

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ**

**ΠΡΟΣ**

- 1) Όλα τα μέλη ΔΕΠ του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών
- 2) Τους εκπροσώπους των Μεταπτυχιακών φοιτητών του Τ.Ε.ΤΥ
- 3) Την Επταμελή Εξεταστική Επιτροπή
- 4) Όλα τα μέλη της Πανεπιστημιακής Κοινότητας

**Πρόσκληση σε Δημόσια Παρουσίαση της Διδακτορικής Διατριβής του**  
**κ. Καλαϊτζάκη Φώτιου**

(Σύμφωνα με το άρθρο 12 του Ν. 2083/92)

Την Παρασκευή, 4 Νοεμβρίου 2011 και ώρα 14:00μμ στην αίθουσα  
Σεμιναρίων 3<sup>ου</sup> ορόφου-Φυσικό

θα γίνει η δημόσια παρουσίαση και υποστήριξη της Διδακτορικής Διατριβής του υποψηφίου διδάκτορος του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών κ. **Καλαϊτζάκη Φώτιου** με θέμα:

**«Ανάπτυξη τεχνολογίας για βελτιστοποιημένες οπτοηλεκτρονικές διατάξεις νιτριδίων».**

**ABSTRACT**

Οι ενώσεις III-N, είναι μια οικογένεια σύνθετων ημιαγωγών άμεσου ενεργειακού χάσματος, οι οποίες έχουν τραβήξει το ενδιαφέρον ερευνητών και βιομηχανίας τα τελευταία χρόνια λόγω του πλήθους των εφαρμογών τους. Οι κυριότεροι εκπρόσωποι αυτής της κατηγορίας ημιαγωγών είναι οι διμερείς ενώσεις: AlN, GaN και InN. Η συνήθης δομή που αυτά κρυσταλλώνονται είναι η εξαγωνική δομή βουρτζίτη, στην οποία οφείλεται, τόσο η εξαιρετική αντοχή τους σε χημική, μηχανική και θερμική καταπόνηση, όσο και η εμφάνιση μακροσκοπικού πεδίου αυθόρμητης πόλωσης κατά μήκος του άξονα [0001], που είναι και η συνήθης διεύθυνση ανάπτυξης. Εκτός από τις διμερείς ενώσεις Νιτριδίων, είναι δυνατή και η ανάπτυξη τριμερών (AlGa<sub>n</sub>N, InGa<sub>n</sub>N,

InAlN) και τετραμερών (InAlGaN) κραμάτων αυτών. Έτσι, τα Νιτρίδια, καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα τιμών ενεργειακού χάσματος, από 0.7 eV για το InN έως 6.2 eV για το AlN (3.4 eV για το GaN) και έτσι μπορούν να εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από το υπέρυθρο (IR) ως το υπεριώδες (UV). Παρόλα τα πλεονεκτήματα όμως που παρουσιάζουν τα III-N, υπάρχουν ζητήματα τα οποία ακόμη εμποδίζουν την ανάπτυξη τέτοιων διατάξεων με χαρακτηριστικά λειτουργίας πρακτικού ενδιαφέροντος.

Η παρούσα εργασία ασχολείται, τόσο με θέματα επεξεργασίας των Νιτρίδιων, όσο και με την εύρεση βέλτιστων δομών για την ενεργό περιοχή των δομών LED και LD που να εκπέμπουν στο υπεριώδες. Συγκεκριμένα, τα ζητήματα με τα οποία ασχοληθήκαμε είναι: α) ο σχηματισμός ωμικών επαφών στο p-GaN, β) ο σχηματισμός οπτικής κοιλότητας και γ) ο οπτικός χαρακτηρισμός Κ.Π. InAlGaN/(Al)GaN για μελλοντική τους χρήση στην ενεργό περιοχή των δομών LED και LD. Η διερεύνηση για επίτευξη καλών ωμικών επαφών στο p-GaN έδειξε ότι με προσεκτική επεξεργασία της επιφάνειας πριν την εναπόθεση μετάλλων και τη σωστή επιλογή αυτών, μπορούν να επιτευχθούν καλής ποιότητας ωμικές επαφές στο p-GaN. Επιπλέον, επιφανειακές μέθοδοι χαρακτηρισμού χρησιμοποιήθηκαν για την περαιτέρω κατανόηση του μηχανισμού σχηματισμού αυτών των επαφών. Όσον αφορά το σχηματισμό οπτικής κοιλότητας, τα πειράματά μας επικεντρώθηκαν στην ξηρή χάραξη των επιφανειών των δειγμάτων μας για την επίτευξη, όσο το δυνατόν, πιο λείων και κάθετων τοιχωμάτων των σχηματιζόμενων ημιαγωγικών νησίδων (mesas), οι οποίες αποτελούν πρακτικά και τις οπτικές κοιλότητες όπου μέσα βρίσκεται η ενεργός περιοχή. Τέλος, έχουμε δείξει ότι με τα τετραμερή Νιτρίδια InAlGaN, υπάρχει η δυνατότητα μείωσης του εσωτερικού πεδίου στην περιοχή των Κ.Π., το οποίο με τη σειρά του οδηγεί σε αποδοτικότερη οπτική επανασύνδεση των φορέων. Τέλος, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα χαρακτηρισμού από διατάξεις LEDs, όπως και από μία καινοτόμο διάταξη, η οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως αισθητήρας για χημικές ή/και βιολογικές διαδικασίες.

Ο πρόεδρος

Δ. Βλασσόπουλος