



Newsletter

Χρόνος 3, Τεύχος 6

<http://nn.physics.auth.gr>

Θεσσαλονίκη, Δεκέμβριος 2007

Περιεχόμενα

1. 6 ^η γενιά Νανοεπιστημόνων.....	1
2. NanoNet – Θεματικό Δίκτυο Έρευνας.....	3
3. AFM & SNOM: Δύο καινοτόμα εργαλεία για τη μελέτη του Νανόκοσμου	4
4. Αναγκαιότητα και Προοπτικές για Εμπορική Αξιοποίηση της Νανοτεχνολογίας.....	7
5. 4th International Workshop on “N&N”- NN07 και Summer School-SS07.....	9
6. Organic Electronics: Η Θεσσαλονίκη στην Πρωτοπορία της Έρευνας και Τεχνολογίας.....	10
7. 5 th International Conference on “N&N” - NN08 και 2 nd Summer School - SS08.....	14
8. Αριστεία Γυναικών του N&N.....	15

1. 6^η γενιά Νανοεπιστημόνων...

Τη Δευτέρα 15 Οκτωβρίου 2007 υποδεχθήκαμε την 6^η γενιά νανοεπιστημόνων! Μια νέα σειρά φοιτητών που επιθυμούν να εξειδικευθούν στο συναρπαστικό τομέα έρευνας και ανάπτυξης της Νανοτεχνολογίας.



Εικόνα από την εκδήλωση υποδοχής των πρωτοετών, την οποία παρακολουθούν φοιτητές προηγούμενων ετών και Καθηγητές του N&N

Αισίως φθάσαμε στο 6^ο έτος του μεταπτυχιακού προγράμματος Νανοεπιστήμες και Νανοτεχνολογίες (N&N). Ο ανταγωνισμός για μία θέση στο μεταπτυχι-

ακό N&N υπήρξε μεγάλος, καθώς όλο και περισσότεροι νέοι επιστήμονες αναγνωρίζουν πως η νανοτεχνολογία θα συντελέσει στην επόμενη επιστημονική και τεχνολογική επανάσταση και επιθυμούν να αποτελέσουν τμήμα αυτών των εξελίξεων.

Οι αιτήσεις προήλθαν από πολλά γνωστικά αντικείμενα μεταξύ των οποίων απόφοιτοι των θετικών επιστημών (φυσικοί, χημικοί), των επιστημών υγείας (ιατροί), των πολυτεχνικών σχολών (χημικοί μηχανικοί, ηλεκτρολόγοι μηχανικοί) και διαφόρων άλλων σχολών, γεγονός που τονίζει τον διεπιστημονικό και διατμηματικό χαρακτήρα του μεταπτυχιακού και την ανάγκη για συνεργασία επιστημόνων πολλών ειδικοτήτων για την ανάπτυξη της νανοτεχνολογίας.

Σκοπός του ΔΠΜΣ είναι η υψηλού επιπέδου εκπαίδευση των ικανότερων αποφοίτων Θετικών Επιστημών, Πολυτεχνικών και Ιατρικών Σχολών στις βασικές

περιοχές των "N&N" και συγκεκριμένα στις τρεις κατευθύνσεις του ΔΠΜΣ:

- [Τεχνολογία Λεπτών Υμενίων & Νανοτεχνολογία](#)
- [Νανομηχανική & Νανοϋλικά](#)
- [Νανοβιοτεχνολογία](#)



Ο Δ/ντής του Μεταπτυχιακού Καθ. Σ. Λογοθετίδης κατά τη διάρκεια της σύντομης παρουσίασης του ΔΠΜΣ N&N στους πρωτοετείς φοιτητές



Οι βραβευμένοι πρωτοετείς φοιτητές του N&N και Καθηγητές του Μεταπτυχιακού

και η παροχή σε αυτούς προσόντων και δεξιοτήτων που θα τους επιτρέψουν να αντιμετωπίσουν και καθοδηγήσουν μια πολύπλοκη και συνεχώς μεταβαλλόμενη επιστημονική, ερευνητική, τεχνολογική, οικονομική, και κοινωνική πραγματικότητα.

Το μέλλον λοιπόν βρίσκεται στην Νανοτεχνολογία και στους εκπροσώπους της!

Η τελετή υποδοχής πρωτοετών ξεκίνησε με την ομιλία του Κοσμήτορα της Σ.Θ.Ε. Καθ. κ. Ι. Παπαδογιάννη και συνεχίστηκε με την ομιλία του Προέδρου του Γενικού Τμήματος Πολυτεχνείου Καθ. κ. Γ. Κουρούκλη, του Προέδρου του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών Καθ. κ. Δ. Κυριακίδη, του Αν. Καθ. κ. Ν. Φράγκη (Τμήμα Φυσικής) και του Καθ. κ. Η. Αύφαντή (Γενικό Τμήμα Πολυτεχνείου).

Ο Διευθυντής του Προγράμματος και Πρόεδρος του Τμήματος Φυσικής Καθ. Σ. Λογοθετίδης στην ομιλία του παρουσίασε τις κατευθύνσεις του Μεταπτυχιακού και παρουσίασε τα στατιστικά στοιχεία που προέκυψαν από την ανάλυση των προηγούμενων ετών, όπως επίσης και τις διάφορες ειδικότητες που έδειξαν ενδιαφέρον να ενταχθούν στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα. Οι ομιλητές στάθηκαν στην ιδιαίτερη δυσκολία που παρουσιάζει αρχικά το Πρόγραμμα λόγω της Διεπιστημονικότητας, αλλά σημείωσαν τον εμπλουτισμό με κρίσιμες γνώσεις στους φοιτητές και το γεγονός ότι τους προσφέρει μία σφαιρική και διεπιστημονική αντίληψη για τα φαινόμενα στη Νανοκλίμακα και τελικά εξειδικεύει αυτούς σε τομέα της επιλογής τους με έμφαση τόσο στη βασική όσο και στην εφαρμοσμένη έρευνα.

Το λόγο έπειτα είχαν οι δευτεροετείς και τελειόφοιτοι φοιτητές του προγράμματος N&N όπου αναφέρθηκαν στην ως τώρα εμπειρία τους και τόνισαν πως θα σταθούν στο πλευρό των νέων συναδέλφων τους για οποιαδήποτε δυσκολία αυτοί συναντήσουν.

Η τελετή συνεχίστηκε με τη βράβευση των αριστευσάντων πρωτοετών (Φ. Στεργιούδη, Ε. Βασιλοπούλου, Θ. Αλταντζή) και δευτεροετών (Π. Καραγιαννίδη, Χ. Πιτσαλίδη, Α. Μπρέζα, Α. Κατσάνο) φοιτητών του μεταπτυχιακού, από τον κ. Λογοθετίδη. Η ευχή ήταν

όλοι οι φοιτητές να προσπαθήσουν για το καλύτερο στην νέα ακαδημαϊκή χρονιά.

Η εκδήλωση ολοκληρώθηκε με την παρουσίαση δύο διπλωματικών εργασιών από τελειόφοιτους του μεταπτυχιακού προγράμματος, της κ. Καραμανίδου Αντιγόνης με θέμα “Υπολογισμοί για Ελλειψομετρία και AFM: Θεωρία και μοντελοποίηση επιφανειακής μορφολογίας και τραχύτητας εύκαμπτων ανισότροπων υλικών” , και του κ. Οικονόμου Μάρκου με θέμα “Δραστηριότητες στην Νανοτεχνολογία στον διεθνή χώρο: Στρατηγικές χωρών με υψηλή Τεχνολογία και Επιχειρηματικότητα και Ιδιαιτερότητες σε χώρες με Παραδοσιακή Βιομηχανία, όπως η Ελλάδα”.

Οι πρωτοετείς φοιτητές είχαν με αυτό τον τρόπο την ευκαιρία να παρακολουθήσουν δύο ερευνητικές



Οι βραβευμένοι δευτεροετείς φοιτητές και Καθηγητές του Μεταπτυχιακού

εργασίες του μεταπτυχιακού και να αναγνωρίσουν το υψηλό επίπεδο έρευνας του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Λουίζος Αλέξανδρος- Λουίζος
Μεταπτυχιακός Φοιτητής Δ.Π.Μ.Σ. N&N

2. NanoNet Θεματικό–Δίκτυο Έρευνας

Οι δραστηριότητες και οι υπηρεσίες του Θεματικού Δικτύου NanoNet καλύπτουν τις ραγδαίως αναπτυσσόμενες περιοχές των Νανοτεχνολογιών & Νανοβιοτεχνολογιών. Οι περιοχές αυτές αναγνωρίζονται ολοένα και περισσότερο ως ο σημαντικότερος μοχλός ανάπτυξης των σύγχρονων τεχνολογιών και οικονομιών. Οι Νανοτεχνολογίες αναμένεται να "αναδομήσουν" τις υπάρχουσες σήμερα τεχνολογίες παραγωγής, την υγεία και την ποιότητα ζωής, τη διαχείριση του περιβάλλοντος, την παραγωγή ενέργειας, τις μεταφορές & επικοινωνίες, τους υπολογιστές & την πληροφορική, την εκπαίδευση και έρευνα.

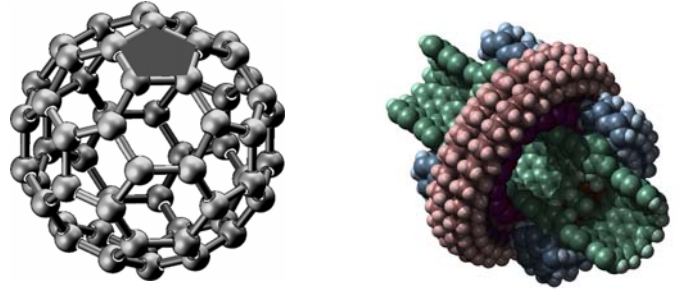
Η όποια προσέγγιση στις περιοχές των Nano & Bio-Τεχνολογιών απαιτεί διεπιστημονική προσέγγιση. Αυτή ακριβώς η διεπιστημονική προσέγγιση υλοποιείται στο δίκτυο NanoNet με τη συμμετοχή εργαστηρίων και επιστημόνων που το αντικείμενό τους καλύπτει τη

Φυσική, Χημεία και Βιολογία, την Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών & Νανοσυστημάτων, τη Νανοβιοτεχνολογία και Νανοϊατρική.

Στόχος του δικτύου είναι η δημιουργία ενός πυρήνα που συντονίζει τις υπηρεσίες των εργαστηρίων του ΑΠΘ, αλλά και άλλων εργαστηρίων στην Ελλάδα και το εξωτερικό που δραστηριοποιούνται στις περιοχές των Νανοτεχνολογιών & Νανοβιοτεχνολογιών. Απώτερος σκοπός του NanoNet είναι η διεύρυνση του στην Ευρώπη και σε άλλες χώρες καθώς και η ενίσχυση των δεσμών του με την παραγωγή. Το δίκτυο, ανάμεσα στα άλλα, αναλαμβάνει την ενημέρωση των μελών του για Επιστημονικά Συνέδρια, Βιομηχανικά Forum, εκδηλώσεις, καθώς και την ενημέρωση για χρηματοδοτήσεις και δυνατότητες συνεργασίας σε Εθνικά ή Ευρωπαϊκά προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης στις Νανοεπιστήμες & Νανοτεχνολογίες.

Στο δίκτυο NanoNet συμμετέχουν 44 εργαστήρια. Ανάμεσά τους υπάρχουν τμήματα σχολών και Ερευνητικά Εργαστήρια από Ελληνικά Πανεπιστήμια (ΑΠΘ, Πανεπιστήμια Πατρών, Ιωαννίνων, Κρήτης κτλ.), Ερευνητικά Κέντρα και Εταιρείες από την Ελλάδα (Δημόκριτος, ΕΚΕΠΥ, κτλ.) και το εξωτερικό (Ιταλία, Σερβία, Μεγάλη Βρετανία, USA κτλ.). Ο δικτυακός τόπος του NanoNet βρίσκεται στην διεύθυνση: www.nanonet.gr, όπου ο επισκέπτης μπορεί να βρει περισσότερες πληροφορίες για τις δράσεις του NanoNet καθώς και ευκαιρίες συνεργασίας.

Το δίκτυο είναι ένας κόμβος συνεργασίας και επικοινωνίας ανάμεσα στα μέλη του NanoNet με στόχο την υλοποίηση ερευνητικών έργων. Μέσα στα πλαίσια των δραστηριοτήτων του περιλαμβάνονται η ενθάρρυνση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μελών και η υποστήριξη στην εκπαίδευση νέων επιστημονικών στελεχών με σκοπό την ενσωμάτωσή τους στον κλάδο των Νανοτεχνολογιών. Το NanoNet αποτελεί τον συνδετικό κρίκο ανάμεσα στα μέλη του, και το ΔΠΜΣ «Νανοεπιστήμες & Νανοτεχνολογίες» που παρέχει νέο επιστημονικό δυναμικό. Οι σπουδαστές του N&N έχουν την δυνατότητα να εκπονήσουν τις διπλωματικές τους εργασίες στις εγκαταστάσεις-εργαστήρια των μελών του δικτύου και κυρίως να αποκτήσουν ερευνητικές και επαγγελματικές προοπτικές συνεργασίας μαζί τους.



Τα τελευταία τρία χρόνια το δίκτυο συμμετέχει ενεργά στην συνδιοργάνωση εκδηλώσεων σε συνεργασία με το ΔΠΜΣ «**Νανοεπιστήμες & Νανοτεχνολογίες**» και το εργαστήριο **LTFN**. Εντός του 2007 πραγματοποιήθηκαν δύο event: το Summer School (SS07) και το 4^ο Διεθνές Συνέδριο στις Νανοεπιστήμες & Νανοτεχνολογίες - NN07, που πραγματοποιήθηκαν στις 14-20 Ιουλίου και 16-18 Ιουλίου αντίστοιχα, στις εγκαταστάσεις του ΑΠΘ. Οι εκδηλώσεις στέφθηκαν με απόλυτη επιτυχία, καθώς η συμμετοχή ελλήνων και ξένων ερευνητών και σπουδαστών ήταν μεγάλη. Μέσα στο 2008, πρόκειται να πραγματοποιηθεί το 5^ο Διεθνές Συνέδριο στις Νανοεπιστήμες & Νανοτεχνολογίες – Summer School (SS08-NN08) με μία αντίστοιχα μεγάλη αναμενόμενη συμμετοχή και επιτυχία.

*Αγγελική Κοκκινίδου
Μεταπτυχιακή φοιτήτρια Δ.Π.Μ.Σ. N&N*

3. AFM και SNOM: Δύο καινοτόμα εργαλεία για τη μελέτη του Νανόκοσμου

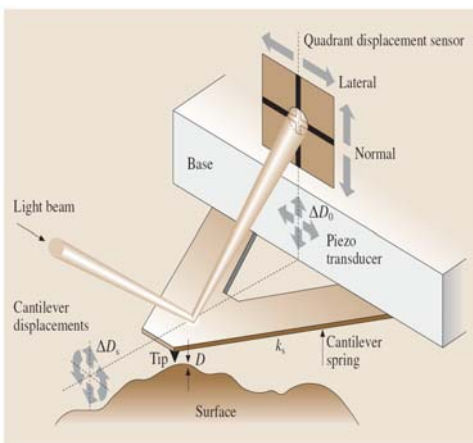
Οι καινοτόμες τεχνικές της Μικροσκοπίας Ατομικών Δυνάμεων (Atomic Force Microscopy, AFM) και της Σαρωτικής Οπτικής Μικροσκοπίας Κοντινού Πεδίου (Scanning Near-Surface Optical Microscopy, SNOM)

ανήκουν στην γενικότερη κατηγορία των τεχνικών Scanning Probe Microscopy (SPM), οι οποίες χαρτογραφούν την επιφάνεια του δείγματος με τη βοήθεια ενός προβόλου (probe) και τις αλληλεπιδράσεις που

λαμβάνουν χώρα μεταξύ αυτού και της επιφάνειας του δείγματος και όχι με τη χρήση φακών και ορατού φωτός που γίνεται στην οπτική μικροσκοπία.

Έτσι μπορούμε να «δούμε» μοριακές δομές, τη διαμόρφωση της ύλης στην κλίμακα των νανομέτρων ή ακόμη και μεμονωμένα άτομα, πράγμα αδύνατο να γίνει με την οπτική μικροσκοπία, η οποία λόγω του φαινομένου περίθλασης αδυνατεί να δώσει καλύτερη διακριτική ικανότητα από 250-300nm.

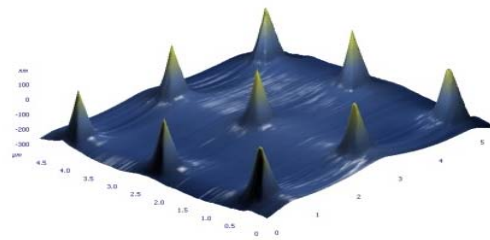
Στην τεχνική AFM, η ακίδα προσεγγίζει την επιφάνεια μέχρι να αισθανθεί τη δύναμη από το σημείο επαφής (Σχ. 1). Ανάλογα με τη δύναμη που δέχεται η ακίδα, ο βραχίονας στον οποίο είναι στερεωμένη υφίσταται αντίστοιχη κάμψη.



Σχήμα 1. Σχηματικό διάγραμμα τριγωνικού προβόλου AFM σε αλληλεπίδραση με τυχαία επιφάνεια στερεού. (Πηγή: *Handbook of Nanotechnology*, Edited by Bhushan, Springer)

Δέσμη laser προσπίπτει στο βραχίονα, ανακλάται και ανάλογα με την παραμόρφωση του προσπίπτει σε διαφορετική κάθε φορά θέση του φωτοανιχνευτή. Η καταγραφή του επαγόμενου φωτορεύματος με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή δίνει την τοπογραφία τις επιφάνειας του δείγματος. Στο Σχ. 2 παρουσιάζεται αντιπροσωπευτική εικόνα τοπογραφίας AFM από επιφάνεια εμβαδού 5x5 μm, στερεού με χαρακτηριστικές κορυφές, οι οποίες χρησιμοποιούνται για βαθμονόμηση της ακίδας του προβόλου. Η τεχνική μπορεί να λειτουργήσει σε contact, semicontact και

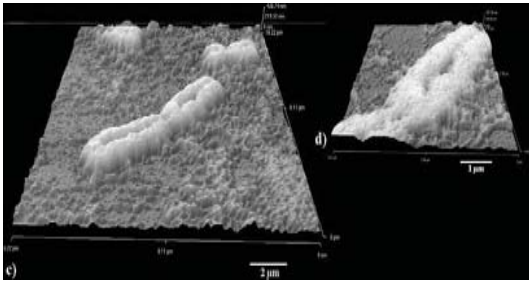
noncontact mode ανάλογα με τον τρόπο σάρωσης. Κάθε τρόπος είναι κατάλληλος για διαφορετικό υλικό. Επίσης με συγκεκριμένες μετατροπές, η τεχνική μπορεί να μας δώσει ηλεκτρικές μετρήσεις. Έτσι έχουμε τις τεχνικές, Electric Force Microscopy (EFM), Magnetic Force Microscopy (MFM), Kelvin Probe Microscopy (KPM) και Scanning Capacitance Microscopy (SCM).



Σχήμα 2. Εικόνα τοπογραφίας AFM έκτασης 5x5μm δείγματος βαθμονόμησης της ακίδας του προβόλου.

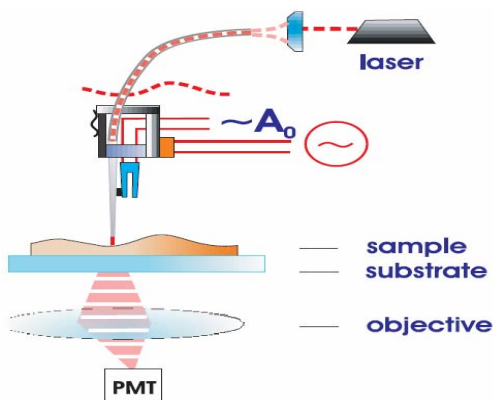
Η μικροσκοπία AFM χρησιμοποιείται από ευρύ φάσμα επιστημών και κυρίως τη Βιολογία, τη Φυσική και την Επιστήμη των Υλικών. Χρησιμοποιείται για την απεικόνιση και το χαρακτηρισμό επιφανειών με διακριτική ικανότητα που φτάνει το 0,1nm αλλά και για τη μελέτη μηχανικών ιδιοτήτων διαφόρων υλικών, όπως μονωτών, ημιαγωγών και ηλεκτρικά αγώγιμων υλικών.

Ακόμη, πολύ σημαντικό είναι ότι με την τεχνική αυτή μπορούμε να μετακινήσουμε άτομα. Έτσι για παράδειγμα στη Βιολογία η AFM μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο ως ένα εργαλείο απεικόνισης για ακριβείς μελέτες κυτταρογενετικής, αλλά και ως εργαλείο διαχείρισης (manipulation) γενετικού υλικού. Ο συνδυασμός αυτός για πρώτη φορά επιτρέπει ταυτοποίηση περιοχής του δείγματος, μικροτομή (microdissection) και νανοεξαγωγή (nanoextraction) γενετικού υλικού για περαιτέρω βιοϊατρικές και βιοχημικές μελέτες (Σχ.3).



Σχήμα 3. Τρισδιάστατη τοπογραφία AFM μη κατεργασμένων ανθρώπινων χρωμοσωμάτων (αριστερά). Μεγέθυνση του ρ-βραχίονα του καταγραμμένου χρωμοσώματος (δεξιά). (Manipulating genetic material, by Stefan Thalhammer and Wolfgang M. Heckl, Nanotoday May 2005)

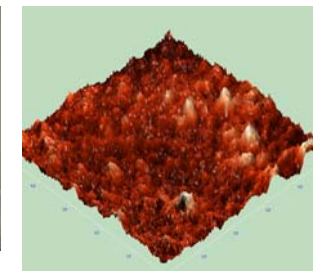
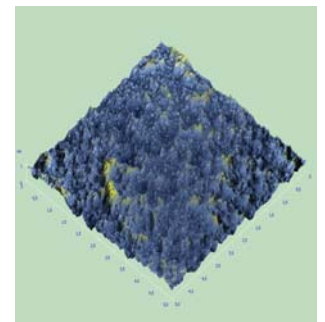
Η τεχνική SNOM είναι μια σχετικά νέα τεχνική. Η διάταξη αποτελείται από ανάστροφο οπτικό μικροσκόπιο στο οποίο έχει προσαρμοστεί κεφαλή AFM. Ο μηχανισμός ελέγχου της κίνησης του προβόλου και του δείγματος είναι ο ίδιος με αυτόν του AFM με τη διαφορά ότι ο πρόβολος στην περίπτωση αυτή δεν αποτελείται από βραχίονα αλλά από οπτική ίνα προσαρτημένη σε ένα tuning fork (Σχ. 4).



Σχήμα 4. Σχηματική παράσταση λειτουργίας του SNOM σε transmission mode (Πηγή: www.ntmtd.com).

Μέσα από την οπτική ίνα διέρχεται δέσμη laser η οποία προσπίπτει στο δείγμα. Επειδή η οπτική ίνα μπορεί να πλησιάσει πολύ την επιφάνεια του δείγματος (~10nm) είναι δυνατό να αποφύγουμε περιορισμούς στην απεικόνιση λόγω περίθλασης, πετυχαίνοντας μία διακριτική ικανότητα 10nm.

Οι βασικές λειτουργίες του SNOM είναι τρεις: (i) ανάκλαση (reflection) που δίνει πληροφορίες για την επιφάνεια αδιαφανών δειγμάτων, (ii) διέλευση (transmission) (Σχ.4) που χρησιμοποιείται για τη μελέτη διαφανών δειγμάτων και (iii) φθορισμός (fluorescence). Στο Σχ.5α παρουσιάζονται διατάξεις AFM και SNOM του εργαστηρίου LTFN, ενώ στο Σχ.5β παρατίθεται η επιφάνεια του αγώγιμου πολυμερούς PEDOT:PSS, το οποίο βρίσκει εφαρμογή σε οργανικές ηλεκτρονικές διατάξεις, όπως αποδόθηκε με σάρωση από AFM και SNOM.



Σχήμα 5α. Διατάξεις AFM & SNOM του εργαστηρίου LTFN, Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ. [Πηγή: LTFN]

Σχήμα 5β. Απεικόνιση της επιφάνειας δείγματος PEDOT:PSS σε υπόστρωμα PET με τις τεχνικές AFM (πάνω) και SNOM (κάτω). [Πηγή: LTFN]

Παναγιώτης Καραγιαννίδης
Μεταπτυχιακός Φοιτητής Δ.Π.Μ.Σ. N&N

4. Αναγκαιότητα και Προοπτικές για Εμπορική Αξιοποίηση της Νανοτεχνολογίας

Τα τελευταία χρόνια η Νανοτεχνολογία αποτελεί μία από τις προτεραιότητες των περισσότερων χωρών, καθώς αυτές προσπαθούν να βρουν τον τρόπο να επωφεληθούν από την επανάσταση που η Νανοτεχνολογία αναμένεται να επιφέρει στην βιομηχανία, οικονομία και κατ' επέκταση στην κοινωνία. Γι' αυτό το λόγο τα κράτη, οι επενδυτές και η βιομηχανία παγκοσμίως έχουν αυξήσει το ενδιαφέρον και τις επενδύσεις τους στην Νανοτεχνολογία αναζητώντας με αυτό τον τρόπο να αποκτήσουν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα οπότε και παρατηρείται η αυξανόμενη δημόσια χρηματοδότηση για την έρευνα στη Νανοκλίμακα από το 1997 μέχρι και το 2007.

Στην Ευρώπη, η Ευρωπαϊκή Κοινότητα έχει διαθέσει περισσότερα από 1.3 δισεκατομμύρια Ευρώ, στα πλαίσια του 6^{ου} Προγράμματος Πλαισίου (6th Framework Programme), σε παραπάνω από 550 Ερευνητικά Έργα, από το 2002 έως και το 2006. Στα πλαίσια του 7^{ου} Προγράμματος Πλαισίου (7th Framework Programme) θα διατεθούν 3.5 δισεκατομμύρια Ευρώ από το 2007 έως και το 2013, για έρευνα στη Νανοτεχνολογία.

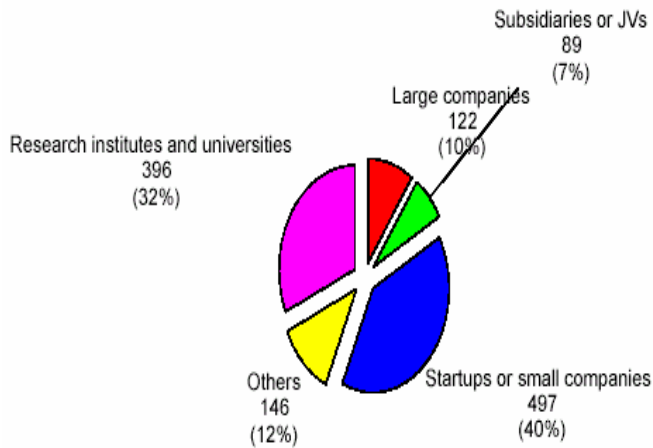
Καθώς η Νανοτεχνολογία αναπτύσσεται κυρίως στα Ερευνητικά Εργαστήρια των Πανεπιστημίων και Ερευνητικών Κέντρων, είναι σημαντικό όσον αφορά την ανταγωνιστικότητα και την ανάπτυξη, να ενισχυθεί η αξιοποίηση της προστιθέμενης αξίας που επιφέρει η Νανοτεχνολογία



Από την έρευνα στις εφαρμογές της Νανοτεχνολογίας

στις διάφορες εφαρμογές της. Αυτό σημαίνει ότι η γνώση που αναπτύσσεται σε αυτούς τους Οργανισμούς (Ερευνητικά Κέντρα και Πανεπιστήμια) χρειάζεται να αξιοποιηθεί προκειμένου να παραχθούν νέα προϊόντα και υπηρεσίες βασισμένα στην Νανοτεχνολογία. Η αγορά των νανο- προϊόντων εκτιμάται να ξεπερνά το 1 τρισεκατομμύριο Ευρώ το 2015 σύμφωνα με μελέτη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας που δημοσιεύτηκε το 2006.

Έχει παρατηρηθεί συχνά ότι οι υψηλού επιπέδου ερευνητικές δραστηριότητες μιας χώρας δεν μετασχηματίζονται σε Εθνικά πλεονεκτήματα. Οπότε οι χώρες ενδιαφέρονται ισχυρά στο να εισάγουν μέτρα για την μεταφορά των καινοτόμων αποτελεσμάτων της έρευνας στην Νανοτεχνολογία από το Εργαστήριο στην αγορά.



“Πρωταγωνιστές” στην Νανοτεχνολογία είναι οι μικρές Εταιρίες ή “Startups” και ακολουθούν τα Ερευνητικά Εργαστήρια και τα Πανεπιστήμια [Source: Científica]

Όμως τα Πανεπιστήμια, τα Ερευνητικά Κέντρα και οι Εταιρίες όσον αφορά στις επαναστατικές τεχνολογίες όπως η Νανοτεχνολογία, δεν είναι πλήρως σε θέση να εισάγουν τεχνολογικά προϊόντα που να ανταποκρίνονται ή να δημιουργούν αγορές, οπότε και αποτελούν την κύρια πηγή δημιουργίας των εταιριών “Spin-off” ή “Startups” (στα ελληνικά αναφέρονται σαν τεχνοβλαστοί, οι οποίες πρόκειται για σχετικά μικρές εταιρίες). Αυτές οι εταιρίες αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των οργανισμών που δραστηριοποιούνται στην Νανοτεχνολογία στις Ηνωμένες Πολιτείες, στην Ευρώπη και στην Ασία και είναι ένας από τους πιο σημαντικούς μηχανισμούς αξιοποίησης της τεχνολογίας. Η Βιομηχανία της Νανοτεχνολογίας κυρίως συνίσταται από τις εταιρίες “Spin-off” και ορίζεται ως το σύνολο των εταιριών που περιλαμβάνει δραστηριότητες μεταφοράς των σχετικών με την Νανοτεχνολογία δια-

δικασιών, εργαλείων, υλικών και συστημάτων από το εργαστήριο στην αγορά. Οι εταιρίες “Spin-off” είναι ικανότερες να αξιοποιήσουν τις επαναστατικές τεχνολογίες και να αναμορφώσουν την αγορά, ενώ οι μεγάλες εταιρίες (Large Companies) έχουν προβλήματα με την δέσμευση τέτοιων νέων τεχνολογιών λόγω των κινήτρων του για άμεση κερδοφορία και της συγκεκριμένης αγοράς στην οποία απευθύνονται.

Συνοψίζοντας, η διαδικασία από την έρευνα και ανάπτυξη στην παραγωγή προϊόντος και την εμπορευματοποίηση, είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς η κατάλληλη αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της Νανοτεχνολογίας παρέχει εξαιρετικές ευκαιρίες για την παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών, τα οποία αναμένεται να τροποποιήσουν ή ακόμη και να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι θα ζουν και θα λειτουργούν στο άμεσο μέλλον. Η παγκόσμια αγορά για νανο-προϊόντα αυξάνεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς και αναμένεται να επιφέρουν σημαντικές οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις.

Όλα τα παραπάνω αναδεικνύουν την σημαντικότητα της αξιοποίησης με τον καταλληλότερο τρόπο των αποτελεσμάτων έρευνας στη Νανοτεχνολογία, συνδέοντας την έρευνα, με τις επενδύσεις και τις επιχειρηματικές δράσεις, δίνοντας κίνητρα στους ερευνητές, στους νέους επενδυτές και στους φορείς χρηματοδότησης, αλλά και παρέχοντας την κατάλληλη πληροφόρηση στην κοινωνία για την σημαντικότητα και τα ευεργετικά αποτελέσματα της Νανοτεχνολογίας.

Χαχαμίδου Μαρία
Υποψήφια διδάκτορας N&N

5. 4th International Workshop on “Nanosciences & Nanotechnologies” - NN07 και Summer School - SS07

Το 4^ο Διεθνές Συνέδριο στις “Νανοεπιστήμες και Νανοτεχνολογίες” - NN07 έλαβε χώρα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης από τις 16-18 Ιουλίου 2007. Η έναρξη ξεκίνησε με την ομιλία του Καθηγητή κ. Στέργιου Λογοθετίδη, Προέδρου του Συνεδρίου.



Η παρουσίαση του Καθ. κ. Στέργιου Λογοθετίδη

Πρόκειται για την τέταρτη κατά σειρά ετήσια διεθνή εκδήλωση, όπου δίνεται η δυνατότητα σε νέους ερευνητές, διακεκριμένους επιστήμονες, μηχανικούς και στελέχη βιομηχανιών, που ειδικεύονται στον τομέα των Νανοτεχνολογιών, να παρουσιάσουν τις εργασίες τους, τα πιο πρόσφατα αποτελέσματα της έρευνας και να εκθέσουν τις απόψεις τους σε νέους φοιτητές. Σκοπός των εκδηλώσεων αυτών είναι η ενημέρωση και προώθηση των θεμάτων των νανοτεχνολογιών, η εκδήλωση ενδιαφέροντος και η ανάπτυξη συνεργασιών καθώς και η εποικοδομητική ανταλλαγή απόψεων πάνω σε εκπαιδευτικά ζητήματα. Πολύ σημαντικό κομμάτι των εκδηλώσεων αυτών αποτελεί η ενημέρωση της κοινής γνώμης, που είναι ο τελικός αποδέκτης όλων των ευεργετημάτων της τεχνολογίας και της οποίας οι ανάγκες κατευθύνουν σε μεγάλο βαθμό τους στόχους της βασικής έρευνας.

Το περιεχόμενο των παρουσιάσεων του NN07 κάλυψε ένα μεγάλο πλήθος θεματικών ενοτήτων όπως:

- **Nanobiotechnology and Nanomedicine**
- **Nanomaterials, Nanoengineering & Nanomechanic**
- **Thin Films, Magnetic Materials & Spintronics**
- **Flexible Organic Electronics & Nanoelectronics**
- **Nanotechnology in Energy and Environment**
- **Theoretical and Computational Modelling at the Nanoscale**
- **Nanometrology, Instrumentation and Tools**
- **Nanotechnology in Safety and Education**
- **Commercializing Nanotechnology**



Στιγμιότυπο από ομιλία που πραγματοποιήθηκε στο Συνέδριο NN07

Στα πλαίσια του Συνεδρίου έλαβε χώρα και το 1^ο Διεθνές Summer School – SS07 όπου δόθηκαν διαλέξεις από κορυφαίους ερευνητές και συζητήθηκαν όλες οι νέες εξελίξεις στο πεδίο της νανοτεχνολογίας.

Στο NN07 υπήρχαν πάνω από 230 συμμετοχές, στις οποίες περιλαμβάνονταν καθηγητές και νέοι ερευνητές από όλη την Ευρώπη αλλά και άλλες ηπείρους. Επίσης, στην εκδήλωση παραβρέθηκαν Καθηγητές των Τμημάτων Φυσικής, Βιολογίας, Χημείας και του Πολυτεχνείου του Α.Π.Θ. καθώς και από άλλα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα της χώρας μας, εκπρόσωποι ερευνητικών κέντρων, στελέχη επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στις νέες τεχνολογίες, καθώς και πλήθος προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών

από διάφορα τμήματα του Α.Π.Θ. Προσκεκλημένοι ομιλητές όπως ο Καθ. Π. Κελίρης (Πανεπιστήμιο Κρήτης), Καθ. Κ. Κομβόπουλος (University of California, Berkeley), Καθ. Ι. Μισιρλής (Πανεπιστήμιο Πατρών), Καθ. Θ. Τσακαλάκος (Rutgers State University of New Jersey), Δρ. Ανδρούλα Νασιοπούλου (Διευθύντρια Ινστιτούτου Μικροηλεκτρονικής ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος"), Α. Κωνσταντόπουλος (Διευθυντής Ι.Τ.Χ.Η.Δ.) κ.α.

Η Οργανωτική Επιτροπή σχεδίασε και πραγματοποίησε την δεύτερη μέρα του Συνεδρίου το επίσημο δείπνο του NN07 στην ψαροταβέρνα "Νησάκι" όπου περιλάμβανε εκτός από γεύμα, χορό και διασκέδαση την απονομή βραβείων σε νέους επιστήμονες – ερευνητές για προφορικές παρουσιάσεις και παρουσιάσεις αφίσας.

Για την εργασία τους βραβεύτηκαν οι νέοι ερευνητές: κ. G. Apostolescu (Παν. Χημικών Μηχανικών της Ρουμανίας), η κ. El. Filova (Dept. of growth and Differentiation of Cell Populations and Center for Cardiovascular Research, Institute of Physiology, Academy



Βραβείους νέων επιστημόνων για τις καλύτερες εργασίες

of Science of the Czech Republic), ο κ. Em. Glynos (Institute for Materials and Processes, School of Engineering and Electronics & Centre for Materials Science and Engineering, University of Edinburgh, Edinburgh, UK) και ο κ. Α. Katranidis, (Laboratory of Biochemistry, School of Chemistry, A.U.Th), καθώς και ο κ. M. Garganourakis (LTFN, Dept. of Physics, A.U.Th).

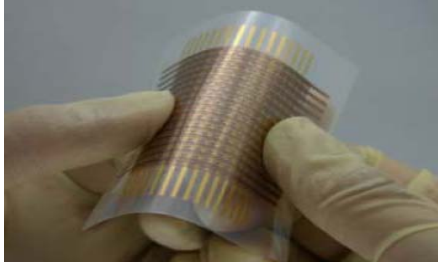
*Συλβί Λουσιγιάν
Υποψήφια Διδάκτορας Δ.Π.Μ.Σ. Ν&Ν*

6. Organic Electronics: Η Θεσσαλονίκη στην Πρωτοπορία της Έρευνας και Τεχνολογίας

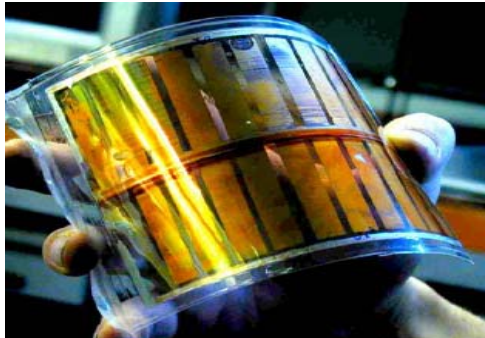
Εδώ και σαράντα χρόνια, οι ανόργανοι ημιαγωγοί (π.χ. Si, GaAs), μονωτές (π.χ. SiO₂) και μέταλλα (π.χ. Al, Cu) αποτελούσαν τη ραχοκοκαλιά της βιομηχανίας των Ημιαγωγών και της Μικροηλεκτρονικής. Παρόλα αυτά, τα τελευταία χρόνια αναπτύσσεται ταχύτατα ένας νέος τομέας της σύγχρονης τεχνολογίας, ο τομέας των Οργανικών Ηλεκτρονικών (Organic Electronics-OE).



*Σχ. 1α. Σύστημα μετάδοσης πληροφοριών
(Πηγή: Polymer Vision)*



Σχ. 1β. Οργανικό κύκλωμα με transistors πάνω σε εύκαμπτο πολυμερικό υπόστρωμα (Πηγή: University of Tokyo),



Σχ. 1γ. Εύκαμπτο οργανικό φωτοβολταϊκό στοιχείο (Πηγή: Linz Institute for Organic Solar Cells)

Κύριο χαρακτηριστικό των ΟΕ είναι ο συνδυασμός νέων καινοτόμων υλικών με διεργασίες ευρείας κλίμακας (large area production processes) που χαρακτηρίζονται από χαμηλό κόστος, με στόχο την ανάπτυξη πολυστρωματικών λεπτών υμενίων πάνω σε εύκαμπτα πολυμερικά υποστρώματα τα οποία έχουν την μορφή ρολλών (roll-to-roll). Με τον τρόπο αυτό, ανοίγονται νέα πεδία εφαρμογών τα οποία θα βελτιώσουν σημαντικά την καθημερινή μας ζωή και θα αλλάξουν τους τρόπους επικοινωνίας, ενημέρωσης, εκπαίδευσης, και παραγωγής ενέργειας. Οι χαμηλού κόστους εύκαμπτες οθόνες, εύκαμπτα φωτοβολταϊκά συστήματα, εκτυπώσιμες μπαταρίες, βιο-διαγνωστικές συσκευές μιας χρήσης, και εξελιγμένα συστήματα αναγνώρισης είναι μόνο μερικά παραδείγματα των πολλά υποσχόμενων πεδίων εφαρμογών των Οργανικών Ηλεκτρονικών που θα βασίζονται στα νέα οργανικά ημια-

γωγικά/αγώγιμα υλικά και στις διαδικασίες ανάπτυξης ευρείας κλίμακας.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα των οργανικών ημιαγωγών που αναπτύσσονται και χρησιμοποιούνται είναι η διαλυτότητά τους (solution processable) (βλ. Σχ. 2) η οποία επιτρέπει την ανάπτυξή τους σε μορφή λεπτών υμενίων με πάχος της τάξης των μερικών nm με διαδικασίες εκτύπωσης (printing) στην επιφάνεια των εύκαμπτων πολυμερικών υποστρωμάτων. Με τις ταχύτατα αναπτυσσόμενες τεχνολογίες εκτύπωσης είναι δυνατή η εκτύπωση patterned λεπτών υμενίων με διακριτική ικανότητα (resolution) της τάξης του 1 μm.

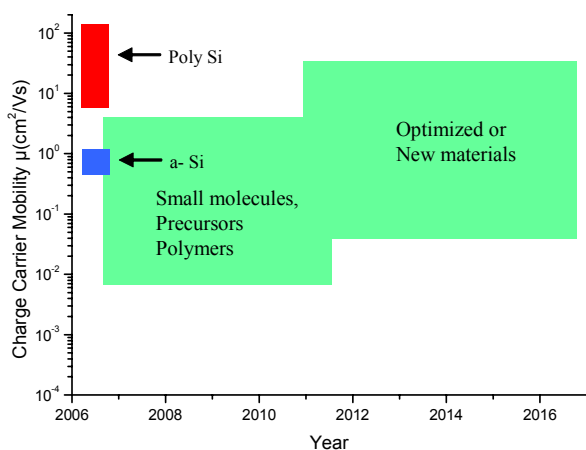


Σχ. 2α. Οργανικά ημιαγωγικά υλικά σε μορφή διαλύματος, έτοιμα προς χρήση



Σχ. 2β. Large scale r2r ανάπτυξη διατάξεων Organic Electronics (Πηγή:Merck)

Παρόλα αυτά όμως, υπάρχουν σημαντικές επιστημονικές και τεχνολογικές προκλήσεις οι οποίες πρέπει να αντιμετωπιστούν και να ξεπεραστούν. Οι περισσότεροι οργανικοί ημιαγωγοί που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι p-τύπου (όπως το pentacene και το polythiophene), αλλά επίσης και n-τύπου υλικά είναι διαθέσιμα. Η ευκινησία (charge carrier mobility) των φορέων των οργανικών ημιαγωγών είναι πολύ μικρότερη από την ευκινησία του κρυσταλλικού Si, αλλά είναι δυνατή η επίτευξη τιμών ευκινησίας που πλησιάζουν αυτές του άμορφου Si, οι οποίες αναμένεται να βελτιωθούν ακόμα περισσότερο και να πλησιάσουν την ευκινησία του πολυκρυσταλλικού Si τα επόμενα χρόνια (βλ. Σχ. 3).



Σχ. 3. Εκτίμηση της βελτίωσης της ευκινησίας των φορέων των οργανικών ημιαγωγών. Οι τιμές αφορούν υλικά τα οποία είναι εμπορικά διαθέσιμα, ενώ οι τιμές για το άμορφο Si και το πολυκρυσταλλικό Si δίνονται για σύγκριση.

Οι μηχανισμοί μεταφοράς φορτίων εξαρτώνται από τις πειραματικές συνθήκες, όπως οι διαλύτες, η τεχνική ανάπτυξης, η συγκέντρωση, τις διεπιφάνειες, κτλ..

Η αύξηση της ευκινησίας των φορέων θα επιτευχθεί με την ανάπτυξη οργανικών ημιαγωγίμων υλικών που αποτελούνται από μικρά μονομερή (small molecule materials), από πολυμερή και από νανοσύνθετα υλικά, όπως νανοσωλήνες άνθρακα ή υβριδικά υλικά. Τα υλικά αυτά παρουσιάζουν σημα-

ντικό ενδιαφέρον επειδή οι διαδικασίες ανάπτυξής τους δεν περιορίζονται πλέον στην εξάχνωση (evaporation).

Πολλές κατηγορίες των υλικών αυτών μπορούν να επεξεργαστούν σε μορφή διαλυμάτων με αποτέλεσμα να είναι συμβατά με διαδικασίες εκτύπωσης. Πέρα από την ευκινησία, υπάρχουν και άλλες προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν, όπως η πολυπλοκότητα και το μέγεθος των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, αλλά και η διακριτική ικανότητα, σταθερότητα και επαναληψιμότητα των διαδικασιών εκτύπωσης. Απαραίτητη για την μαζική εκτύπωση οργανικών ηλεκτρονικών διατάξεων σε ρολά εύκαμπτων πολυμερικών υποστρωμάτων είναι η διακριτική ικανότητα εκτύπωσης μικρότερη από 10 μm. Επίσης, ο χρόνος ζωής των διατάξεων αυτών καθορίζεται από την σταθερότητα και την αντοχή τους στις μηχανικές καταπονήσεις, στην διαρροή ατμοσφαιρικών μορίων στο εσωτερικό της διάταξης. Παράλληλα, νέες μεθοδολογίες και στρατηγικές για τον έλεγχο της λειτουργικότητας και της ποιότητας (π.χ. μέτρηση και ανάλυση των οπτικών ιδιοτήτων των αναπτυσσόμενων λεπτών υμενίων σε πραγματικό χρόνο και εξαγωγή πολύτιμων συμπερασμάτων για τις οπτικές, ηλεκτρικές και δομικές ιδιοτήτες τους) θα συνεισφέρουν σημαντικά στην επίτευξη των επιθυμητών ιδιοτήτων και λειτουργικότητας και θα μειώσουν τον χρόνο μεταφοράς των εφαρμογών αυτών από το ερευνητικό εργαστήριο στην αγορά. Όλα τα παραπάνω αναδεικνύουν το δυναμικό της νέας αυτής επιστημονικής και τεχνολογικής επανάστασης που θα αλλάξει σημαντικά τον τρόπο ζωής. Βέβαια, στο στάδιο αυτό είναι δύσκολο να προσεγγίσουμε τον "Νόμο του Moore" για τα Οργανικά Ηλεκτρονικά, ή να ξεχωρίσουμε μια ιδιαίτερη εφαρμογή τους (killer application). Αυτό συμβαίνει επειδή υπάρχουν τόσες ξεχωριστές παράμετροι που

καθορίζουν τις ιδιότητες των υλικών και των τεχνικών των Οργανικών Ηλεκτρονικών, που ακόμα δεν είναι σαφές το ποιά είναι η περισσότερο σημαντική. Το μόνο σίγουρο είναι ότι τα Οργανικά Ηλεκτρονικά είναι μια “disruptive” τεχνολογία η οποία θα δημιουργήσει μια πληθώρα νέων προϊόντων, εφαρμογών που δεν μπορούμε να φανταστούμε σήμερα.

Η ταχύτατη εξέλιξη των ΟΕ καθώς και η σημασία τους, φαίνονται και από την υποστήριξη τους από κυβερνήσεις και οργανισμούς, όπως το National Science Foundation (NSF) των ΗΠΑ, αλλά και η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Πιο συγκεκριμένα, η ΕΕ στα πλαίσια του 7^{ου} Προγράμματος Πλαισίου (7th Framework Program – FP7) που θα διαρκέσει τα έτη 2007-2013, χρηματοδοτεί την έρευνα στους τομείς των *Νανοεπιστημών, Υλικών και Παραγωγής (Nanotechnologies, Materials and Production – NMP)* και της *Πληροφορικής και Τεχνολογίας Επικοινωνιών (Information & Communication Technologies – ICT)* με ποσά που ξεπερνούν τα 12.5 Β€. Οι τομείς NMP και ICT περιέχουν στο πλαίσιο τους σημαντικές προτεραιότητες και δράσεις στα ΟΕ που περιλαμβάνουν την ανάπτυξη καινοτόμων οργανικών ημιαγωγικών νανο-υλικών και συστημάτων (components) και την προσαρμογή (tailoring) των οπτικών, ηλεκτρικών, δομικών, χημικών ιδιοτήτων τους με διαδικασίες nano-manipulation, καθώς και την ανάπτυξη και βελτιστοποίηση των διαδικασιών ανάπτυξης τους σε μεγάλη κλίμακα (large scale).

Η συμμετοχή του Εργαστηρίου Λεπτών Υμενίων, Νανοσυστημάτων & Νανομετρολογίας (Lab for Thin Films, Nanosystems & Nanometrology – LTFN, <http://ltn.physics.auth.gr>) τόσο στο FP7 όσο και στα προηγούμενα Προγράμματα Πλαίσιο (FP5, FP6) είναι σημαντική. Ξεκινώντας από το FP5 και το Ερευνητικό Πρόγραμμα “Transparent Films

Vacuum Coatings Machine with Intergrated In-line Monitoring and Control (Transmach)”, το LTFN ανέπτυξε τα εργαλεία χαρακτηρισμού και ανάλυσης σε πραγματικό χρόνο των οπτικών ιδιοτήτων λεπτών υμενίων και τα ενσωμάτωσε σε συστήματα large-scale για την ανάπτυξη συστημάτων (components) που θα χρησιμοποιηθούν για την ενθυλάκωση (encapsulation) διατάξεων ΟΕ πάνω σε πολυμερικά υποστρώματα PET και PEN. Το TransMach βραβεύτηκε από την ΕΕ και τα αποτελέσματα του δημοσιεύτηκαν στο Technology Marketplace της ΕΕ, μαζί με τα αποτελέσματα από τα 10 σημαντικότερα ερευνητικά προγράμματα εκ των 1.000 που υποστηρίχθηκαν την περίοδο 2000-2005.

Συνεχίζοντας στο FP6, το LTFN είναι υπεύθυνο και συντονίζει το ερευνητικό πρόγραμμα “Ultra-high barrier films for r2r encapsulation of flexible electronics (Flexonics)” (2005-2008) στο οποίο συμμετέχουν σημαντικοί φορείς του εξωτερικού που δραστηριοποιούνται στον τομέα των εύκαμπτων οργανικών ηλεκτρονικών διατάξεων. Σκοπός του Flexonics είναι η ανάπτυξη καινοτόμων υλικών φραγμού τα οποία θα αποτελούνται από πολυστρωματικά λεπτά υμένια ανόργανων και υβριδικών υλικών για την ενθυλάκωση εύκαμπτων ηλεκτρονικών διατάξεων, όπως εύκαμπτες οθόνες OLED και εύκαμπτα οργανικά φωτοβολταϊκά. Επίσης, στα πλαίσια του προγράμματος Flexonics αναπτύχθηκαν εξελεγχόμενα συστήματα φασματοσκοπικής ελλειψομετρίας οι οποίες προσαρμόστηκαν τόσο σε εργαστηριακές διατάξεις ανάπτυξης λεπτών υμενίων (lab-scale) όσο και σε βιομηχανικά συστήματα r2r μεγάλης κλίμακας για την μέτρηση και ανάλυση σε πραγματικό χρόνο των οπτικών ιδιοτήτων των λεπτών υμενίων υπερ-υψηλού φραγμού.

Στα πλαίσια του FP7, το LTFN κατάφερε να συναγωνιστεί σημαντικούς φορείς και κοινοπραξίες που δραστηριοποιούνται στα πεδία αυτά, και να επιτύχει την αποδοχή ενός νέου ερευνητικού προγράμματος, με τίτλο “Development and integration of processes & technologies for the production of Organic Low-cost & large-Area flexible Electronics (OLAtronics)” στα πλαίσια του ICT. Ο συντονισμός του OLAtronics, το οποίο θα διαρκέσει τρία χρόνια (2008-2011), θα γίνει από το εργαστήριο LTFN και περιέχει την συμμετοχή σημαντικών φορέων (όπως, Siemens, Alcan, HJY, FhG, etc) με στόχο την ανάπτυξη και την ενσωμάτωση της τεχνολογίας και των διαδικασιών παραγωγής εύκαμπτων ηλεκτρονικών διατάξεων. Επίσης, το LTFN θα συμμετέχει και σε άλλα σημαντικά ερευνητικά προγράμματα χρηματοδοτούμενα από την ΕΕ στο πλαίσιο FP7 στην περιοχή των οργανικών ηλεκτρονικών. Σε αυτά περιλαμβάνεται το Δίκτυο Αριστείας (Network of Excellence – NoE) PolyNet, το οποίο είναι ένα πανευρωπαϊκό δίκτυο αριστείας που ασχολείται με δράσεις στα πλαίσια των ΟΕ.

Από τα παραπάνω φαίνεται η δυναμική και η σημασία της τεχνολογίας αυτής, αλλά και η απαίτηση που υπάρχει για συντονισμένες δράσεις που θα οδηγήσουν στην ανάπτυξη γνώσης και τεχνολογίας στα πεδία αυτά. Η ταχύτητα των επιστημονικών

και τεχνολογικών εξελίξεων στον τομέα των ΟΕ δεν συγχωρεί λάθη και καθυστερήσεις, αλλά από την άλλη θα αποζημιώσει με την ευρεία χρήση των ΟΕ σε πολλές υπάρχουσες και σε νέες επαναστατικές εφαρμογές.

Επίσης, οι δράσεις στα πλαίσια των ΟΕ μέσω των χρηματοδοτούμενων ερευνητικών προγραμμάτων αποφέρουν σημαντικά οφέλη στην περιοχή μας με διάφορους τρόπους. Η δημιουργία νέας γνώσης στα ερευνητικά εργαστήρια (πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, κτλ.) ανεβάζει το επίπεδο των ιδρυμάτων αυτών και δημιουργεί έναν πόλο γνώσης και τεχνολογίας στην περιοχή της Ελλάδας, των Βαλκανίων και κατ’ επέκταση της Νότιας Ευρώπης. Ακόμη, η συμμετοχή σημαντικών βιομηχανικών φορέων στις δράσεις αυτές, η μεταφορά και η αξιοποίηση της τεχνολογίας που αποκτιέται, και η δυνατότητα δημιουργίας νέων εταιρικών σχημάτων υψηλής τεχνολογίας είναι ορισμένα από τα οφέλη τα οποία μπορούν να προκύψουν τα επόμενα χρόνια, τα οποία θα έχουν σαν αποτέλεσμα την βελτίωση του βιοωτικού επιπέδου και της ανταγωνιστικότητας στην περιοχή μας.

Δρ. Αργύρης Λασκαράκης

7. 5th International Conference on “N&N” - NN08 και 2nd Summer School SS08

Το Διεπιστημονικό / Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών “Νανοεπιστήμες & Νανοτεχνολογίες” – N&N, το θεματικό δίκτυο έρευνας Nanonet και το Εργαστήριο Λεπτών Υμενίων – Νανοσυστημάτων & Νανομετρολογίας, διοργανώνουν φέτος, για πέμπτη συνεχή χρονιά, το 5^ο Διεθνές Συνέδριο στις

“Νανοεπιστήμες & Νανοτεχνολογίες – NN08” (5th International Conference on “Nanosciences & Nanotechnologies – NN08”), καθώς και το 2^ο Διεθνές Θερινό Σχολείο στις N&N (2nd International Summer School on “Nanosciences & Nanotechnologies” (SS-NN08)). Το NN08 και το SS-NN08 θα λάβουν χώρα

στο Τμήμα Φυσικής Α.Π.Θ, στις 14-16 Ιουλίου και 12-18 Ιουλίου 2008 αντίστοιχα.

Θα δοθούν διαλέξεις από επιστήμονες και ερευνητές διεθνούς κύρους από Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Ινστιτούτα του Εξωτερικού και της Ελλάδας, αλλά και από εκπροσώπους Εταιριών υψηλής Τεχνολογίας που θα καλύπτουν όλα τα πεδία των Ν&Ν, τις τελευταίες εξελίξεις και τις προοπτικές που ανοίγονται στα επόμενα χρόνια.

Πιο συγκεκριμένα, οι περιοχές των Ν&Ν που θα καλυφθούν στο NN08 είναι οι παρακάτω:

- **Organic Electronics & Photonics and Nanoelectronics**
- **Nanobiotechnology and Nanomedicine**
- **Thin Films, Meta-materials & Spintronics**
- **Nanomaterials, Nanoengineering & Nanomechanics**
- **Nanotechnology in Energy and Environment**
- **Theoretical and Computational Modelling at the Nanoscale**
- **Nanotechnology in Safety and Education**
- **Nanometrology, Instrumentation and Tools**
- **Commercialization of Nanotechnology**

Το NN08 είναι μία άριστη ευκαιρία συνάντησης επιστημόνων και νέων ερευνητών, ώστε να διεξαχθούν διεπιστημονικές συζητήσεις, να ενθαρρυνθούν και να προωθηθούν οι συνεργασίες μεταξύ Πανεπιστημίων, Ερευνητικών Κέντρων και άλλων παραγόντων που απασχολούνται με τις Ν&Ν, καθώς και να ενισχυθεί η εκπαίδευση γύρω από το πεδίο των Ν&Ν, που αντιπροσωπεύουν την αιχμή της τεχνολογίας.

Η διοργάνωση ημερίδων από το ΔΠΜΣ Ν&Ν ξεκίνησε ήδη από το 2004, με τη συμμετοχή διακεκριμένων

επιστημόνων από Ιδρύματα κυρίως της Ελλάδας, αλλά και του εξωτερικού.

Τα τελευταία χρόνια, το έντονο ενδιαφέρον των νέων ερευνητών, μεταπτυχιακών αλλά και προπτυχιακών φοιτητών, και λόγω της μεγάλης συμμετοχής τους, υπήρξε η ανάγκη της παράτασης της διάρκειας των ημερίδων.

Έτσι, τον Ιούλιο του 2006 έγινε η πρώτη επιτυχημένη προσπάθεια διοργάνωσης ενός 3ήμερου διεθνούς workshop. Οι συμμετέχοντες ήταν πάνω από 150, από όλον τον κόσμο.

Τον Ιούλιο του 2007 διοργανώθηκε το NN07 και το 1^ο Θερινό Σχολείο SS-NN07, στα οποία συμμετείχαν πάνω από 230 και 45 άτομα αντίστοιχα. Πολλές πρωτότυπες ερευνητικές μελέτες που παρουσιάστηκαν στο NN07 θα δημοσιευθούν στο διεθνές επιστημονικό περιοδικό *Materials Science and Engineering B*.

Η συνεισφορά των χορηγών και των εκθετών, αντιπροσωπειών και εταιρειών επιστημονικού εξοπλισμού από διάφορες χώρες της Ευρώπης και από την Ελλάδα, ήταν πολύτιμη και προσέλκυσε πολλούς από τους συμμετέχοντες.

Ύστερα από την εξαιρετικά επιτυχημένη διοργάνωση των NN06, NN07 και SS-NN07, προσβλέπουμε σε ένα ακόμη πιο επιτυχημένο NN08 και SS-NN08 και θα ήταν χαρά μας να σας καλωσορίσουμε στη Θεσσαλονίκη, τον Ιούλιο του 2008.

Συλβί Λουσιγιάν

Υποψήφια Διδάκτορας Δ.Π.Μ.Σ. Ν&Ν

8. Αριστεία Γυναικών του Ν&Ν

Παρόλο που οι θετικές επιστήμες θεωρούνται ένας ανδροκρατούμενος χώρος, οι επιδόσεις των γυναικών του ΔΠΜΣ Ν&Ν εδώ και 3 χρόνια, δείχνουν ότι η διαπίστωση αυτή πιθανώς να ισχύει μόνο ποσοτικά!

Πιο συγκεκριμένα, η υποψήφια διδάκτορας του ΔΠΜΣ Ν&Ν κα Μαρία Χαχαμίδου, έχει βραβευθεί το 2005 για την καλύτερη παρουσίαση ερευνητικής εργασίας στο Διεθνές Συνέδριο "Commercialization of Micro &

Nano Systems – COMS” (Baden Baden, Germany, 21-25/8/2005). Επίσης της απονεμήθηκε Υποτροφία Αριστείας από την Επιτροπή Ερευνών του Α.Π.Θ., για το έτος 2006, για την έρευνα που διεξάγει ως υποψήφια διδάκτορας.



Η υποψήφια διδάκτορας του ΔΠΜΣ Ν&Ν, κα Μαρία Χαχαμίδου, κατά τη βράβειυσή της (επάνω) και μπροστά στην είσοδο του Συνεδριακού Κέντρου του COMS” (Baden Baden, Germany) (κάτω).



Η υποψήφια διδάκτορας του ΔΠΜΣ Ν&Ν, κα Συλβί Λουσιγιάν, κατά τη βράβειυσή της στα συνέδρια EMRS Spring Meeting 2005 (επάνω), EMRS Spring Meeting 2006 (μέση) και EMRS Fall Meeting 2007 (κάτω).

Η κα Συλβί Λουσιγιάν, υποψήφια διδάκτορας επίσης του ΔΠΜΣ Ν&Ν, έχει βραβευθεί επί 3 συνεχή έτη! Δηλαδή, τα έτη 2005 και 2006 βραβεύθηκε με το Young Scientist Award στο Συνέδριο *European Materials Research Society EMRS– Spring Meeting 2005* (Strasbourg, France, 31/5-3/6/2005) και *EMRS– Spring Meeting 2006* (Nice, France, 29/5-2/6/2006), και το 2007 με το αντίστοιχο βραβείο στο *EMRS Fall Meeting* (Warsaw, Poland, 17-21/9/2007).

Ευχόμαστε στις δυο κυρίες να έχουν πάντα τέτοιες επιτυχίες και να ακολουθήσουν και ακόμη περισσότερες και από άλλους φοιτητές και υποψήφιους διδάκτορες του ΔΠΜΣ Ν&Ν.

ΣΛ

Υπεύθυνος έκδοσης: Καθ. Σ. Λογοθετίδης – Διευθυντής του ΔΠΜΣ Ν&Ν Επιμέλεια: Καθ. Σ. Λογοθετίδης
Τηλ.: +30 2310 998174, e-mail: logot@auth.gr

Τα τεύχη του Newsletter του ΔΠΜΣ Ν&Ν βρίσκονται σε ψηφιακή μορφή στην ιστοσελίδα <http://nn.physics.auth.gr>