

## С Т А Н О В И Щ Е

на проф. д-р Людмил Любомиров Константинов, И К М – Б А Н

за дисертационен труд за получаване на научната степен “доктор на науките” в професионално направление 4.1 “Физически науки”

Автор на дисертационния труд: доц. д-р Евгения Петрова Вълчева

Тема на дисертационния труд: **“Хетероинтерфейси в III-нитридни структури с голямо решетъчно несъответствие”**

III-нитридните материали имат различни технологични приложения в съвременното микроелектронно и оптоелектронно приборостроене въз основа предимно на епитаксиално израснати слоеве с различни дебелини и конфигурации върху разнообразни подложки. Многобройни изследвания се концентрират най-вече върху усъвършенстването на технологиите за израстване и модификация на параметрите на структурите (в това число квантови ями и свръх-решетки) чрез моделиране и контрол на различните типове структурни нееднородности и микро- и макро-дефекти в материала. В този контекст темата на дисертацията и цялостното ѝ съдържание попадат в една актуална, модерна, високо технологична проблематика със значителен практически потенциал.

Дисертацията представя резултати на Евгения Вълчева, получени в периода 2000 – 2009 г. при изследвания на хетеро-интерфейси от типа слой/подложка с голямо решетъчно несъответствие, както и на квантови многослойни структури с нано-размерни дебелини на слоевете (включително квантови ями и свръх-решетки). Тя е написана въз основа на **31** научни труда публикувани в периода 2000 – 2009 г., **26** от които са статии в авторитетни списания с импакт фактор, като *physica status solidi*, *J. Crystal Growth*, *J. Phys.:Condensed Matter*, *Phys. Rev. B*, *J. Appl. Phys.* и др., както и **5** доклада от конференции, публикувани в пълен текст. Авторският

състав на тези статии и подреждането на авторите, както и посоченото участие на Е. Вълчева в ръководство на докторски работи и дисертации, както и в международни проекти по темата, ми дават основание да твърдя, че ролята на авторката и нейният личен принос в получаването на резултатите най-вероятно е решаващ. Нямам принципни възражения към достоверността на изложените в дисертацията резултати и направените заключения. Декларираните от авторката научни приноси на дисертацията отговарят на нейното съдържание и правилно отразяват публикациите на които тя се базира. В този смисъл дисертацията обогатява съществуващите знания и информация и детайлно проучва един клас от нови материали с важно научно и практическо значение. В дисертацията е отделено подобаващо внимание на почти всички важни от технологична гледна точка аспекти на изследването:

- Механизми на израстване с различна скорост на различно дебели слоеве GaN (например HVPE за израстване с голяма скорост на хомоепитаксиални слоеве-подложки, MOVPE и MBE за израстване на качествени тънки слоеве при ниска скорост на растеж за съгласуващи буфери (нелегирани или легирани с AlN, Si), магнетронно разпръскване с ниско-енергетични йони при високи температури за контрол на структурните и емисионните свойства и т.н.).

- Условия за улесняване на преобладаващите механизми на релаксация на механичните напрежения в слоевете, както и намаляване на плътността на различните дефекти и влиянието им върху емисионните параметри на материала.

- Анализ на съотношенията между механичните напрежения и тяхното разпределение в слоевете и концентрацията на свободните токови носители, които определят емисионните свойства когато в интерфейса се формират слоеве с висока електронна плътност и луминесцентна ефективност.

- Подробно обсъждане на различните решетъчни несъвършенства и дефекти, възникващи при голямо решетъчно несъответствие (3-D макро-дефекти в интерфейсната област, доменни граници и стени, дефекти на

опаковката, дислокации и др.) и на методите за намаляване на тяхната плътност и концентрация.

(Една граматична езикова забележка: дамска **мода** *ж.р.* → **моди** *мн.ч.*, но вибрационен **мод** *м.р., спец.* → **модове** *мн.ч.*; в английския език двете значения съвпадат правописно: **mode** *sg* → **modes** *pl*)

**Заключение:** Дисертацията представлява един оригинален и стойностен изследователски труд, съдържащ както научни, така и потенциални научно-приложни аспекти. По броя и качеството на публикациите, на които се основава, тя отговаря напълно на изискванията към този тип трудове, поради което с убеденост препоръчвам на Евгения Петрова Вълчева да бъде присъдена научната степен “доктор на науките”.

05. 12. 2013 г