belarus, 220013, Minsk, Brovki Str. 6, e-mail: gorokh@bsuir.by

²State Enterprise Research Institute of Microdevices
STS «Institute For Single Crystals» of NAS of the Ukraine,
Kiev, Pivnichna-Syretska str., 3, e-mail: osinsky@imd.org.ua

A method of formation of nanostructured template-buffer layers on the silicon substrates based on ultra-thin nanoporous anodic alumina matrixes with III-nitride nanostructures for epitaxial growth of low defect GaN layers has been developed. It consists of a sequence of several operations - forming of anodic alumina matrix without barrier layer on the wafer surface, filling of the AOA pores by nitride nanoparticles, surface planarization and epitaxial growth of GaN film on the smooth surface. The local and selective epitaxial growth of III-nitride nanostructures in anodic alumina pores of size less than 50 nm allows obtaining of the GaN nanolayers characterized monocrystallinity with low dislocation density.

Нитрид галлия, как и другие соединения группы A^3B^5 , является одним из основных материалов для светоизлучающих устройств ультрафиолетового спектрального диапазона и высокочастотных мощных приборов. Цель настоящей работы состояла в создании на кремниевых подложках наноструктурированных темплетно-буферных систем, состоящих из модифицированной матрицы анодного оксида алюминия (АОА) с синтезированными в порах три-нитридными наноструктурами.

В результате проведенных исследований разработана технология формирования темплетно-буферных слоев на кремниевых пластинах для минимизации дефектов в выращиваемых на них эпитаксиальных слоях, последовательность технологических операций, формирования которых

схематично показана на рис. 1. Сначала на поверхности кремниевой пластины методом двухстадийного электрохимического анодирования напыленного в вакууме слоя алюминия создавали нанопористую матрицу из модифицированного слоя АОА заданной толщины с размерами пор менее 50 нм и удаленным барьерным слоем [1]. Затем методом гидридной газофазной эпитаксии в порах АОА осуществляли селективный эпитаксиальный рост нитрида галлия, предварительно формируя низкотемпературный буферный слой, на котором выращивали высокотемпературный нитрид галлия. После формирования наноструктур GaN в порах АОА с его поверхности удаляли внешний слой GaN методом ПХТ, и проводили повторный синтез нитрида галлия на сглаженной поверхности. Низкая размерность наноструктур и использование низкотемпературного буферного слоя GaN позволило минимизировать плотность структурных дефектов в наших образцах. Рентгеноструктурный анализ показал что, наноструктуры GaN в порах АОА являются монокристаллическими с неполярной а-ориентацией, на дифрактограммах обнаружен единственный рефлекс при $2\theta = 57,77^\circ$, что очень близко к рефлексу от кристаллографических плоскостей. Полуширина двукристаллической рентгеновской линии составила ~ 450 arcsec, что свидетельствует об относительно низкой плотности дефектов кристаллической структуры и связанных с ними дислокаций [2]. Такая темплетно-буферная система способна обеспечить согласование решетки и способствует формированию низкодефектных эпитаксиальных слоев на кремниевых подложках для создания на них монокристаллических интегральных схем нового поколения.

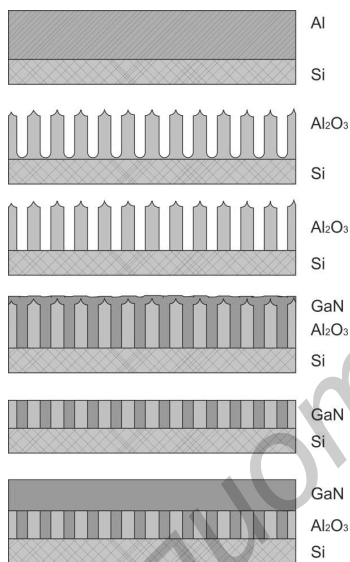


Рис. 1. Последовательность технологических операций формирования темплетно-буферных слоев на основе АОА на поверхности кремниевых пластин

ток и способствует формированию низкодефектных эпитаксиальных слоев на кремниевых подложках для создания на них монокристаллических интегральных схем нового поколения.

Литература

1. G. Gorokh et al., Proc. of «Microwave & Telecommunication Technology» 2 789 (2010).
2. G.G. Gorokh et al., Nanosystems, Nanomaterials, Nanotechnologies 9 (4) 913 (2011).