Περίοδος Δ΄ • Τεύχος 26 • Μάιος 2017

Φαινόμενον:::

Το περιοδικό του Τμήματος Φυσικής του Α.Π.Θ.

ISSN: 2529-1874 · 2529-1882 (online)

ερευνητική δραστηριότητα υποψηφίων διδακτόρων και μεταπτυχιακών φοιτητών

http://phenomenon.physics.auth.gr

φαινόμενον::::

Περίοδος Δ' · Τεύχος 26
Μάιος 2017
Περιοδική έκδοση του Τμήματος
Φυσικής Α.Π.Θ. (προεδρία Κ. Χρυσάφη)

σημείωμα της σύνταξης

Το παρόν τεύχος του «ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΝ» περιέχει κυρίως τις περιλήψεις των εργασιών που παρουσιάστηκαν από μεταπτυχιακούς φοιτητές και υποψήφιους διδάκτορες στην 3η ημερίδα που διοργανώθηκε από το Τμήμα Φυσικής στις 5 Απριλίου 2017. Περιλαμβάνει επίσης ανασκόπηση της ημερίδας Ιατρικής Φυσικής που διοργανώθηκε στο Νοσοκομείο Παπαγεωργίου σε συνεργασία με το Τμήμα Φυσικής του ΑΠΘ.

Η ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

περιεχόμενα

στο τεύχος αυτό συνεργάστηκαν

Ιωάννης Στούμπουλος
(Αναπλ. Καθ. Τμ. Φυσικής)

φωτογραφίες

Εξώφυλλο: από τις περιλήψεις των Ζ. Μανώλη, Α. Ε. Γιακουμή, Δ. Καραγκιοζίδη - Κ. Μιχαηλίδη.
Εκδηλώσεις: Ι. Στούμπουλος, Μ. Κατσικίνη.
ΑΠΘ την Κυριακή: Ν. Μολοχίδης, Α. Ζέλτση, Τμήμα Δημοσίων Σχέσεων ΑΠΘ.
Εκδήλωση Κοσμητείας ΣΘΕ: Ν. Μανιώτης, Χ. Σφέτσιου.

εκτύπωση

COPYCITY Ε.Π.Ε.

ψηφιακή έκδοση

http://phenomenon.physics.auth.gr

E-mail επικοινωνίας:
phenomenon@physics.auth.gr

facebook: *Περιοδικό "Φαινόμενον"*

ISSN: 2529-1874 • 2529-1882 (online)

3η ημερίδα Τμήματος Φυσικής

Παρουσίαση Ερευνητικών Δραστηριοτήτων Διδακτόρων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών του Τμήματος Φυσικής Α.Π.Θ.

Την Τετάρτη 5 Απριλίου 2017 πραγματοποιήθηκε με επιτυχία η 3η ημερίδα παρουσίασης των ερευνητικών δραστηριοτήτων των μεταπτυχιακών φοιτητών και υποψηφίων διδακτόρων του Τμήματος Φυσικής. Την εκδήλωση πλαισίωσαν παρουσιάσεις από εκπροσώπους των εταιριών CHIMAR (Η. Παπαδοπούλου) και NOKIA (Α. Τζούλης). Χορηγός της εκδήλωσης ήταν ο ΕΛΚΕ του ΑΠΘ. Ακολουθούν οι περιλήψεις των παρουσιάσεων.

ΠΡΟΦΟΡΙΚΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ & ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΟΎ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΚΕΡΣΕΤΙΝΗΣ ΓΙΑ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Μ. Γιαννούλη[1], Β. Καραγκιοζάκη[1,2,] Φ. Παππά[1,2], Ε. Παυλίδου[3], Θ. Χολή-Παπαδοπούλου[4], Ι. Μούτσιος[1], Α. Λασκαράκης[1], Σ. Λογοθετίδης[1]

[1]Εργαστήριο «Λεπτών Υμενίων, Νανοσυστημάτων & Νανοτεχνολογίας», Τμήμα Φυσικής Α.Π.Θ, [2]BLNanobiomedP. C., Θεσσαλονίκη, [3]Τμήμα Φυσικής Α.Π.Θ., [4]Τμήμα Χημείας Α.Π.Θ.

(*επιβλ. Σ. Λογοθετίδης*)

Η στεφανιαία νόσος συνεχίζει να αποτελεί την κύρια αιτία θνησιμότητας και νοσηρότητας στον κόσμο. Η διαδερμική αγγειοπλαστική (PCI) με χρήση μπαλονιού και παράλληλη εμφύτευση ενδοστεφανιαίας πρόθεσης (stent) είναι σήμερα η θεραπεία εκλογής για την αντιμετώπιση της αρτηριακής στένωσης. Ωστόσο, οι μετέπειτα επιπλοκές της PCI που μεταξύ άλλων πυροδοτούνται από τα υψηλά επίπεδα οξειδωτικού stress, αποτελούν τις κύριες προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει σήμερα η επεμβατική καρδιολογία. Η κερσετίνη είναι ένα φλαβονοειδές αντιοξειδωτικό το οποίο έχει δείξει ότι προστατεύει αποτελεσματικά κατά των καρδιαγγειακών νοσημάτων, μειονεκτώντας ωστόσο ως προς τη σταθερότητα και βιοδιαθεσιμότητα του στο περιβάλλον του οργανισμού. Η ενθυλάκωση των φαρμάκων σε πολυμερή νανοσωματίδια χρησιμοποιείται ευρέως στοχεύοντας την επίτευξη ελεγχόμενης απελευθέρωση τους από τις νανοδομές ενώ παράλληλα προστατεύονται και ενισχύεται η σταθερότητα τους. Στην παρούσα μελέτη παρασκευάστηκαν βιοσυμβατά πολυμερικά νανοσωματίδια PLGA μέσω της τεχνικής του Ηλεκτροψεκασμού (Electrospray) ως βάση για την ανάπτυξη συστήματος μεταφοράς του αντιοξειδωτικού κερσετίνη και απώτερο στόχο την ανάπτυξη νανοσωματιδιακής επικάλυψης στην επιφάνεια μεταλλικού stent, στοχεύοντας στην τοπική αντιμετώπιση των υψηλών επιπέδων οξειδωτικού στρες που παρατηρούνται μετά από τη διαδερμική στεφανιαία αγγειοπλαστική με χρήση stent. Τα αποτελέσματα από την ανάλυση με χρήση των τεχνικών της μικροσκοπίας ατομικών δυνάμεων (AFM) και της μικροσκοπίας σάρωσης ηλεκτρονίων (SEM), επιβεβαίωσαν την ανάπτυξη σφαιρικών νανοσωματίδιων με μέγεθος περίπου 340nm για τα κενά και 380nm για τα φορτωμένα με κερσετίνη PLGA νανοσωματίδια αντίστοιχα. Η μελέτη της κινητικής απελευθέρωσης της κερσετίνης επιβεβαίωσε την παρατεταμένη αποδέσμευση του φαρμάκου από τους πολυμερικούς νανοφορείς, σε διάστημα 60 ημερών. Η μελέτη του συστήματος με χρήση της τεχνικής περίθλασης ακτίνων Χ, έδειξε την μετάπτωση του φλαβονοειδούς σε μη-κρυσταλλική κατάσταση μετά την ενσωμάτωση του στους πολυμερικούς νανοφορείς. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας κατέδειξαν την επιτυχή ανάπτυξη βέλτιστου βιοσυμβατού συστήματος μεταφοράς της κερσετίνης για πιθανή χρήση ως επικάλυψη καρδιαγγειακής ενδοπρόθεσης μέσω της τεχνικής του ηλεκτροψεκασμού.

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ 6H-SiC/AlN ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΕ AlGaN/GaN ΕΤΕΡΟΔΟΜΕΣ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΥΨΗΛΗΣ ΕΥΚΙΝΗΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΩΝ

Α. Γκανάτσιου, Χ. Λιούτας

(*επιβλ. Χ. Λιούτας*)

Το MOS τρανζίστορ ή MOSFET, είναι ένα τρανζίστορ επίδρασης πεδίου, ευρέως διαδεδομένο για χρήση ως ενισχυτής ή διακόπτης ηλεκτρονικών σημάτων. Μία άλλη κατηγορία τρανζίστορ επίδρασης πεδίου, το τρανζίστορ υψηλής ευκινησίας ηλεκτρονίων (High Electron Mobility Transistor (HEMT)), είναι ιδανικό για εφαρμογές σε υψηλές συχνότητες με χαμηλό συντελεστή θορύβου. Πιο συγκεκριμένα, ενσωματώνει μία ετεροεπαφή μεταξύ δύο υλικών διαφορετικών ενεργειακών χασμάτων, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός διδιάστατου αερίου ηλεκτρονίων (2DEG) υψηλής ευκινησίας/ταχύτητας κοντά στη διεπιφάνεια.

Στην εργασία αυτή, μελετήθηκαν με τεχνικές ηλεκτρονικής μικροσκοπίας πολυστρωματικές δομές AlGaN/GaN επιταξιακά ανεπτυγμένες σε υποστρώματα (0001) SiC (4H-6H) (on axis και off axis), με τη μέθοδο MOCVD (για εφαρμογές HEMT). Στα on-axis δείγματα, παρατηρήθηκε μία μεγαλύτερη πυκνότητα νηματοειδών εξαρμόσεων, σε σχέση με τα off-axis. Σε κάθε περίπτωση, παρατηρήθηκε ότι ένας σημαντικός αριθμός των ατελειών αυτών σχηματίζει βρόγχους εξαρμόσεων και εξαλείφεται, χωρίς να προσεγγίσει την ετεροεπαφή. Επιπλέον, το στρώμα AlN, ανεπτυγμένο πάνω στο υπόστρωμα, εμφάνισε V-σχηματισμούς με πλευρικά τοιχώματα τα επίπεδα (10-11). Οι σχηματισμοί αυτοί, κατά την εναπόθεση του επόμενου στρώματος GaN, υπερκαλύπτονται από αυτό. Εξαιτίας των διαφορών στην διαδοχή των στρώσεων, παρατηρήθηκε η δημιουργία ατελειών με την ονομασία «stacking mismatch boundaries» στα σημεία των βαθμίδων, επάγοντας το σχηματισμό των V-ατελειών. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας προηγμένες τεχνικές μικροσκοπίας, η ύπαρξη ενός μονοατομικού στρώματος Ga αποκαλύφθηκε στη διεπιφάνεια AlN/SiC. Συγκρίνοντας τα on- και off-axis δείγματα, η επιφάνεια της AlGaN/GaN ετεροεπαφής παρουσίασε την καλύτερη μορφολογία (επίπεδη) στην περίπτωση των off-axis, παρόλη την ύπαρξη των βαθμίδων.

Σε τελικό στάδιο, η ποσοτική ανάλυση των μικρογραφημάτων υψηλής διακριτικής ικανότητας επέτρεψε την ανοικοδόμηση προτύπων δομής για την περιοχή των βαθμίδων (περιπτώσεις με ασήμαντη αλλά και έντονη παραμόρφωση) στη διεπιφάνεια AlN/SiC. Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης παρουσίασαν καλή ταύτιση με τα πειραματικά αποτελέσματα, επιβεβαιώνοντας την εγκυρότητα των προτεινόμενων μοντέλων.

ON A POSSIBLE ORIGIN OF THE 9th PLANET

V. Doultsinou, H. Varvoglis
(*επιβλ. Χ. Βάρβογλης*)

In order to interpret some observational evidence in the bodies of the external Solar System (Kuiper Belt Objects - KBOs), it has been recently hypothesized that there exists a so - called 9th planet in the outskirts of our Solar System. Based on this assumption, we have decided to study a new scenario on the possible origin of this body. Instead of assuming that it originates from the Solar System, we will attempt to show that there can be a non-trivial possibility that the 9th planet was originally a free-floating planet (FFP) which, after a close encounter with the Solar System, was either gravitationally captured or flew by, affecting certain orbital elements, ω, Ω and v, as well as the position and orientation in physical space of certain KBOs. We have used a rather simple toy-model based on gravitational scattering in the general 3-dimensional 3-body problem, with the KBOs lying on the xy- plane. Promising results serve as indications on this being a plausible scenario, and so this effort could be used as a springboard for a more involved study, based on a more realistic model.

HEAVY METALS AND ^{210}Pb IN FINLAND FOR THE YEARS 2000-2005

E. Ioannidou[1], M. Manousakas[2], K. Eleftheriadis[2], J. Paatero[3], A. Ioannidou[1]
[1]Physics Department, Nuclear Physics Lab. AUTH, [2]E.R.L., Institute of Nuclear & Radiological Sciences & Technology, Energy & Safety, N.C.S.R. Demokritos, [3]Finnish Meteorological Institute (FMI), Observation Services
(*επιβλ. Α. Ιωαννίδου*)

In the present work 72 weekly filters collected in Helsinki, Finland during 2000 – 2005 underwent energy dispersive X-ray Fluorescence (ED – XRF) analysis for the determination of their content in Pb, Br, Zn, Cu, Ni, Fe, Mn, Cr, V, Ti, Ca, K, Cl, S, Si, Al and Na. More specifically one weekly filter per month and per year was analyzed.

The analysis results indicated that there is a decline trend with the time for Fe and a slight decrease for Ti, Si. The observed concentrations of Pb remain relative stable throughout the time period 2000 – 2005. High average concentration of Pb 500 ngr m^{-3} was typical of the air in central Helsinki throughout the ‘60s, but after ‘70s was decreased to around 150 ngr m^{-3} (Mattsson and Jaakkola, 1979). The observed average concentration of lead in the present study equals with 17.7 ngr m^{-3}, reveals a decrease of its concentration of the order of one magnitude since ‘70s. Other observed mean concentrations in ngr m^{-3}: Cu: 34.5, Zn: 44.9, Br:

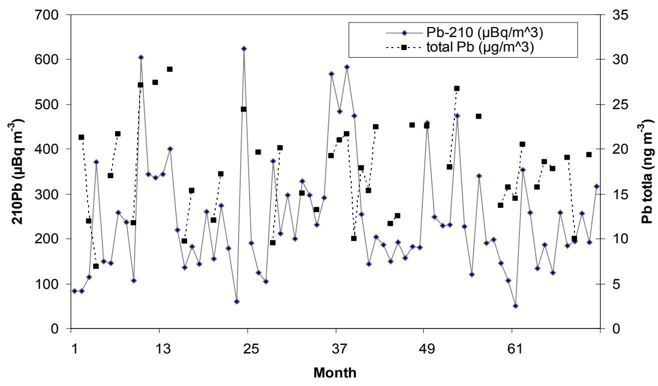


Figure 1: Concentrations for ^{210}Pb and the Pb_{total} for years 2000-2005 in Helsinki, Finland.

15.8, are also lower almost half of those observed during '70s (Cu: 70, Zn: 172, Br: 49 ngr m^{-3}).

The high correlation coefficient observed between the Cu – Zn (R = 0.89) is an index of traffic source. The relative high correlation coefficient between the Ni – V observed values (R = 0.66) is an index of heavy oil source. Finally, the relatively high correlation coefficient between the three elements (Fe – Si – Ti) is a clear index of soil source.

The Finnish Meteorological Institute has collected daily aerosol samples for the years 2000 – 2005 for radioactivity monitoring purposes. Airborne ^{210}Pb is a decay product of ^{222}Rn emanating from the soil. Due to its long half-life (22.3 years) ^{210}Pb accumulates relatively into the atmosphere. Thus it can be used as an atmospheric tracer for long-range transported air masses. Anthropogenic lead emissions have low content of ^{210}Pb, so the anthropogenic lead emissions tend to decrease the specific activity of ^{210}Pb in the atmosphere. The ^{210}Pb specific activity is the ratio of the ^{210}Pb activity concentration to the total concentration of stable lead. The observed values of this ratio vary between 3.5-58 kBq gr^{-1} (Fig. 1). Previously reported values in Southern Finland ranges between 0.67-39 kBq gr^{-1} and between 3.9-91 kBq gr^{-1} in Northern Finland (Kauranen and Miettinen, 2015) with minimum values during the cold winter, due to the increased lead emissions from energy production (Paatero et al., 2015).

Reference:
Mattsson R., Jaakkola T., 1979. An analysis of Helsinki air 1962 to 1977 based on trace metals and radionuclides. Geophysica 16: 1-42.

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΚΑΙ QUASINORMAL MODES ΜΕΛΑΝΩΝ ΟΠΩΝ. ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΧΟΡΔΩΝ

Γ. Καλαμάκης, Α. Πέτκου
(*επιβλ. Α. Πέτκου*)

Οι μελανές οπές αποτελούν ίσως το πλέον αμφιλεγόμενο αντικείμενο μελέτης της Θεωρητικής Φυσικής εδώ και δεκαετίες. Ως γνωστόν, ο χωρόχρονος μιας μελανής οπής αποτελεί λύση των εξισώσεων Einstein. Η ιδιαιτερότητά τους, στην οποία οφείλουν και το όνομά τους, είναι το γεγονός ότι εκ κατασκευής γύρω από μια μελανή οπή υπάρχει μια περιοχή, που ορίζεται από κάποια ακτίνα, γνωστή ως ακτίνα του ορίζοντα. Η περιοχή μέσα από τον ορίζοντα, είναι μια περιοχή από την οποία πληροφορία δεν μπορεί να ξεφύγει, ούτε καν με τη μορφή ακτινοβολίας. Συνεπώς, η περιοχή αυτή, η οποία περικλείει και το σημείο ανωμαλίας (singularity), που ορίζει η μελανή οπή, φαίνεται σκοτεινή σε έναν εξωτερικό παρατηρητή. Για την περιοχή εντός του ορίζοντα, ουσιαστικά η Σύγχρονη Φυσική έχει πολύ λίγα πράγματα να ισχυριστεί, ενώ ορισμένες θεωρίες αναπτύσσονται και προσπαθούν να περιγράψουν τη Φυσική πάνω στον ορίζοντα. Το τεράστιο ενδιαφέρον γύρω από τις μελανές οπές υπάρχει κατά κύριο λόγο διότι πρόκειται για αντικείμενα με ισχυρότατη βαρυτική έλξη, συνεπώς στην περιοχή γύρω από μια μελανή οπή είναι πιθανόν να γίνονται αντιληπτά νέα φαινόμενα που οφείλονται σε κβαντικές ιδιότητες της βαρύτητας.

Ο κύριος τρόπος για να μελετηθεί ένα σύστημα στη Θεωρητική Φυσική είναι μέσω διαταραχών. Πιο συγκεκριμένα, εισάγονται στις εξισώσεις του συστήματος κάποιοι όροι – συνήθως με τη μορφή πεδίου – οι οποίοι λειτουργούν ως διαταραχή. Η ανάλυση της Φυσικής αυτών των διαταραχών μας οδηγεί σε σημαντικά συμπεράσματα για το ίδιο το σύστημα και τη συμπεριφορά του. Στην περίπτωση των μελανών οπών η μεθοδολογία που ακολουθείται είναι να εισαχθεί ένα βαθμωτό πεδίο στο χωροχρόνο, το οποίο λειτουργεί ως εργαλείο μελέτης των δονήσεων της ίδιας της μελανής οπής. Η εύρεση των ιδιοτιμών της ενέργειας αυτού του βαθμωτού πεδίου είναι ο βασικός στόχος. Το συγκεκριμένο πρόβλημα θα ήταν σχετικά τετριμμένο, αν δεν υπήρχε η μελανή οπή. Ο λόγος είναι ότι η ύπαρξη του ορίζοντα της μελανής οπής λειτουργεί ως μια περιοχή που «απορροφά» καταστάσεις της διαταραχής, κάνοντας το σύστημα μη στατικό, αλλά να παρουσιάζει απώλειες με την πάροδο του χρόνου. Αυτές οι χαρακτηριστικές ταλαντώσεις του συστήματος ονομάζονται Quasinormal Modes και εν γένει παρουσιάζουν μιγαδικές ιδιοτιμές ενέργειας. Το φανταστικό μέρος της ενέργειας σχετίζεται με τη χρονική κλίμακα των απωλειών του συστήματος.

Για αρκετό καιρό, η χρήση των Quasinormal Modes επικεντρωνόταν στην αστρονομία βαρυτικών κυμάτων. Στον κλάδο δηλαδή της Φυσικής που ασχολείται με την ανίχνευση των βαρυτικών διαταραχών που εκπέμπονται από μια μελανή οπή κατά τη δημιουργία της. Παρόλα αυτά η ανάπτυξη της θεωρίας χορδών, οδήγησε στην ανακάλυψη μιας πανίσχυρης τεχνικής το 1998, γνωστή ως AdS/CFT, η οποία συσχετίζει ολογραφικά έναν χωροχρόνο Anti-deSitter – δηλαδή έναν χωροχρόνο Lorentz με αρνητική καμπυλότητα – με μια θεωρία πεδίου που ζει στο σύνορο του χώρου AdS. Η σημασία της τεχνικής αυτής (η οποία δεν έχει ακόμα πλήρως τεκμηριωθεί μαθηματικά) δεν μπορεί να υπερτονιστεί, καθώς δίνει για πρώτη φορά τη δυνατότητα μελέτης πολύπλοκων θεωριών πεδίου, οι οποίες ως τότε ήταν αδύνατο να αναλυθούν με διαταραχές. Σύντομα έγινε σαφές ότι η τεχνική αυτή της ολογραφίας μπορεί να επεκταθεί και να εφαρμοστεί και σε χωροχρόνους οι οποίοι περιγράφουν μια μελανή οπή και είναι ασυμπτωτικά AdS. Αποδεικνύεται ότι τέτοιοι χωρόχρονοι περιγράφουν ολογραφικά στο σύνορο τους μια θεωρία πεδίου με μη μηδενική θερμοκρασία, δηλαδή φυσικών συστημάτων πολύ σημαντικών για τη Φυσική Στερεάς Κατάστασης. Τα Quasinormal Modes αυτών των χωροχρόνων παίζουν σημαντικό ρόλο και για τη θεωρία πεδίου στο σύνορο, καθώς αποδεικνύεται ότι σχετίζονται με τη χρονική απόκριση του συστήματος κατά την επαναφορά του σε θερμική ισορροπία.

Στην παρουσίαση αυτή θα δώσουμε ορισμένα παραδείγματα υπολογισμών Quasinormal Modes βασικών μελανών οπών σε ασυμπτωτικά AdS χωροχρόνους, όπως η μελανή οπή Schwarzschild και η μελανή οπή Kerr. Στο τέλος θα αναφερθούμε στο κύριο ερευνητικό αντικείμενο της δουλειάς μας, που είναι η ολογραφική μελέτη της μελανής οπής Taub – Nut και θα σχολιάσουμε τα πρόσφατα αποτελέσματά μας σχετικά με τα Quasinormal Modes αυτής της μελανής οπής.

AC ELECTRICAL PROPERTIES OF INCANDESCENT LAMPS' TUNGSTEN WIRES

I. Karagiannis, I. Samaras
(*επιβλ. Ι. Σαμαράς*)

Tungsten wires in incandescent lamps is a prototype nanomaterial for a new type of electrical scattering from nanobubbles. Using severe plastic deformation (SPD) techniques before the 1960's, an application driven thermo-mechanical technology of tungsten wires morphology solved many problems of the devices (incandescent lamps). The target was the increase of lamps' life time and later on to increase the optical efficiency. The optimum solution for recent wires was found for highly elongated clusters of W-grains, and nano-vacancies using different morphological topologies. The nano-vacancies in the order of 100 nm are filling with potassium impurities upon heating forming a percolation system of a W-metal and a dielectric K-nanobubbles. Low weight percentage w% (<<0.01%), potassium based, nanosize solid impurities transform into nanobubbles upon weak heating. This potassium solid-(63.5°C)-liquid-(759°C)-gas phase transition results into a huge volumetric v% increase due to solid-gas volume expansion. The fine control of insulating nanobubbles' volume percentage due to the DC electrical heating and the AC electrical measurement of the complex impedance Z (= Zr + jZi) allows the investigation of percolation problems, with the controlled variable being the nano-size of the insulating phase. Upon initial heating, the real component Zr of the complex impedance Z represents both the Joule effect and an abrupt-additional increase due to a virtual decrease in metallic tungsten wires' diameter. Also, the imaginary component Zi of Z represents the abrupt increase in nanobubbles' diameter d_N of insulating phase, following the volume percentage V_N % increase. The heating evolution versus electrical power P, of the calculated lumped parameters ($R_1//R_2C$) in an equivalent circuit (Fig.1). Using normalized (%) electrical parameters Hp, Hv and

Fig. 1: Equivalent circuit (a simple 3-elements model)

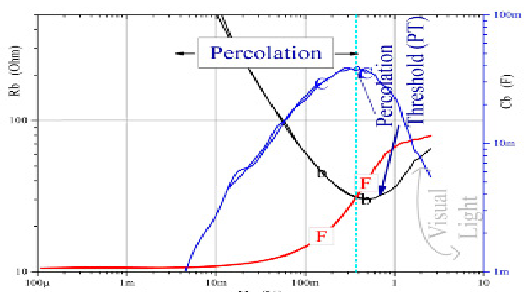


Fig. 2: The evolution of the model's (3) parameters with power Hp.

Hi (Hp for power P, Hv for voltage V, and Hi for current i), almost all devices present universal electrical behavior. A percolation regime for common wires is found from 0 to 1% of power P having a percolation threshold at 1% (LogHp=0), just before visual light appears at 2 to 3% (Fig. 2). Today, the fine control of the size and morphology of the impurities in these wires has not only solved most of the problems but it may result in the beginning of a new scientific era. The "magic" audio oscillator HP200A (1942) was the model to support the start-up company HP (1950s). Today, similar phenomena may open an interesting era in the field of new scattering modes of carriers from static or dynamic nanostructures [M. Zebarjadi *et al*, 2013].

References:
[1] D.A.Clauss, R.M.Ralich and R.D.Ramsier (2001) Ramsier,"Hysteresis in a light bulb: connecting electricity and thermodynamics with simple experiments and simulations", Eur.J.Phys, vol 22, 385-394
[2] P.Schade, (1998) "Potassium bubble growth in doped tungsten",Int. J. Refract. Met. Hard Mater, vol.16, pp.77-87
[3] M. Zebarjadi, B. L. Liao, K. Esfarjani, M. S. Dresselhaus and G. Chen, (2013) "Enhancing the Thermoelectric Power Factors by Using Invisible Dopants, Advanced Materials", 25, 1577.
[4] http://www.hp.com/hpinfo/abouthp/histnfacts/museum/earlyinstruments/0002/0002history.html
[5] Patent US20140093782 (2014) [Patent US20140093782]
[6] I.Samaras, I.Karagiannis, "New electrical metrology in incandescent lamps' tungsten wires", 6th National Conf. of Hellenic Metrological Soc., Athens-Greece, 13-14 May2016.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΩΝ ΦΩΤΟ-ΔΙΟΔΩΝ: ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Δ. Κόκκινος, Μ. Γιώτη, Σ. Λογοθετίδης
(*επιβλ. Μ. Γιώτη*)

Η έρευνα για την εργασία αυτή διεξάχθηκε στις υπερσύγχρονες εγκαταστάσεις του Κέντρου Οργανικών & Εκτυπωμένων Ηλεκτρονικών του εργαστηρίου νανοτεχνολογίας LTFN. Σκοπός της έρευνας είναι η κατασκευή Πολυμερικών Φωτο-Διόδων (PLED) με υγρές τεχνικές ανάπτυξης καθώς και η διερεύνηση της δυνατότητας κατασκευής αποδοτικών οικονομικών οικολογικών εναλλακτικών πηγών φωτός, για παραγωγή συσκευών φωτισμού σε εύκαμπτα υποστρώματα σε μεγάλη κλίμακα. Η δυνατότητα εκπομπής φωτός από πολυμερικά υλικά έγινε γνωστή το 1967 αλλά μόλις το 2007 αναθερμάνθηκε το ενδιαφέρον της επιστημονικής αλλά και βιομηχανικής κοινότητας για περεταίρω διερεύνηση του πεδίου. Στο ενδιάμεσο, μεγάλη μελέτη και πρόοδος σημειώθηκε στη μελέτη μικρών οργανικών μορίων για την παράγωγη OLED. Τα ίδια μονομερή ήταν αυτά που εγκολπώθηκαν σε πολυμερικές αλυσίδες τα συζευγμένα αγώγιμα πολυμερή (conjugated polymers). Τα πλεονεκτήματα των PLED είναι το χαμηλό κόστος παραγωγής, το μικρό ενεργειακό αποτύπωμα αλλά και η δομική σταθερότητα- ευκαμπτότητα που τα χαρακτηρίζει. Στην παρούσα εργασία ακολουθήθηκε η εξής μεθοδολογία. Μια πλειάδα πολυμερών (εμπορικών αλλά και νέων καινοτόμων) χαρακτηρίστηκε οπτικά με Φασματοσκοπία Φωτοφωταύγειας (PL) και Φασματοσκοπική Ελλειψομετρία (SE) για να διερευνηθούν τα χαρακτηριστικά οπτικά και ηλεκτρονιακά καθώς και η δυνατότητα τα υλικά αυτά να χρησιμοποιηθούν σαν υλικά εκπομπής. Σε αρχικό στάδιο, με τα ίδια υλικά, παρασκευάστηκαν σε μικρή κλίμακα και πάνω σε γυαλί (περιστροφική εναπόθεση – Spin Coating) PLED ώστε να χαρακτηριστούν οι διατάξεις ως προς την Ηλεκτροφωταύγεια και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του εκάστοτε υλικού. Εν συνεχεία έγινε μεταφορά της συγκεκριμένης δομής σε εύκαμπτο αγώγιμο υπόστρωμα σε μικρή κλίμακα με την τεχνική της εκτύπωσης βαθυτυπίας (Gravure Printing) οπού αξιολογήθηκαν τα πρώτα αποτελέσματα ενώ σε δεύτερη φάση μεταφέρθηκε η ίδια αρχιτεκτονική και σε μεγάλη κλίμακα με την τεχνική της εναπόθεσης σχισμής (Slot die). Για τις ανάγκες του ασφαλούς χαρακτηρισμού σαν τελευταίο αδιάφανο ηλεκτρόδιο χρησιμοποιήθηκε επιμετάλλωση με την τεχνική θερμικής εξάχνωσης (Thermal Evaporation- VTE) σε κενό. Σαν τελευταίο στάδιο της μελέτης έγινε τροποποίηση της δομής για βελτιστοποίηση της απόδοσης αλλά και για να καταστεί δυνατή η πλήρης εκτυπωσημότητα των PLED με τελικό αδιάφανο ηλεκτρόδιο από εναιώρημα νανοσωματιδίων αργύρου με την τεχνική της τεχνικής εκτύπωσης Ink-Jet. Όλα τα παραπάνω δεδομένα αναλύθηκαν και συγκρίθηκαν για την εξαγωγή συμπερασμάτων όλης της διαδικασίας σχεδιασμού, ανάπτυξης και απόδοσης.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟΥ ΚΟΣΜΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΜΕ ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ MICROMEGAS

Ι. Μανιάτης, Δ. Σαμψωνίδης, Σ. Τζαμαρίας, Χ. Πετρίδου, Κ. Κορδάς
(*επιβλ. Δ. Σαμψωνίδης*)

Κατά την αλληλεπίδραση ενός ενεργειακού σωματιδίου με τα άτομα ενός αερίου είναι πιθανό τα άτομα του μέσου να απορροφήσουν ικανή ποσότητα ενέργειας ώστε να ιονιστούν και να δημιουργηθεί ένα ζεύγος ηλεκτρονίου-ιόντος. Με εφαρμογή διαφοράς δυναμικού ο ιονισμός πολλαπλασιάζεται και εμφανίζεται το λεγόμενο φαινόμενο της χιονοστιβάδας. Στην παραπάνω διαδικασία στηρίζουν την λειτουργία τους οι αναλογικοί ανιχνευτές. Όσο περισσότερο φορτίο δημιουργηθεί τόσο δυνατότερο θα είναι το σήμα που μετράται. Αυτή είναι η αρχή λειτουργίας των ανιχνευτών αερίου γεμίσματος.

Από την αρχική πρόταση των πολυσυρματικών ανιχνευτών το 1960 έχει επέλθει μεγάλη πρόοδος και με χρήση των σύγχρονων ηλεκτρονικών έχουν προταθεί διατάξεις που εμφανίζουν καλύτερη απόδοση από την αρχική. Μια τέτοια εξελιγμένη πρόταση είναι οι ανιχνευτές μικροδομών με πλέγμα (Micromegas) που είναι αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας. Ο χώρος αυτών των ανιχνευτών παρέχει τις κατάλληλες συνθήκες ώστε να πολλαπλασιαστεί το φορτίο που θα δημιουργήσει ένα διερχόμενο σωματίδιο προκειμένου να γίνει ανιχνεύσιμο το φορτίο αυτό από τα ηλεκτρονικά. Η αρχική πρόταση για την λειτουργία των Micromegas παρουσίασε προβλήματα κατά την λειτουργία και έτσι προτάθηκαν περαιτέρω βελτιώσεις.

Επειδή η μόνη πληροφορία που μπορούν να προσφέρουν τα ηλεκτρονικά είναι το φορτίο που μετράται σε ορισμένο χώρο της διάταξης, είναι απαραίτητη η προσέγγιση με άλλες μεθόδους (Fermi-Dirac fit) των άμεσων δεδομένων των ηλεκτρονικών. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να προκύψουν πληροφορίες, όπως συγκεκριμένοι χρόνοι, που είναι απαραίτητες για την μελέτη του διερχόμενου σωματιδίου.

Για να προκύψει ένα ασφαλές συμπέρασμα για την λειτουργία των ανιχνευτών θα πρέπει το πλήθος των σωματιδίων που θα διέλθουν από τον κάθε ανιχνευτή να είναι πολύ μεγάλο. Όλες οι πληροφορίες που καταγράφονται από τα ηλεκτρονικά ή μπορούν να προκύψουν μετά από επεξεργασία των αρχικών δεδομένων δεν γίνεται να μελετηθούν μια προς μια. Για αυτόν τον λόγο είναι απαραίτητο να δημιουργηθούν κατανομές για κάθε στοιχείο που πρέπει να ελεγχθεί και μέσα από αυτές τις κατανομές μπορεί να υπάρξει μια εποπτική εικόνα. Φυσικά μεγάλο μέρος της πληροφορίας που θα καταγραφεί μπορεί να αποτελεί θόρυβο ή ακόμα και άσχετα γεγονότα οπότε πρέπει να εφαρμοσθούν κατάλληλα κριτήρια που θα απομακρύνουν άσχετες πληροφορίες από τις κατανομές που θα δημιουργηθούν. Μέσα από τις κατανομές που θα προκύψουν μπορεί να εξαχθεί μια εικόνα για την λειτουργία των ανιχνευτών όπως και για την συμπεριφορά τους σε διάφορες συνθήκες.

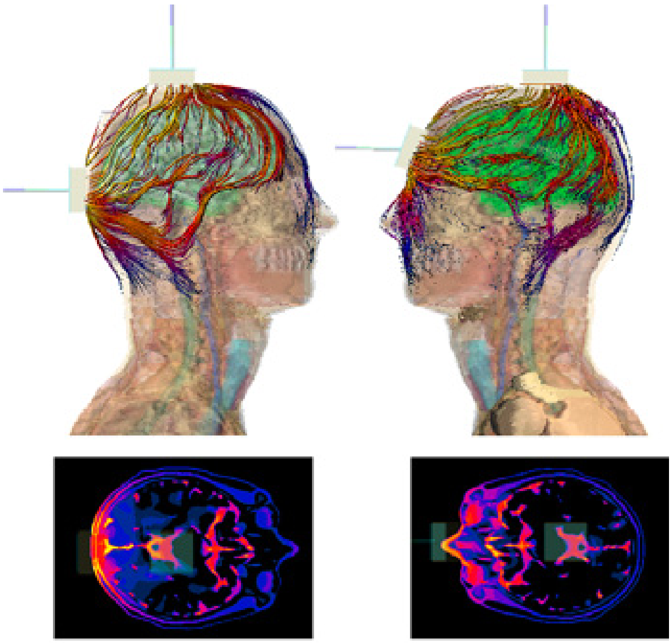
Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας ήταν αρχικά το στήσιμο μιας διάταξης που θα αποτελείται από δύο ανιχνευτές Micromegas δύο διαστάσεων (X-Y). Σε αυτήν την διαδικασία συμπεριλαμβάνεται η κατανόηση και ρύθμιση των ηλεκτρονικών που θα χρησιμοποιηθούν για την απόκτηση της πληροφορίας καθώς επίσης και η σωστή τοποθέτηση της όλης διάταξης (επιλογή τροφοδοσίας, σωστή γείωση και άλλα). Έπειτα η αναγνώριση του σήματος που δίνουν οι ανιχνευτές και η κατανόησή του ώστε να μπορεί στην συνέχεια να επεξεργαστεί. Τέλος με την απόκτηση μεγάλου όγκου δεδομένων μια σωστή προσέγγιση των κατανομών που προέκυψαν δίνει σημαντικά συμπεράσματα για την λειτουργία των ανιχνευτών που χρησιμοποιήθηκαν.

Στην συγκεκριμένη διάταξη για την λήψη σήματος χρησιμοποιήθηκε η κοσμική ακτινοβολία που φτάνει στην επιφάνεια της γης και όχι κάποια συγκεκριμένη δέσμη. Η επιλογή αυτή δημιουργεί ορισμένα προβλήματα αλλά και αρκετές προκλήσεις για την επίτευξη του στόχου. Ο χρόνος απόκτησης δείγματος ήταν αρκετά μεγάλος και το διάστημα των γωνιών των διερχόμενων σωματιδίων αρκετά ευρύ. Παρόλα αυτά, τα τελικά αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν ικανοποιητικά. Τα αποτελέσματα της εργασίας μπορούν να αποτελέσουν την βάση για την δημιουργία ενός μιονικού τηλεσκοπίου που θα μπορεί να ελέγξει την ακρίβεια τρίτων ανιχνευτών.

ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΔΙΑΚΡΑΝΙΑΚΟ ΕΡΕΘΙΣΜΟ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

Ζ. Μανώλη, Θ. Σαμαράς
(επιβλ. Θ. Σαμαράς)

Ο διακρανικός ερεθισμός είναι μια μη επεμβατική, αναίμακτη και ανώδυνη τεχνική διέγερσης του εγκεφάλου. Χωρίζεται στον διακρανιακό ηλεκτρικό ερεθισμό (tDCS –transcranial direct current stimulation) και στον διακρανιακό μαγνητικό ερεθισμό (TMS –transcranial magnetic stimulation). Ο διακρανιακός ηλεκτρικός ερεθισμός χρησιμοποιεί την εφαρμογή ασθενούς ρεύ-



Εικόνα 1: Κατανομή ρεύματος και ηλεκτρικού πεδίου στον εγκέφαλο κατά τον διακρανιακό ηλεκτρικό ερεθισμό για διαφορετική τοποθέτηση ηλεκτροδίων στο τριχωτό της κεφαλής

ματος (~2 mA) μέσω ηλεκτροδίων στο τριχωτό της κεφαλής προκαλώντας ερεθισμό στον εγκεφαλικό φλοιό προάγοντας τη νευροπλαστικότητά του, ενώ κατά τον διακρανιακό μαγνητικό ερεθισμό εναλλασσόμενα μαγνητικά πεδία κοντά στο κρανίο επάγουν ηλεκτρικό ρεύμα στον εγκεφαλικό φλοιό διεγείροντάς τον. Και οι δύο μη επεμβατικές τεχνικές χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία ασθενών που πάσχουν από κατάθλιψη, επιληψία, χρόνιο πόνο, κινητικά προβλήματα (π.χ. έπειτα από εγκεφαλικό επεισόδιο) κ.ά. Στόχος της διδακτορικής διατριβής είναι η μελέτη της κατανομής του ηλεκτρικού πεδίου σε εγκεφαλικούς ιστούς ενδιαφέροντος, ο υπολογισμός της μέγιστης τιμής της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου καθώς και η ικανότητα πρόβλεψης της διέγερσης συγκεκριμένης περιοχής του εγκεφάλου για εξατομικευμένη θεραπεία. Για την επίτευξη των στόχων αυτών είναι απαραίτητη η δημιουργία προσομοιώσεων με ρεαλιστικά ανατομικά μοντέλα και ο σχεδιασμός ηλεκτροδίων σύμφωνα με υπάρχουσες κλινικές μελέτες (1-3). Για την εξατομικευμένη θεραπεία χρησιμοποιούνται MRI εικόνες υψηλής ανάλυσης, από τις οποίες κατασκευάζονται τρισδιάστατα αριθμητικά μοντέλα με υψηλή ανατομική λεπτομέρεια. Στη συνέχεια, στο διακρανιακό ηλεκτρικό ερεθισμό γίνεται η επίλυση του ηλεκτροστατικού προβλήματος (Εικόνα 1). Υπολογίζονται ποσοτικά οι τιμές του πεδίου καθώς και ο όγκος του διεγερμένου ιστού. Με τη δυνατότητα αυτή πριν την έναρξη της κλινικής θεραπείας του ασθενούς, μπορεί να επιλεγεί η καταλληλότερη τοποθέτηση των ηλεκτροδίων που δίνει τη μεγαλύτερη διέγερση στον ιστό ενδιαφέροντος για την αποτελεσματικότερη θεραπεία.

Αναφορές:

1. *Datta A., Baker J.M, Bikson M., Fridriksson J. (2011) "Individualized model predicts brain current flow during transcranial direct-current stimulation treatment in responsive stroke patient" Brain Stimul, 4, p.p:169-174*

2. *Galletta E.E, Cancelli A., Cottone C. (2015), "Use of computational modeling to inform tDCS electrode montages for the promotion of language recovery in post-stroke aphasia." Brain Stimul.,8, p.p: 1108–1115.*

3. *Wagner T., Fregni F., Fecteau S., Grodzinsky A., Zahn M., Pascual-Leone A. (2007) "Transcranial direct current stimulation: a computer based human model study." NeuroImage, 35, p.p:1113–1124.*

ΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΑΣΤΕΡΩΝ ΝΕΤΡΟΝΙΩΝ

Χ. Μουστακίδης, Θ. Γαϊτάνος,
Χ. Μαργαρίτης, Γ.Α. Λαλαζήσης
(επιβλ. Χ. Μουστακίδης)

Ο ακριβής καθορισμός της μέγιστης μάζας των αστέρων νετρονίων είναι ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα στην Αστροφυσική. Σχετίζεται άμεσα με την ταυτοποίηση των μελανών οπών στο Σύμπαν, την παραγωγή αστέρων νετρονίων από εκρήξεις υπερκαινοφανών και την καταστατική εξίσωση της πυκνής ύλης (dense matter). Ωστόσο, όχι μόνο η καταστατική εξίσωση συνδέεται άμεσα με τις μάζες των αστέρων νετρονίων, αλλά επίσης η ταχύτητα του ήχου στη πυκνή ύλη είναι μια κρίσιμη ποσότητα που χαρακτηρίζει τη σκληρότητα (stiffness) της καταστατικής εξίσωσης. Το άνω όριο στην ταχύτητα του ήχου επιβάλλει ισχυρούς περιορισμούς για τη μέγιστη μάζα των αστέρων νετρονίων. Όμως, αυτό το άνω όριο παραμένει ανοιχτό πρόβλημα ακόμη. Πρόσφατες παρατηρήσεις, σε διπλά συστήματα αστέρων νετρονίων, προσφέρουν τη δυνατότητα να μετρηθούν με μεγάλη ακρίβεια τόσο η μάζα όσο και η πολωσιμότητα (tidal polarizability) των αστέρων. Μελετάμε τις δυνατότητες επίδρασης του άνω ορίου της ταχύτητας του ήχου στο άνω όριο της μάζας και της πολωσιμότητας. Συμπεραίνουμε πως τέτοιου είδους μετρήσεις, συνδυασμένες με πρόσφατες μετρήσεις αστέρων νετρονίων με μάζες κοντά στις $2M_{\odot}$, θα παρέχουν σημαντικούς περιορισμούς για την καταστατική εξίσωση της αδρονικής ύλης σε υψηλές πυκνότητες.

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΡΗΜΙΚΗΣ ΣΚΟΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

Δ. Καραγκιοζίδης, Δ. Παρλιάρη, Μ. Σπανδωνίδου, Δ. Ρεπάτσης, **Κ. Μιχαηλίδης**, Ι. Καραγιάννης, Δ. Καλλιμάνης, Π. Μορφίδης, Δ. Μπαλής
(επιβλ. Δ. Μπαλής)

Η περιοχή της Βόρειας Αφρικής και ειδικότερα η έρημος Σαχάρα αποτελούν μια σημαντική φυσική πηγή σκόνης. Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν τις τελευταίες δεκαετίες δείχνουν ότι καθ’ όλη τη διάρκεια του έτους, αέριες μάζες μπορούν να μεταφέρουν μεγάλες ποσότητες σκόνης από την Αφρική προς τη Μεσόγειο και την Ευρώπη, γενικότερα, επηρεάζοντας την ποιότητα του αέρα σε αυτές τις περιοχές. Στην παρούσα εργασία γίνεται μελέτη της χωρικής και χρονικής διακύμανσης των επεισοδίων μεταφοράς σκόνης σε επιλεγμένες πόλεις της Μεσογείου. Για τον προσδιορισμό των επεισοδίων μεταφοράς σκόνης, αναλύθηκαν δεδομένα του εκθέτη Angstrom του οπτικού βάθους των αιωρούμενων σωματιδίων που πραγματοποιήθηκαν με ηλιακά φωτόμετρα CIMEL του παγκόσμιου δικτύου AERONET στις συγκεκριμένες πόλεις της Μεσογείου.

ΝΑΝΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΥ ΓΙΑ ΚΑΡΔΙΟΑΓΓΕΙΑΚΑ STENT

Β. Μπακόλα, Β. Καραγκιοζάκη, Φ. Παππά, Α. Ρ. Τσιάπλα, Ε. Παυλίδου, Θ. Χολή-Παπαδοπούλου, Ι. Μουτσιος, Α. Λασκαράκης, Σ. Λογοθετίδης
[1]Εργαστήριο «Λεπτών Υμενίων, Νανοσυστημάτων & Νανοτεχνολογίας», Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [2]BL Nanobiomed P. C., [3]Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [4]Τμήμα Χημείας ΑΠΘ
(επιβλ. Σ. Λογοθετίδης)

Η χρήση των αρτηριακών stent, έχει φέρει την επανάσταση στη θεραπεία της Στεφανιαίας Νόσου. Τα αρτηριακά stent λειτουργούν σαν ένα υποστηρικτικό ικρίωμα και τοποθετούνται μέσα στις αρτηρίες όπου η ροή του αίματος έχει περιοριστεί επικίνδυνα, ώστε να διατηρηθούν ανοιχτές. Δυστυχώς, ακόμα υπάρχουν κάποιες επιπλοκές στη λειτουργία τους, μετά την εμφύτευση τους με την διαδικασία της Αγγειοπλαστικής, που πρέπει να αντιμετωπιστούν, όπως η φλεγμονή, η θρόμβωση της αρτηρίας και η επαναστένωση του stent.

Νανοσυστήματα μεταφοράς φαρμάκου από ινώδη ικριώματα Πολυκαπρολακτόνης (PCL) και Πολυγαλακτικού οξέος (PLA), αναπτύχθηκαν μέσω της διαδικασίας της Ηλεκτροστατικής Ινοποίησης. Η μορφολογία και η τοπογραφία της επιφάνειας αξιολογήθηκαν μέσω Οπτικής Μικροσκοπίας, Μικροσκοπίας Ατομικών Δυνάμεων (AFM) και Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας Σάρωσης (SEM). Έγιναν μετρήσεις Γωνιών Επαφής (CA) για να βρεθεί η υδροφοβική ή υδροφιλική συμπεριφορά των ικριωμάτων. Επίσης, διεξήχθησαν μελέτες αποικοδόμησης των ικριωμάτων και μελέτες κινητικής απελευθέρωσης των φαρμάκων, για να αποδειχθεί η ελεγχόμενη απελευθέρωση τους. Τέλος έγιναν μελέτες κυτταροτοξικότητας για την εξέταση της κυτταροσυμβατότητας όλων των ικριωμάτων.

Επιτεύχθηκε καλή μορφολογία ινών, και από τις μετρήσεις της Γωνίας Επαφής επιβεβαιώθηκε η υδροφοβικότητα των ικριωμάτων. Η αποικοδόμηση των ικριωμάτων ήταν αργή και η κινητική απελευθέρωση των φαρμάκων αποκάλυψε μια σταθερή και ελεγχόμενη απελευθέρωση των διαφορετικών φαρμάκων σε σχέση με τον χρόνο. Οι μελέτες κυτταροτοξικότητας επιβεβαίωσαν την κυτταροσυμβατότητα των ικριωμάτων.

Η επιτυχής ενθυλάκωση των φαρμάκων μέσα στα ινώδη ικριώματα, μαζί με τις μελέτες κυτταροτοξικότητας που έδειξαν την κυτταροσυμβατότητα των ικριωμάτων φορτωμένων με φάρμακα, αποκάλυψαν μια μοναδική μορφολογία και τοπογραφία, με ιδιότητες που ελέγχουν την φαρμακοκινητική των φαρμάκων in vitro, οδηγώντας σε ένα χρήσιμο εργαλείο για την θεραπεία της Αθηροσκλήρωσης.

Η εργασία αυτή έχει υποστηριχθεί εν μέρει από το Πρόγραμμα NanoReg II

NATURAL AND ARTIFICIAL RADIONUCLIDES IN MOSS SAMPLES FROM THE REGION OF NORTHEN GREECE

Ch. Betsou[1], E. Tsakiri[2], J. Hansman[3], M. Krmar[3], A. Ioannidou[1]
[1]Physics Department, Nuclear Physics Lab. AUTH, [2]Biology Department, Division of Botany AUTH, [3]Physics Department, Faculty of Science, University of Novi Sad, Serbia
(επιβλ. Α. Ιωαννίδου)

Naturally occurring radionuclides ^{7}Be and ^{210}Pb together with the artificial ^{137}Cs are a useful tool in studying the environmental processes. The ^{7}Be is formed by spallation reaction between cosmic rays and nuclei of oxygen and nitrogen in the stratosphere and upper troposphere. After production, the ^{7}Be atoms are attached to aerosol particles and the fate of ^{7}Be will become the fate of the carrier aerosols. Since aerosol particles contain most of the air pollutants, the transport of the last ones can be investigated by tracking the ^{7}Be pathway. The radionuclide ^{210}Pb is widely found in the terrestrial environment and it present in the atmosphere due to the decay of ^{222}Rn diffusing from the ground. The artificial radionuclide ^{137}Cs was mostly released in the atmosphere during atmospheric nuclear weapon tests and the Chernobyl nuclear accident. After that, there were no other significant ^{137}Cs emissions, and the atmospheric ^{137}Cs was exposed to physical decay as well as wet and dry deposition. In recent years the Fukushima accident contributed to the release of ^{137}Cs in the atmosphere but with minor influence in regions far from Japan.

Terrestrial mosses can be used for investigation and monitoring of airborne radionuclide depositions. Many mosses, obtain most of their nutrients directly from precipitation and dry deposition. The absence or strong reduction of the cuticle and thin leaves allows easy uptake from the atmosphere. Lack of an elaborate rooting system also means that uptake from the substrate is normally insignificant. These properties make mosses an ideal sampling medium for metals and airborne radionuclides deposited from the atmosphere, as they are accumulated by the moss, producing concentrations much higher than those in the original wet or dry deposition. The sample collection is so simple, that a high sampling density can be achieved, in contrast to the conventional precipitation analysis and the air sampling. High resolution gamma spectrometry measurements can be carried out with the moss technique, without any chemical treatment of the samples.

The aim of this study is to measure activities of the radionuclides ^{137}Cs, ^{7}Be, ^{210}Pb and ^{40}K in mosses and investigate their possible variabilities over different places in Northern Greece. The different meteorological conditions, the wind direction and precipitation can influence the deposition of airborne radionuclides, as well as their activities in mosses.

Ninety five (95) samples of Hypnum Cupressiforme were collected in Northern Greece. All samples were collected in a short time interval during the end of summer 2016. After sampling, mosses were dried at 105°C for 2 hours and all the impurities were removed manually. After the preparation, mosses were put in two cylindrical plastic containers, diameter 67 mm and height 31 mm. They were measured in a low-background HPGe detector with relative efficiency 36%.

The activity concentrations of ^{7}Be range from 69 to 1280 Bq kg^{-1}, while, the concentrations of ^{137}Cs range from 0 to 425 Bq kg^{-1}. The concentrations of ^{210}Pb are between 147 and 1920 Bq kg^{-1} and for ^{40}K are between 120 and 750 Bq kg^{-1}. Differences have been observed in the activity concentrations between the mosses collected from ground surface, rocks, branches and roots. ^{7}Be and ^{210}Pb activity concentrations are higher in moss samples from the ground surface and rocks than those near roots. ^{137}Cs concentrations are higher in mosses collected near roots and rocks than those collected near the ground surface. ^{40}K concentrations are higher in mosses collected from branches and near roots than those collected from rocks.

Between the concentrations of ^{7}Be and ^{210}Pb there is a good correlation, indicating that the major quantity of ^{210}Pb in mosses has arrived from aerosol deposition. There is not any correlation between ^{7}Be and ^{40}K, pointing out that ^{40}K was transferred to mosses due to the re-suspension and the decayed plant matter covering them. A big number of sampling sites was covered and the information obtained using mosses as biomonitors, provide the spatial distribution of all the radionuclides over Northern Greece.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΑΕΡΙΑΣ ΦΑΣΗΣ - OVPD : ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΛΕΠΤΩΝ ΥΜΕΝΙΩΝ ΓΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Α. Παπαμιχαήλ, Μ. Χατζίδης, Γ. Νομικός, Α. Λασκαράκης, Σ. Λογοθετίδης
(επιβλ. Σ. Λογοθετίδης)

Η τεχνολογία των οργανικών φωτοβολταϊκών έχει καθιερωθεί ως ένας ταχέως αναπτυσσόμενος και εξελισσόμενος τομέας της εφαρμοσμένης έρευνας. Οι οργανικές ηλεκτρονικές διατάξεις στοχεύουν να κερδίσουν μια αξιόλογη θέση στην αγορά αντικαθιστώντας σε μεγάλο βαθμό τις ηλεκτρονικές διατάξεις που βασίζονται σε ανόργανους ημιαγωγούς όπως το πυρίτιο. Το μεγάλο κόστος παραγωγής και επεξεργασίας του πυριτίου, καθιστά την ανεύρεση φθηνότερων υλικών και τεχνολογιών πολύ ελκυστική. Για το λόγο αυτό, πολύ μεγάλο μέρος της ερευνητικής δραστηριότητας παγκοσμίως στρέφεται προς αυτή την κατεύθυνση. Μεγάλος αριθμός τεχνολογιών και τεχνικών εναπόθεσης οργανικών λεπτών υμενίων έχουν εφευρεθεί και εξελιχθεί. Μία από τις ραγδαία αναπτυσσόμενες τεχνολογίες είναι η Organic Vapor Phase Deposition – OVPD που χρησιμοποιείται κυρίως στην κατασκευή οργανικών διόδων εκπομπής φωτός - OLEDs. Στην τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται αδρανές αέριο για τη μεταφορά των ατμών του οργανικού υλικού για την εναπόθεση λεπτών υμενίων οργανικών ημιαγωγών - μικρών μορίων. Ο συνδυασμός της τεχνολογίας OVPD με το Close Coupled Showerhead - CCS, εγγυάται την ομοιογενή και ομοιόμορφη εναπόθεση των οργανικών λεπτών υμενίων σε μεγάλες περιοχές χωρίς μεγάλη απώλεια υλικού, όπως συμβαίνει στην τεχνική θερμικής εξάχνωσης κενού - VTE. Η τεχνολογία αυτή είναι πλήρως κλιμακούμενη όπως έχει ήδη αποδειχθεί με την κατασκευή υψηλής ποιότητας οργανικών φωτοβολταϊκών - OPVs μεγάλων διαστάσεων. Η διαδικασία μετάβασης από μεγέθη διατάξεων εργαστηριακής κλίμακας σε μεγαλύτερο μέγεθος διατηρώντας τις ιδιότητες της διάταξης, είναι πολύ απαιτητική και δύσκολα επιτεύξιμη. Η τεχνολογία OVPD ίσως είναι η απάντηση σε αυτή την πρόκληση.

Η εγκατάσταση μιας τέτοιας τεχνολογίας στο ΑΠΘ αποτελεί πρωτοποριακό βήμα όχι μόνο για την Ελλάδα αλλά και για ολόκληρη την Ευρώπη. Η ολοκλήρωση του συστήματος σε μια μοναδική ανά την υδρόγειο πιλοτική γραμμή βασίζεται στο γεγονός ότι είναι η μοναδική Πιλοτική Γραμμή OVPD στον κόσμο που διαθέτει in-situ Φασματοσκοπική Ελλειψομετρία και Φασματοσκοπία Raman για τον έλεγχο των οπτικών, δομικών και μορφολογικών ιδιοτήτων των λεπτών οργανικών και ανόργανων υμενίων που αναπτύσσονται στη γραμμή.

Στην παρούσα εργασία, έγινε μελέτη των οπτικών και μορφολογικών ιδιοτήτων λεπτών υμενίων από OVPD. Επίσης έγινε για πρώτη φορά ανάπτυξη οργανικών φωτοβολταϊκών διατάξεων σε υποστρώματα γυαλιού διαστάσεων 200x200 mm με χρήση της τεχνολογίας OVPD. Τα πρώτα πειράματα είχαν μεγάλη επιτυχία και τα αποτελέσματα είναι πολύ ενθαρρυντικά, ανοίγοντας το δρόμο για περαιτέρω βελτίωση των οργανικών φωτοβολταϊκών σε μεγάλη κλίμακα.

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του χρηματοδοτούμενου από την ΕΕ ερευνητικού προγράμματος Smartonics.

«ΠΕΡΙ ΑΝΕΜΩΝ ΚΑΙ ΥΔΑΤΩΝ»

Δ. Παρλιάρη[1], Α. Καραγιαννίδης[2], Ι. Κωλέτσης[2], Ε. Γαλανάκη[2]

[1]Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας ΑΠΘ, [2]Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα Μετεωρολογίας του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών

Το Ινστιτούτο Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, με την υποστήριξη του www.meteo.gr, στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων του για τη μεταλαμπάδευση των μετεωρολογικών γνώσεων στους μαθητές της Βόρειας Ελλάδας, δίνει τη δυνατότητα στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης να παρακολουθήσουν και να συμμετάσχουν στο διαδραστικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα μετεωρολογίας «Περί Ανέμων & Υδάτων», το οποίο συνδυάζει βίντεο, προσομοιώσεις, πειράματα και διαδραστικές εφαρμογές.

Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, οι μαθητές θα κατανοήσουν ένα μετεωρολογικό χάρτη, το σχηματισμό μιας καταιγίδας κι ενός ανεμοστρόβιλου, τη δημιουργία ενός κεραυνού, θα μάθουν να ξεχωρίζουν τα είδη των νεφών, ενώ μέσα από της πειραματικές διαδικασίες θα εμπεδώσουν τη δημιουργία της βροχής, του σχηματισμού ενός νέφους και τη σάρωση ενός ψυχρού μετώπου.

Το πρόγραμμα "Περί Ανέμων και Υδάτων" είναι αφιερωμένο στη μάθηση. Προσπαθούμε να εμπλέξουμε τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς σε δραστηριότητες που προάγουν τον ερευνητικό τρόπο σκέψης και ανάλυσης. Στόχος μας είναι οι πληροφορίες που θα αποκομίσουν τα παιδιά να μείνουν για πάντα στη μνήμη τους και να είναι άμεσα εφαρμόσιμες στην καθημερι-

ΠΕΡΙ ΑΝΕΜΩΝ ΚΑΙ ΥΔΑΤΩΝ
το meteo.gr πάει σχολείο

νότητά τους.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα Μετεωρολογίας «Περί Ανέμων & Υδάτων» έχει έγκριση από το Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων (αρ. πρωτ. 131633/Δ2 της 09/08/2016) αλλά και από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (πράξη 23/30-06-2016 του Δ.Σ.).

Το "Περί Ανέμων & Υδάτων" είναι ένα Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα Μετεωρολογίας για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, που παρέχεται από το Ινστιτούτο Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, με τη δυναμική υποστήριξη του meteo.gr

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΝΗΜΗΣ (MEMRISTOR, MEMCAPACITOR, MEMINDUCTOR).

Δ. Λ. Προύσαλης, Ι. Στούμπουλος, Χ. Βόλος, Ι. Κυπριανίδης.

[1]Εργαστήριο «Λεπτών Υμενίων, Νανοσυστημάτων & Νανοτεχνολογίας», Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [2]BL Nanobiomed P. C., [3]Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [4]Τμήμα Χημείας ΑΠΘ

(*επιβλ. Χ. Βόλος*)

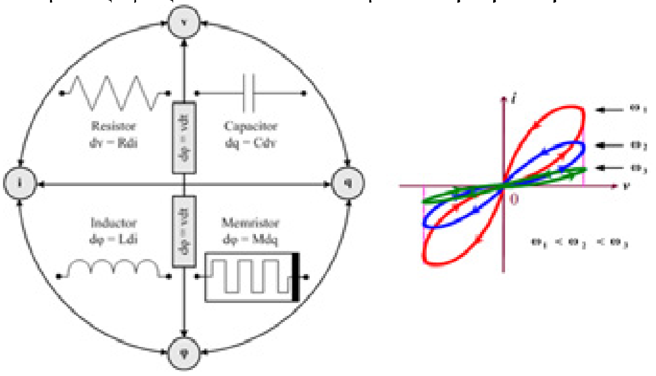
Μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1970, η θεωρία ηλεκτρικών κυκλωμάτων περιστρέφονταν γύρω από τα τρία γνωστά, θεμελιώδη ηλεκτρικά στοιχεία κυκλώματος, την αντίσταση (R), τον πυκνωτή (C) και το πηνίο (L). Ο L. Chua το 1971 ανακάλυψε το τέταρτο στοιχείο δύο ακροδεκτών που συνδέει το φορτίο (q) και τη μαγνητική ροή (φ), ο οποίος ονομάστηκε αντιστάτης μνήμης (memristor). Επίσης, ο Chua απέδειξε θεωρητικά ότι ένας αντιστάτης μνήμης είναι ένα μη-γραμμικό στοιχείο, επειδή η i-v χαρακτηριστική του είναι παρόμοια με εκείνη μιας καμπύλης Lissajous. Επομένως, η ηλεκτρική αντίσταση του αντιστάτη μνήμης δεν είναι σταθερή αλλά εξαρτάται από το ιστορικό του ρεύματος που έρεε προηγουμένως μέσα από τη συσκευή. Άρα, η συσκευή έχει την ιδιότητα να θυμάται την προηγούμενη κατάσταση της. Το 2008 επιστήμονες στα εργαστήρια της Hewlett-Packard ανακοίνωσαν στο περιοδικό Nature ότι είναι σε θέση να κατασκευάσουν ένα φυσικό μοντέλο του αντιστάτη μνήμης. Αυτό έφερε επανάσταση σε διάφορους επιστημονικούς κλάδους, καθώς σε πολλά φαινόμενα σε διάφορα συστήματα μπορούσαν να ερμηνευτούν με τη βοήθεια του.

Μία τυπική απόκριση ενός αντιστάτη μνήμης σε περιοδική είσοδο απεικονίζεται στο Σχήμα 1β. Ο βρόχος υπερτονισμένης υστέρησης (pinched hysteresis loop) στη χαρακτηριστική ρεύματος-τάσης είναι το "αποτύπωμα" του αντιστάτη μνήμης.

Στα πλαίσια αυτά, προέκυψε μια πιο γενικευμένη κατηγορία συστημάτων, ως συνέπεια του αρχικού ορισμού του αντιστάτη μνήμης, που ονομάζονται συστήματα με αντίσταση μνήμης (memristive systems).

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη της συμπεριφοράς τέτοιων συστημάτων. Χρησιμοποιήθηκαν δύο μη γραμμικά συστήματα διαφορικών εξισώσεων 3 διαστάσεων πρώτης τάξης. Η ιδιαίτερη συμπεριφορά τους συνίστατο στην εμφάνιση άπειρων σημείων ισορροπίας, τα οποία όμως βρίσκονται πάνω σε μια ευθεία. Σε κάθε ένα από αυτά εισήχθη ένα μοντέλο αντιστάτη μνήμης (memristor) διαφορετικό κάθε φορά. Τα συστήματα που προέκυψαν έγιναν 4D memristive συστήματα. Αυτή η διαδικασία μετέτρεψε τα συστήματα σε πιο πολύπλοκα. Τα νέα αυτά συστήματα μελετήθηκαν με διάφορα εργαλεία των δυναμικών συστημάτων, όπως είναι τα διαγράμματα διακλάδωσης, οι τομές Poincare, οι εκθέτες Lyapunov. Όλες οι παραπάνω μελέτες πραγματοποιήθηκαν για πολλαπλές τιμές των παραμέτρων προκειμένου να ελεγχθεί η συμπεριφορά τους.

Πιο αναλυτικά, το πρώτο σύστημα αποδείχτηκε ότι με την παραπάνω διαδικασία μετατράπηκε σε σύστημα που εμφανίζει υπερχαοτική συμπεριφορά. Επίσης διερευνήθηκε η ύπαρξη κρυφών ελκυστών (hidden attractors) και σχεδιάστηκε το μοντέλο σε ηλεκτρικό κύκλωμα. Στη συνέχειας μελετήθηκε (σε επίπεδο SPICE) το ηλεκτρικό κύκλωμα που εξομοιώνει το προτεινόμενο δυναμικό σύστημα και επιβεβαιώθηκε η συμπεριφορά του. Τέλος μελετήθηκε η δυνατό-



(α) (β)

Σχήμα 1: (α) Τα τέσσερα θεμελιώδη στοιχεία από τη θεωρία κυκλωμάτων και οι μεταξύ τους σχέσεις και (β) τυπικές i-v χαρακτηριστικές καμπύλες ενός αντιστάτη μνήμης που οδηγείται από μια ημιτονοειδή τάση εισόδου με διαφορετική τιμή κυκλικής συχνότητας (ω).

τητα ελέγχου του συστήματος με τη μέθοδο adaptive control. Χρησιμοποιήθηκαν τιμές των παραμέτρων που οδηγούν σε χαοτική συμπεριφορά και διαπιστώθηκε ότι είναι εφικτό να ελεγχθεί το σύστημα αυτό με τη μέθοδο του προσαρμοστικού ελέγχου (adaptive control). Επιπλέον τέθηκε ο στόχος του συγχρονισμού δυο τέτοιων συστημάτων.

Το άλλο σύστημα είναι ένα σύστημα που ανήκει στην οικογένεια των "jerk" συστημάτων και με την προσθήκη της memristive συνάρτησης μετατράπηκε σε "hyperjerk". Διερευνήθηκε και σ' αυτό το σύστημα η ύπαρξη κρυφών ελκυστών (hidden attractors). Έγινε η κυκλωματική υλοποίηση του συστήματος στο εργαστήριο και παρατηρήθηκε ότι το κύκλωμα είχε την ίδια συμπεριφορά με την αριθμητική προσομοίωση.

ΣΥΝΘΕΣΗ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ FeMnGa ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΜΑΓΝΗΤΩΝ

Γ. Σέμπρος[1], Κ. Κανάρη[1], Χ. Σαραφίδης[1], M. Gjoka[2], N. Lupu[3], G. Ababei[3], D. Niarchos[2], Ο. Καλογήρου[1]

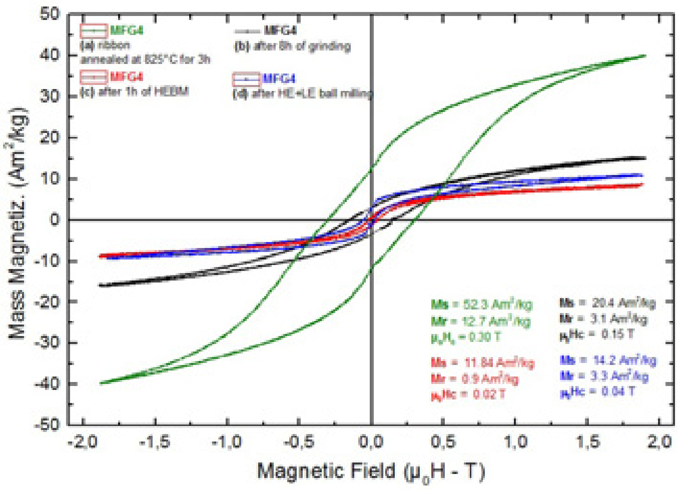
[1]Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [2]Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, NCSR, «Δημόκριτος», Αθήνα, [3]National Institute of R&D for Technical Physics, Iasi, Romania

(επιβλ. Ο. Καλογήρου, Χ. Σαραφίδης)

Οι μόνιμοι μαγνήτες βρίσκουν χρήση σε πολλές εφαρμογές στην καθημερινότητα των ανθρώπων όπως στα κινητά τηλέφωνα, στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, στη μαγνητική τομογραφία κλπ. Οι μοντέρνοι μαγνήτες υψηλής απόδοσης, αποτελούνται από διαμεταλλικές ενώσεις σπανίων γαιών. Οι ελλείψεις που σημειώθηκαν σε αυτές, ανάγκασε την έρευνα να στραφεί σε υλικά τα οποία δεν αποτελούνται από σπάνιες γαίες, θεωρώντας ότι μπορούν να γίνουν μία εναλλακτική λύση, για εφαρμογές μονίμων μαγνητών. Ποικίλα κράματα της κατηγορίας Heusler, βρίσκονται υπό μελέτη ως πιθανοί υποψήφιοι. Μεταξύ αυτών, η δυαδική ένωση MnxGa έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον.

Η εισαγωγή ενός μαγνητικού ατόμου όπως είναι ο σίδηρος, στη θέση ενός 3d μετάλλου, βελτιώνει τις μαγνητικές ιδιότητες. Κράματα στοιχειομετρίας $Mn_{0.4}Fe_{0.3}Ga_{0.3}$ παρασκευάστηκαν με την τεχνική της τήξεως τόξου (arc-melting), σε ατμόσφαιρα αργού υψηλής καθαρότητας (99.9 %) και έπειτα ακολουθήθηκε η τεχνική της ταχείας ψύξης περιστρεφόμενου τροχού (melt-spinning), προκειμένου να παραχθούν νανοδομημένες μεταλλικές ταινίες (ribbons). Στα δείγματα έγινε περαιτέρω κατεργασία προκειμένου να βελτιωθεί η μικροδομή τους και να αποκτήσουν μία φάση, με τις βέλτιστες δυνατές μαγνητικές ιδιότητες. Διαπιστώθηκε κυβική ενδοκεντρωμένη (fcc) δομή, με περίθλαση ακτίνων-Χ. Μετά την ανόπτηση και τη μηχανική κατεργασία σε σφαιρόμυλο, διαπιστώθηκε ότι η φύση της ίδιας της ένωσης, προτιμάει να δημιουργεί συσσωματώματα στις μεταλλικές ταινίες με αποτέλεσμα να σχηματίζονται νανοδομημένες νιφάδες (nanostructured flakes) αντί νανοσωματιδίων. Από τα ακτινογραφήματα, έγινε ο προσδιορισμός των νανο-κρυσταλλιτών και βρέθηκε ότι το μέγεθός τους ποικίλλει μεταξύ 5 και 18 nm.

Έπειτα από χημική ανάλυση, το υλικό βρέθηκε ομογενές και έγινε σχεδόν πλήρης επιβεβαίωση της ονομαστικής στοιχειομετρίας. Μαγνητικές μετρήσεις συναρτήσει της θερμοκρασίας και του πεδίου έλαβαν χώρα, χρησιμοποιώντας το μαγνητόμετρο δονούμενου δείγματος (VSM). Οι μέγιστες τιμές βρέθηκαν στα 52.3 Am^2/kg, στα 12.7 Am^2/kg και στα 0.3 T για τη μαγνήτιση κόρου, την παραμένουσα μαγνήτιση και το συνεκτικό πεδίο, αντίστοιχα (Εικόνα 1). Είναι εμφανής η επίδραση του μεγέθους των κόκκων, στις μαγνητικές ιδιότητες του υλικού, λόγω της άλεσης των δειγμάτων.



Εικόνα 1: Οι σημαντικότερες μαγνητικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν, ανάλογα με την κατεργασία που έλαβε χώρα (θερμική, μηχανική) και τα αποτελέσματά τους.

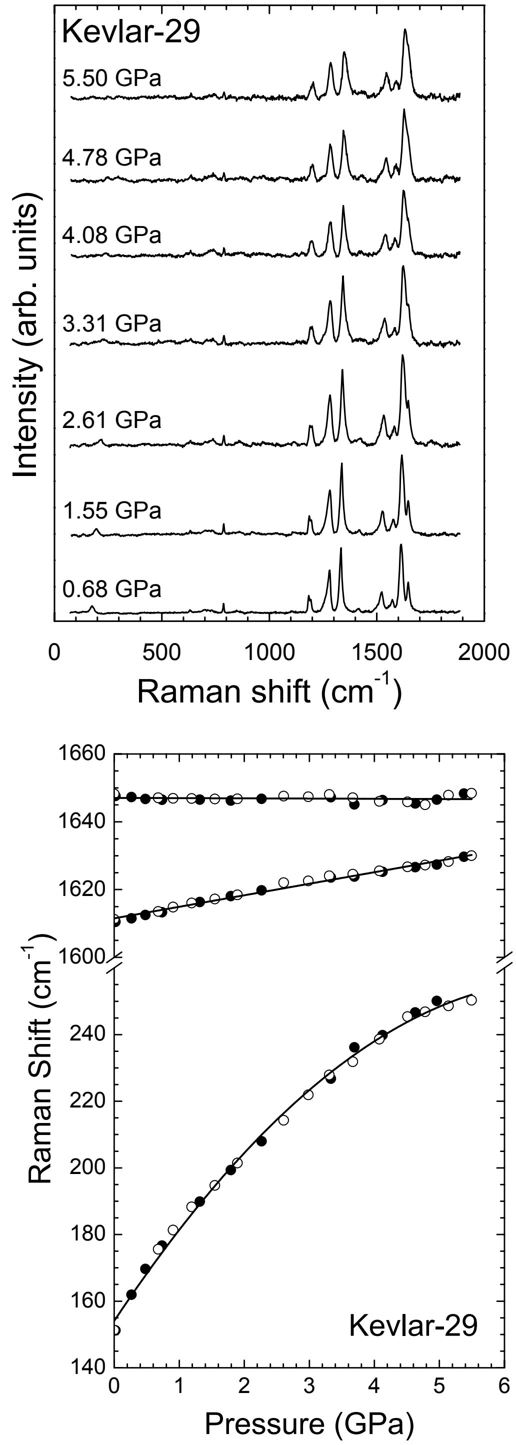
ΜΕΛΕΤΗ ΜΕ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ RAMAN ΥΠΟ ΥΨΗΛΗ ΠΙΕΣΗΣ ΑΡΑΜΙΔΙΚΩΝ ΙΝΩΝ KEVLAR-29

Θ. Σέμπρος[1], Σ. Βες[1], Δ. Χριστόφιλος[2],

Ι. Αρβανιτίδης[1]
[1]Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [2]Τμήμα Χημικών Μηχανικών ΑΠΘ
(επιβλ. Ι. Αρβανιτίδης, Δ. Χριστόφιλος)

Το Kevlar-29 ως υλικό υπάγεται στις αραμιδικές ίνες. Είναι ελαφρύ και με πολύ καλές μηχανικές ιδιότητες και χρησιμοποιείται εκτεταμένα σε εφαρμογές όπου απαιτείται προστασία και αντοχή, με γνωστότερες αυτών τις σχετιζόμενες με τη βαλιστική (αλεξίσφαιρα γιλέκα), τα κράνη (μοτοσυκλετών), διάφορα καλώδια και σχοινιά, ως στοιχεία δομικής ενίσχυσης ελαστικών κ.α. Οι ίνες του Kevlar αποτελούνται από πολυμερικές αλυσίδες, όπου αμιδικές ομάδες είναι συνδεδεμένες άμεσα με δυο αρωματικούς δακτυλίους. Οι μακριές αυτές αλυσίδες είναι ισχυρά προσανατολισμένες και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με δεσμούς υδρογόνου και αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αρωματικών δακτυλίων. Στην εργασία αυτή, μελετήθηκε η απόκριση του Kevlar-29 σε υψηλή υδροστατική πίεση (έως 5.5 GPa), μονοαξονική παραμόρφωση και ως συνάρτηση της θερμοκρασίας μέσω της τεχνικής οπτικής φασματοσκοπίας Raman. Για την επίτευξη υψηλών υδροστατικών πιέσεων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος κυψελίδας άκμονος διαμαντιού με γλυκερόλη ως μέσο μετάδοσης της πίεσης, ενώ η εκτίμηση της πίεσης σε κάθε στάδιο πραγματοποιήθηκε με την τεχνική της φωτοφωταύγιας του ρουμπινιού.

Παρατηρήθηκε ότι αυξανομένης της πίεσης, η πλειοψηφία των παρατηρηθέντων κορυφών μετατοπίζεται προς υψηλότερες συχνότητες με κλίσεις 1.2-6.2 $cm^{-1}GPa^{-1}$ (Σχήμα 1), χωρίς να υπάρχουν σημαντικές αλλαγές στη μορφή των φασμάτων Raman και τις σχετικές εντάσεις. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η κορυφή στους 787 cm^{-1}, που αποδίδεται κυρίως σε διπλώσεις εκτός επιπέδου των αρωματικών δακτυλίων και εμφανίζει κλίση μόλις 0.5 $cm^{-1}GPa^{-1}$, γεγονός που υπονοεί ότι παρά τη μείωση του όγκου (υπό την εφαρμοζόμενη υδροστατική πίεση), το περιβάλλον του δακτυλίου δεν διαφοροποιείται σημαντικά. Επιπλέον, η κορυφή στους 1647 cm^{-1}, που αποδίδεται κυρίως σε εκτάσεις του δεσμού C=O, παρουσιάζει πρακτικά μηδενική κλίση (-0.1 $cm^{-1}GPa^{-1}$), υποδεικνύοντας πως η μείωση όγκου απορροφάται κατά κύριο λόγο από τους πολύ ασθενέστερους δεσμούς υδρογόνου. Τέλος, η κορυφή στους 154 cm^{-1} παρουσιάζει μια σημαντική ελάττωση της έντασης καθώς και μια μη γραμμική απόκριση με την πίεση, έχοντας αρχική κλίση πολύ μεγαλύτερη από των υπολοίπων κορυφών (29.4 $cm^{-1}GPa^{-1}$), γεγονός που παραπέμπει σε εξωτερικό (μεταξύ των πολυμερικών αλυσίδων) τρόπο δόνησης. Όλες οι μεταβολές που παρατηρήθηκαν κατά την αύξηση της πίεσης είναι πλήρως αντιστρεπτές κατά την ελάττωσή της.



Σχήμα 1: Φάσματα Raman του Kevlar-29 για διάφορες πιέσεις και εξάρτηση επιλεγμένων κορυφών από την πίεση.

STUDY OF THE ACCEPTANCE FOR ZZ TO FOUR LEPTON EVENTS IN THE ATLAS DETECTOR AT CERN

Ε. Σκορδά, Κ. Κορδάς
(*επιβλ. Κ. Κορδάς*)

Η ενεργός διατομή της παραγωγής δύο μποζονίων Ζ σε συγκρούσεις πρωτονίων μετριέται στο κανάλι διάσπασης σε τέσσερα λεπτόνια, στο οποίο κάθε Ζ διασπάται σε ένα ζεύγος ηλεκτρονίου-ποζιτρονίου ή σε ζεύγος μιονίου - αντιμιονίου με αναλλοίωτη μάζα στο εύρος (66 GeV, 116 GeV). Η ενεργός διατομή μετριέται σε μια fiducial περιοχή, που αντιστοιχεί στην πειραματική αποδοχή του ανιχνευτή και είναι απαραίτητο να επεκταθεί σε μια τιμή για όλο το χώρο των φάσεων (ολική ενεργός διατομή). Αυτή η εργασία στοχεύει στον υπολογισμό του παράγοντα αποδοχής Azz που χρησιμοποιείται για την επέκταση της fiducial στην ολική ενεργό διατομή και στην εκτίμηση των συστηματικών του σφαλμάτων. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής χρησιμοποιούνται στην επέκταση της ολικής ενεργού διατομής της παραγωγής δύο μποζονίων Ζ που μετριέται σε συγκρούσεις πρωτονίων, με ενέργεια σύγκρουσης στο κέντρο μάζας 13 TeV, χρησιμοποιώντας 36.5 fb^{-1} δεδομένων που καταγράφηκαν από το πείραμα ATLAS κατά τη διάρκεια του 2015 και του 2016. Η τιμή του παράγοντα υπολογίζεται, χρησιμοποιώντας γεγονότα προσομοίωσης από το Monte Carlo πρόγραμμα MCFM και μόνο για την περίπτωση που το ένα Ζ μποζόνιο διασπάται σε ζεύγος ηλεκτρονίου- ποζιτρονίου και το άλλο σε ζεύγος μιονίου – αντιμιονίου. Η δουλειά αυτή πρόκειται να δημοσιευτεί σύντομα (τώρα βρίσκεται στα τελευταία στάδια έγκρισης από το ATLAS collaboration).

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΝΙΟΥ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ, ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΝΑΝΟΣΥΝΘΕΤΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ

Ε. Ταράνη[1], Θ. Κυράτση[2], Ε. Παυλίδου[1], Δ. Μπικιάρης[3], Κ. Χρυσάφης[1], Γ. Βουρλιάς[1]
[1]Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [2]Τμήμα Μηχανικών Μηχανολογίας και Κατασκευαστικής, Πανεπιστήμιο Κύπρου, [3]Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Πολυμερών και Χρωμάτων, Τμήμα Χημείας ΑΠΘ
(*επιβλ. Γ. Βουρλιάς*)

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για νανοσύνθετα που εφαρμόζονται σε θερμικά αγώγιμα πολυμερικά υλικά, όπως είναι τα υψηλής αγωγιμότητας υλικά θερμικών διεπαφών [1]. Το γραφένιο είναι ένα δισδιάστατο υλικό που αποτελείται από απομονωμένα ατομικά επίπεδα, δηλαδή φύλλα πάχους μόλις ενός ατόμου, που είναι διατεταγμένα υπό τη μορφή πλέγματος. Έχει μεγάλη ειδική επιφάνεια, η οποία ενισχύει τις αλληλεπιδράσεις μήτρας/νάνο-εγκλεισμάτων, παρουσιάζει αντοχή και ακαμψία που ξεπερνά κατά πολύ τα συμβατικά πρόσθετα, διακρίνεται για την αποτελεσματική ενίσχυση των ιδιοτήτων φραγής αερίων και έχει εξαιρετική θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα [2]. Στη συγκεκριμένη εργασία παρασκευάστηκαν με την τεχνική ανάμιξης τήγματος νανοσύνθετα πολυμερικά υλικά με βάση το πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) και νανοεγκλείσματα γραφενίου διαφορετικής διαμέτρου (γραφένια M5, M15 και M25 με διάμετρο 5 μm, 15 μm και 25μm, αντιστοίχως) και σε διάφορες αναλογίες από 0.5 έως 5 κ.β.%. Ο Δομικός Χαρακτηρισμός των νανοσύνθετων πολυμερικών υλικών HDPE πραγματοποιήθηκε με την Περίθλαση Ακτίνων-Χ (XRD), τη Φασματοσκοπία Φωτοηλεκτρονίων Ακτίνων Χ (XPS) και τη Φασματοσκοπίας Υπερύθρου με Μετασχηματισμό Fourier (FTIR). Η μελέτη των μορφολογικών χαρακτηριστικών των νανοσύνθετων υλικών ως προς την επιτυχή διασπορά των γραφενίων στην πολυμερική μήτρα έγινε με την Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης (SEM). Η Θερμοσταθμική Ανάλυση (TGA), η Διαφορική Θερμιδομετρία Σάρωσης (DSC), το Πολωτικό οπτικό μικροσκόπιο με θερμαινόμενη τράπεζα (POM) και η Πυρολυτική Αέρια Χρωματογραφία Φασματοσκοπίας Μάζας (Py-GC/MS) χρησιμοποιήθηκαν για τη μελέτη της θερμικής σταθερότητας της πολυμερικής μήτρας, τον προσδιορισμό των θερμοκρασιών τήξης-υαλώδους μετάβασης και κρυστάλλωσης, την επίδραση της παρουσίας των νανοπληρωτικών στην κρυστάλλωση των υλικών και τον προσδιορισμό των προϊόντων διάσπασης, αντιστοίχως. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις θερμικής αγωγιμότητας για τη μελέτη της επίδρασης των νανο-εγκλεισμάτων στη θερμική αγωγιμότητα της πολυμερικής μήτρας. Τέλος, προσδιορίστηκε η μηχανική απόδοση των νανοσύνθετων πολυμερικών υλικών HDPE και πιο συγκεκριμένα η αντοχή στον εφελκυσμό, η αντοχή στη θραύση, η επιμήκυνση στο σημείο θραύσης και το μέτρο ελαστικότητας. Είναι εμφανές ότι η προσθήκη των νανοσωματιδίων δεν επιφέρει ιδιαίτερες αλλαγές στο πλέγμα του HDPE, καθώς τα νανοσωματίδια του γραφενίου δεν περιέχουν δραστικές ομάδες ή πρόσθετα χαρακτηριστικά που θα υποβοηθούσαν τη δημιουργία δεσμών με το πολυμερές. Το καθαρό HDPE παρουσιάζει πολλά ανεπτυγμένα μικροσφαιρίδια, τους σφαιρουλίτες, ενώ τα νανοσύνθετα γραφενίου παρουσιάζουν σημαντικά μικρότερους σφαιρουλίτες, λόγω του μεγαλύτερου αριθμού θέσεων πυρηνοποίησης, που οδηγούν σε υψηλότερη πυκνότητα σχηματισμού πυρήνων και υποδεικνύουν την ισχυρή επίδραση της ετερογενούς πυρηνοποίησης. Η αποσύνθεση του γραφενίου στα σύνθετα είναι πολύ πιο αργή από ότι στο καθαρό HDPE, πράγμα που αποδίδεται στην περιορισμένη κινητικότητα της αλυσίδας κοντά στην επιφάνεια του γραφενίου. Ενώ, τα προϊόντα που προέκυψαν από τα διαγράμματα πυρόλυσης (GC-MS) των νανοσύνθετων γραφενίου είναι μια σειρά αλιφατικών υδρογονανθράκων από C5 έως C40 που είναι αποτέλεσμα του C-C σχισίματος της αλυσίδας του HDPE. Επιπλέον, από τα αποτελέσματα των πειραμάτων μηχανικής απόδοσης παρατηρείται ενίσχυση του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχή στον εφελκυσμό αυξανομένου της περιεκτικότητας του νανοπρόσθετου, αλλά και μείωση της αντοχής στην θραύση, της επιμήκυνσης στην θραύση και της δυσθραυστότητας. Τέλος, από τις μικρο- φωτογραφίες ηλεκτρονικής μικροσκοπίας SEM των επιφανειών θραύσης των δοκιμίων των οποίων μελετήθηκαν οι μηχανικές ιδιότητες, εντοπίστηκαν τα σημεία εκκίνησης μικρο-ρωγμών, τα σημεία όπου γίνεται μετάβαση από ευσταθή σε ασταθή διάδοση, η ύπαρξη σημείων ανάσχεσης του μετώπου ρωγμών όταν συναντούν κάποιο έγκλεισμα, η εξόλκευση ινών καθώς και πληθώρα άλλων μηχανισμών ενίσχυσης της αντίστασης στη διάδοση ρωγμών.

Αναφορές:

[1] Chapelle E, Garnier B, Bourouga B. Interfacial thermal resistance measurement between metallic wire and polymer in polymer matrix composites. Int J Therm Sci. 2009; 48:2221-7.
[2] Singh V, Joung D, Zhai L, Das S, Khondaker SI, Seal S. Graphene based materials: past, present and future. Prog Mater Sci. 2011; 56:1178–271

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΑΝΟΠΛΑΤΦΟΡΜΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΑ ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ ΦΟΡΤΩΜΕΝΑ ΜΕ ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Α. Ρ. Τσιάπλα[1], Β. Καραγκιοζάκη[1,3], Φ. Παππά[1,3], Β. Μπακόλα[1], Ι. Μούτσιος[1], Π. Γκέρτσιου[1], Ε. Παυλίδου[2], Θ. Χολή- Παπαδοπούλου[4], Α. Λασκαράκης[1], Σ. Λογοθετίδης[1]

[1]Εργαστήριο «Λεπτών Υμενίων, Νανοσυστημάτων & Νανοτεχνολογίας», Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [2]Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [3]BL NanoBiomed P.C, [4]Τμήμα Χημείας ΑΠΘ.

(*επιβλ. Σ. Λογοθετίδης*)

Με τη συνεχή βελτίωση της ορθοπεδικής χειρουργικής και των τεχνικών εμφυτευμάτων, τα τελευταία χρόνια αυξήθηκε σημαντικά ο αριθμός των ασθενών που χρειάζεται κάποια χειρουργική επέμβαση για ολική αρθροπλαστική ισχίου. Μετά όμως από μια τέτοια επέμβαση υπάρχει συχνά ο κίνδυνος απόρριψης του μοσχεύματος από τον οργανισμό κυρίως λόγω της εμφάνισης λοιμώξεων που αποτελούν σημαντικό κλινικό πρόβλημα. Για την πρόληψη αυτού του κινδύνου οι ασθενείς ακολουθούν κάποια θεραπεία η οποία περιλαμβάνει συστηματική χορήγηση αντιβιοτικών, από τα οποία υψηλή συγκέντρωση των φαρμάκων δεν μπορούν να επιτευχθούν στην επιθυμητή θέση με ελεγχόμενη απελευθέρωση. Σημαντικό ρόλο για την επίλυση αυτού του προβλήματος διαδραματίζει η νανοτεχνολογία μέσω της οποίας αναπτύσσονται πολυμερικά ικριώματα φορτωμένα με φάρμακα με σκοπό να εξαλείψουν ή να μειώσουν αρκετά τον κίνδυνο αυτό.

Στην παρούσα εργασία, καινοτόμα συστήματα ελεγχόμενης απελευθέρωσης φαρμάκων, διαμέσου βιοαποικοδομήσιμων πολυμερικών μητρών από ικριώματα Πολυκαπρολακτόνης (PCL) και Οξικής Κυτταρίνης (CA), φορτωμένα με αντιβιοτικό φάρμακο (βανκομυκίνη) και αντιφλεγμονώδες (δεξαμεθαζόνη) αντιστοίχως, αναπτύχθηκαν μέσω της τεχνικής της Ηλεκτροστατικής Ινοποίησης. Η Οπτική Μικροσκοπία, η Μικροσκοπία Ατομικών Δύναμεων (AFM) και η Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης (SEM) ήταν οι ενδεδειγμένοι δείκτες για την επιτυχή κατασκευή των δομών αυτών. Μελέτες κυτταροτοξικότητας πραγματοποιήθηκαν in vitro προκειμένου να εξεταστούν τα επίπεδα κυτταροσυμβατότητας των Νανοπλατφόρμων. Τόσο η MTT δοκιμασία όσο και η χρώση με μπλε του κυανού έδειξαν εξαιρετική πρόσφυση και πολλαπλασιασμό των κυττάρων πάνω στις επιφάνειες των ικριωμάτων, ενισχύοντας έτσι την κυτταροσυμβατή συμπεριφορά τους. Ακόμη, μελέτες αποικοδόμησης εφαρμόστηκαν προκειμένου να αξιολογηθεί η απώλεια μάζας των πολυμερών καθώς και κινητική απελευθέρωσης των φαρμάκων μέσω των ινωδών δομών οι οποίες παρουσίασαν διπλή συμπεριφορά, με μία ξαφνική απελευθέρωση κατά την πρώτη ημέρα και κατόπιν ένα σταδιακό μοτίβο ακολουθώντας μία πιο αργή και ελεγχόμενη απελευθέρωση.

Συμπερασματικά, οι καινοτόμες αυτές νανοπλατφόρμες είναι πολλά υποσχόμενες όχι μόνο για την πρόληψη αλλά και τη θεραπεία λοιμώξεων μετά από μία εγχείριση ενός ορθοπεδικού εμφυτεύματος, με σταδιακό και ελεγχόμενο τρόπο απελευθέρωσης αντιβιοτικών και αντιφλεγμονωδών φαρμάκων.

Η εργασία αυτή έχει υποστηριχθεί εν μέρει από το Πρόγραμμα NanoReg II.

ΠΕΔΙΑ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗΣ III-V ΚΒΑΝΤΙΚΩΝ ΕΤΕΡΟΔΟΜΩΝ

Ν. Φλωρίνη[1], Γ. Δημητρακόπουλος[1], Ι. Κιοσέογλου[1], Θ. Παυλούδης[1], Ν. Πελεκάνος[2,3], Θ. Κεχαγιάς[1]
[1]Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [2]Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών, Πανεπιστήμιο Κρήτης, [3]Ομάδα Μικροηλεκτρονικής, ΙΗΔΛ, ΙΤΕ, Ηράκλειο Κρήτης
(*επιβλ. Θ. Κεχαγιάς*)

Τα συστήματα χαμηλών διαστάσεων όπως οι κβαντικές τελείες (Quantum Dots-QDs) και τα νανοσύρματα (Nanowires-NWs) παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον εξαιτίας των μοναδικών οπτικών και ηλεκτρικών τους ιδιοτήτων, οι οποίες προέρχονται από το κβαντικών διαστάσεων μέγεθός τους και τη δυνατότητα να αναπτύσσονται με την απουσία δομικών ατελειών. Στην ετεροεπιταξιακή ανάπτυξη η κατανομή των ελαστικών πεδίων τάσεων και παραμορφώσεων, εξαιτίας της διαφοράς των πλεγματικών σταθερών των ετεροδομών, καθώς και η χημική τους σύσταση έχουν σημαντικό αντίκτυπο στις οποτοηλεκτρονικές τους ιδιότητες. Συγκεκριμένα στις ημιαγωγικές νανοδομές, το πεδίο παραμόρφωσης που αναπτύσσεται προκαλεί μεταβολές στο εύρος του ενεργειακού χάσματος και ισχυρό πιεζοηλεκτρικό πεδίο με αποτέλεσμα την μεταβολή του μήκους κύματος της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας. Για τον σκοπό αυτό μελετήθηκαν InAs QDs ανεπτυγμένες σε υπόστρωμα GaAs με προσανατολισμό (211) και GaAs/AlxGa1-xAs και GaAs/InxGa1-xAs NWs πυρήνα-φλοιού ανεπτυγμένα σε υπόστρωμα Si με προσανατολισμό (111), ως προς την κρυσταλλική τους δομή, τα πεδία παραμόρφωσης και την χημική τους σύσταση με ποσοτικές μεθόδους Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας Διέλευσης Υψηλής Ανάλυσης (HRTEM). Ταυτόχρονα τα ελαστικά πεδία παραμόρφωσης υπολογίστηκαν με την μέθοδο πεπερασμένων στοιχείων (FEM). Στα συστήματα των NWs τα ελαστικά πεδία παραμόρφωσης υπολογίστηκαν ως συνάρτηση τόσο της χημικής σύστασης όσο και του λόγου των διαμέτρων μεταξύ φλοιού/NW.

Στην περίπτωση των QDs οι μετρήσεις των τοπικών παραμορφώσεων, με την πειραματική μέθοδο Γεωμετρικής Ανάλυσης Φάσης (GPA) θεωρώντας επίπεδη εντατική κατάσταση, έδειξε ότι οι πυραμιδικής μορφής QDs που βρίσκονται ενθυλακωμένες μέσα στο GaAs(211) αναπτύσσονται ψευδομορφικά και η GPA παραμόρφωση αυξάνεται (μείωση της ελαστικής παραμόρφωσης) από την βάση προς την κορυφή των QDs. Στην συνέχεια, υπολογίστηκε από το νόμο του Vegard η χημική σύσταση των QDs που έδειξε βαθμιαία αύξηση του ποσοστού του In κατά μήκος της διεύθυνσης ανάπτυξης [1]. Τα αποτελέσματα αυτά ταυτίζονται με τις προσομοιώσεις των ελαστικών πεδίων παραμόρφωσης που προέκυψαν από τη FEM. Στα NWs πυρήνα-φλοιού οι προσομοιώσεις με FEM συγκρίθηκαν με την GPA ανάλυση και προσομοιώσεις μοριακής δυναμικής (MD) [2]. Από την ανάλυση προέκυψε ότι ανεξάρτητα από τις τιμές στους λόγους των διαμέτρων μεταξύ φλοιού/NW και την σύσταση των NWs, η μέγιστη τάση εφελκυσμού παρατηρείται αναλογικά στις εσωτερικές γωνίες του εξαγωνικής μορφής πυρήνα των NWs, ενώ αντίστοιχα η μέγιστη παραμόρφωση στις εξωτερικές γωνίες του πυρήνα και χαλαρώνει προς τις αντίστοιχες κορυφές του επίσης εξαγωνικού φλοιού.

Αναφορές:

[1] N. Florini et al., J. Appl. Phys. 119, 034304 (2016)
[2] Th. Kehagias et al., Semicond. Sci. Technol. 30, 114012 (2015)

ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΤΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ ΟΖΟΝΤΟΣ, ΤΩΝ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΝΕΦΩΝ

Η. Φουντουλάκης, Α. Μπάης, Κ. Φράγκος, Χ. Μελέτη, Κ. Τουρπάλη, Μ. Μ. Ζεμπιλά*
*πλέον: Natural Resource Ecology Laboratory, Colorado State University, Fort Collins, USA
(*επιβλ. Α. Μπάης*)

Η υπεριώδης ηλιακή ακτινοβολία, αν και αποτελεί ένα μικρό μόνο μέρος της συνολικής ακτινοβολίας που εκπέμπει ο Ήλιος είναι ζωτικής σημασίας για τους ανθρώπους και τα οικοσυστήματα. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας μελετήθηκε η βραχυχρόνια και μακροχρόνια μεταβλητότητα του φάσματος της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας στην περιοχή της Θεσσαλονίκης (Fountoulakis et al., 2016). Χρησιμοποιήθηκαν μετρήσεις του φάσματος της ακτινοβολίας από τα δύο φασματοφωτόμετρα τύπου Brewer που είναι εγκατεστημένα στο Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας (ΕΦΑ) του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ). Το σύνολο των μετρούμενων φασμάτων υποβλήθηκε στις διαδικασίες αξιολόγησης, ελέγχου και διακρίβωσης ποιότητας, και ομογενοποίησης (Garane et al., 2006). Η μεταβλητότητα του φάσματος μελετήθηκε στη συνέχεια για την περίοδο 1994 – 2014 και πραγματοποιήθηκε συσχέτιση των μεταβολών της ακτινοβολίας με τις αντίστοιχες μεταβολές της ολικής στήλης όζοντος, του οπτικού βάθους των αιωρούμενων σωματιδίων και των νεφών κατά την ίδια περίοδο. Οι μακροχρόνιες τάσεις της ακτινοβολίας μελετήθηκαν για συγκεκριμένες τιμές της ηλιακής ζενίθειας γωνίας και για τα μήκη κύματος 307.5, 324 και 350 nm. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν, η υπεριώδης ηλιακή ακτινοβολία αυξάνεται κατά 2 – 6% ανά δεκαετία κατά τα είκοσι τελευταία χρόνια, με τις τάσεις αυτές να είναι στατιστικά σημαντικές στο επίπεδο του 95% για την πλειοψηφία των περιπτώσεων που μελετήθηκαν. Η αύξηση είναι γενικά σημαντικότερη για τις μεγαλύτερες ζενίθειες γωνίες και τα μικρότερα μήκη κύματος. Η υπεριώδης ακτινοβολία κατά τους καλοκαιρινούς μήνες αυξήθηκε με ρυθμό 7 – 9% ανά δεκαετία για ηλιακή ζενίθεια γωνία 64°, με τις μεταβολές να εκτιμάται ότι οφείλονται κυρίως στη σημαντική μείωση του οπτικού βάθους των αιωρούμενων σωματιδίων και τη μειωμένη εξασθένιση από τα νέφη. Κατά τους χειμερινούς μήνες, η αύξηση της ολικής στήλης όζοντος αντισταθμίζει την επίδραση της μείωσης του οπτικού βάθους των αιωρούμενων σωματιδίων, με αποτέλεσμα να μην ανιχνεύεται κάποια στατιστικά σημαντική μεταβολή της ακτινοβολίας. Περεταίρω ανάλυση των μακροχρόνιων τάσεων του φάσματος της ακτινοβολίας φανερώνει ότι το μεγαλύτερο μέρος της αύξησης πραγματοποιήθηκε κατά την περίοδο 1994 – 2006 ενώ στη συνέχεια τα μέσα ετήσια επίπεδα της ακτινοβολίας, για όλα τα υπό μελέτη μήκη κύματος, παραμένουν σταθερά. Ο κύριος λόγος για τη συγκεκριμένη συμπεριφορά εκτιμάται ότι είναι οι μεταβολές τόσο της ποσότητας όσο και των οπτικών ιδιοτήτων των αιωρούμενων σωματιδίων. Παρά το σημαντικό ρόλο των αιωρούμενων σωματιδίων δεν ανιχνεύθηκε κάποια σημαντική συσχέτιση της μεταβλητότητας του οπτικού βάθους των αιωρούμενων σωματιδίων με τις μεταβολές της υπεριώδους-Α ακτινοβολίας. Το γεγονός αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι και άλλες ιδιότητες των αιωρούμενων σωματιδίων όπως η ανακλαστικότητα μεμονωμένης σκέδασης, ενδέχεται να έχουν μεταβληθεί σημαντικά κατά την τελευταία εικοσαετία. Όπως ήταν αναμενόμενο, οι βραχυχρόνιες μεταβολές της ακτινοβολίας στην υπεριώδη-Β περιοχή αντισυσχετίζονται έντονα με τις διακυμάνσεις της ολικής στήλης όζοντος.

Αναφορές:

[1] Fountoulakis, I., Bais, A. F., Fragkos, K., Meleti, C., Tourpali, K., and Zempila, M. M.: Short- and long-term variability of spectral solar UV irradiance at Thessaloniki, Greece: effects of changes in aerosols, total ozone and clouds, Atmos. Chem. Phys., 16, 2493-2505, 2016.

[2] Garane, K., Bais, A. F., Kazadzis, S., Kazantzidis, A., and Meleti, C.: Monitoring of UV spectral irradiance at Thessaloniki (1990-2005): data re-evaluation and quality control, Ann. Geophys., 24, 3215-3228, 2006.

FIRST-PRINCIPLES SIMULATIONS OF NEXT-GENERATION ELECTRON DEVICES

E. Chatzikyriakou[1,2], J. Kioseoglou[1], P. Argyrakis[1]
[1]Department of Physics AUTH, [2]Optoelectronics Research Centre, University of Southampton, United Kingdom
(*επιβλ. Π. Αργυράκης*)

At the end of the semiconductor technology roadmap, the principles that govern electronic devices become atomistic. Next generation transistors will combine a rich set of physics in imaginative ways while logic may be implemented using multiple values. The advent of two-dimensional materials opened the road to the use of different electron degrees of freedom to represent the conventional on-off transistor states beyond charge, namely spin and valley. Notably, control of the valley pseudospin and subsequent manipulation of the resulting coherent superposition state has been recently achieved by optical means through the use of the Stark effect[1].

Graphene was the most promising candidate among the 2D materials for future nano-optoelectronic devices, nevertheless, the lack a decent band gap and suitable band edge positions hinders its use in a variety of devices. Even though various approaches, including doping, have been proposed to address this problem, no reliable solution has been found so far, due to the fact that the majority of them increase fabrication complexity. Therefore, an array of novel 2D materials with remarkable physical properties attracted the interest of the scientific community.

The emerging field of valleytronics involves exploiting valley physics to create a plenitude of device configurations such as p-n heterojunctions and transistors using 2D materials, as well as stacks of multiple monolayers[2]. Computational methods follow closely such progress. We are now able to simulate elaborate transistor configurations from first-principles[3]. This gives us access to charge and valley transport mechanisms in systems whose atomic configuration plays a significant role.

In light of such progress, we are initiating a collaboration with the University of Southampton which will allow us to examine how growth parameters and mechanisms on the atomic level can affect the final characteristics of various types of electron devices incorporating transition metal dichalcogenide heterostructures, group-IV monochalcogenides and other 2D-based systems. Due to the low-dimensional nature of these systems, the device performance is largely affected by defects in the crystal structure of the active regions as well as of the relative crystallographic orientations in multi-layered 2D heterostructures, while strain induced during fabrication is also able to change the properties of the latter.

Using Density Functional Theory and other first-principles computational tools, we will examine electronic and optical properties such as the band-gap and valley polarization as well as device transfer characteristics including Hall current. This will provide us essential insight into optimum fabrication conditions, performance degradation mechanisms and other factors that can influence the operation of electronic and valleytronic devices. It will answer pressing questions such as to what extend their properties can be engineered in the lab, and it is also expected that novel device configurations, based on our findings, will be proposed and extensions to current computational techniques, essential to future simulations of next-generation devices, will emerge.

References:

1. Z. Ye, D. Sun, and T. F. Heinz, "Optical Manipulation of Valley Pseudospin," Nat. Phys., vol. 1, no. September, pp. 1–15, 2016.

2. J. R. Schaibley, H. Yu, G. Clark, P. Rivera, J. S. Ross, K. L. Seyler, W. Yao, and X. Xu, "Valleytronics in 2D materials," Nat. Rev. Mater., vol. 1, no. 11, p. 16055, 2016.

3. G. Pizzi, M. Gibertini, E. Dib, N. Marzari, G. Iannaccone, and G. Fiori, "Performance of arsenene and antimonene double-gate MOSFETs from first principles," Nat. Commun., vol. 7, p. 12585, 2016.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΑΦΙΣΑΣ

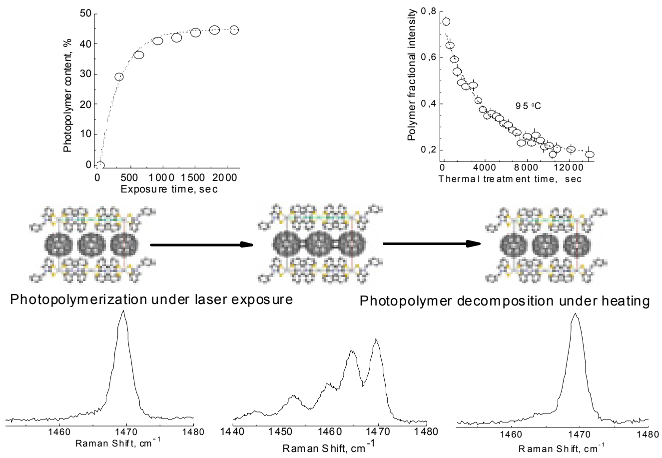
ΜΕΛΕΤΗ ΜΕ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ RAMAN ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΣΤΟ {Pt(dbdtc)$_2$}×C$_{60}$ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΙΑΣΠΑΣΗΣ ΤΟΥΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ

Γ. Βέλκος[1], K. P. Meletov[2], Δ. Χριστόφιλος[3], Ι. Αρβανιτίδης[4]

[1]ΔΠΜΣ Νανοεπιστήμες και Νανοτεχνολογίες ΑΠΘ, [2]Institute of Solid State Physics of RAS, Chernogolovka, Russia, [3]Τμήμα Χημικών Μηχανικών ΑΠΘ, [4] Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ

(*επιβλ. Ι. Αρβανιτίδης*)

Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μελέτης, μέσω φασματοσκοπίας Raman, του σχηματισμού φωτο-ολιγομερών στο σύμπλοκο φουλερένιο {Pt(dbdtc)$_2$}×C$_{60}$, καθώς και της διάσπασής τους με την κατεργασία τους σε υψηλές θερμοκρασίες. Ο πολυμερισμός των μορίων C$_{60}$ λαμβάνει χώρα μέσω αντιδράσεων κυκλοπροσθήκης "2+2" που αφορούν στη διάσπαση διπλών ενδομοριακών δεσμών και το σχηματισμό ομοιοπολικών διαμοριακών. Η εξέ-



Εικόνα 1: Φωτοπολυμερισμός του συμπλόκου φουλερενίου {Pt(dbdtc)$_2$}×C$_{60}$ και διάσπαση των φωτοπολυμερών κατά τη θέρμανσή στους 95 ^{o}C.

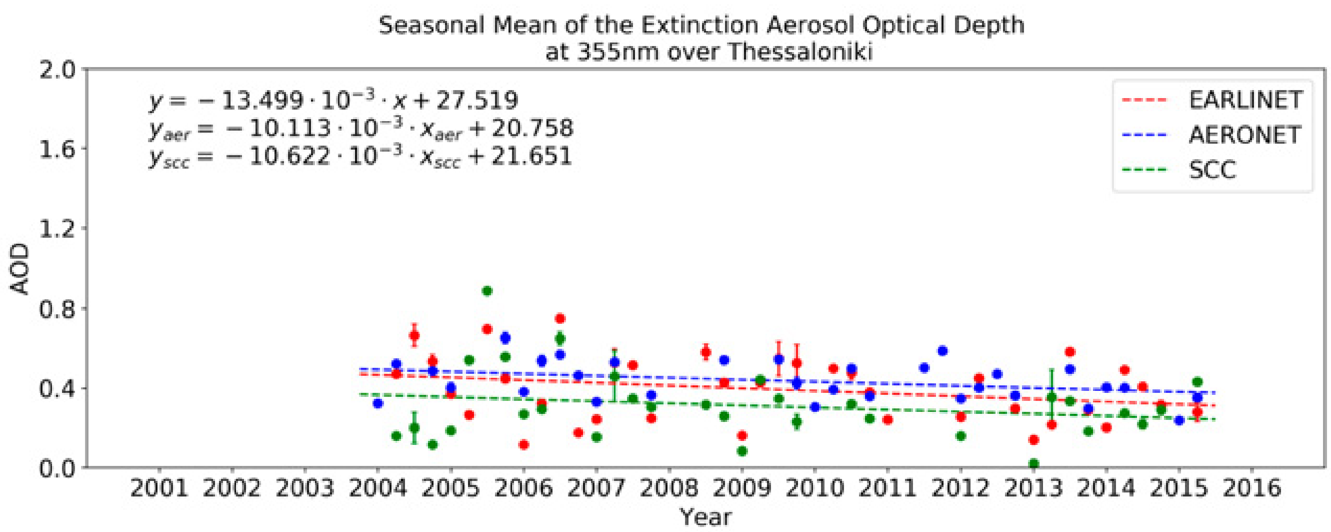
λιξη των φασμάτων Raman του συμπλόκου κατά την ακτινοβόλησή του με δέσμη laser μήκους κύματος 633 nm ή 785 nm (υψηλή ισχύς), χαρακτηρίζεται από τη σημαντική ελάττωση της έντασης του τρόπου δόνησης $A_g(2)$ του μονομερούς C_{60}. Ταυτόχρονα, στην ίδια συχνοτική περιοχή εμφανίζονται αντίστοιχες κορυφές που αφορούν σε πολυμερείς δομές του C_{60} (διμερή, γραμμικές αλυσίδες και διδιάστατα πολυμερή) με κυρίαρχη κορυφή αυτή του διμερούς C_{60} (Εικόνα 1).

Η θερμική κατεργασία των πολυμερών οδηγεί στη σταδιακή τους διάσπαση και την αποκατάσταση της μονομερούς φάσης. Η αύξηση της θερμοκρασίας επιταχύνει τη διαδικασία της διάσπασης των πολυμερών. Η συμπεριφορά αυτή είναι τυπική των χημικών αντιδράσεων και έχει παρατηρηθεί για τη θερμική διάσπαση όλων των πολυμερών φουλερενίων. Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης, δηλαδή το ενεργειακό φράγμα για τη διάσπαση των διαμοριακών ομοιοπολικών δεσμών, υπολογίστηκε με βάση τα πειραματικά δεδομένα. Η τιμή της υπολογίστηκε στα 1.12 eV/molecule, σημαντικά μειωμένη από αυτή των κρυσταλλικών διμερών και πολυμερών του C_{60} που προέκυψαν από τη θερμική του κατεργασία υπό υψηλή πίεση (1.7-1.9 eV/molecule), αλλά σχετικά κοντά σε αυτή του φωτοπολυμερισμένου C_{60} (1.25 eV/molecule). Η θερμοκρασία που απαιτείται για την ολική διάσπαση των φωτο-ολιγομερών στο $\{Pt(dbdtc)_2\}\times C_{60}$ υπολογίζεται στους ~120 °C ενώ η αντίστοιχη για το κρυσταλλικό διμερές του C_{60} στους ~180 °C και των πολυμερών του στους ~280 °C. Η μικρότερη ευστάθεια των φωτοπολυμερών του συμπλόκου φουλερενίου αποδίδεται στην παρουσία των οργανομεταλλικών μορίων ανάμεσα στα επίπεδα του C_{60}, η οποία οδηγεί στην αύξηση των αποστάσεων μεταξύ των μορίων και την ευκολότερη διάσπαση των ομοιοπολικών διαμοριακών δεσμών.

ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΑΠΟ ΔΕΔΟΜΕΝΑ LIDAR ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ν. Σιώμος, Κ. Α. Βουδούρη
(επιβλ. Δ. Μπαλής)

Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζονται αποτελέσματα της επεξεργασίας των 15 ετών των μετρήσεων lidar του Εργαστηρίου Φυσικής Ατμόσφαιρας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου. Στόχος είναι η δημιουργία κλιματολογίας των ιδιοτήτων των αιωρούμενων σωματιδίων για την περιοχή της Θεσσαλονίκης για την περίοδο 2001-2015. Στα πλαίσια της μελέτης αυτής η επεξεργασία των κατακόρυφων κατανομών του συντελεστή εξασθένησης στα 355 nm, και το αντίστοιχο οπτικό βάθος υπολογίστηκε τόσο από τον αλγόριθμο επεξεργασίας του εργαστηρίου, όσο και από τον ευρωπαϊκό αλγόριθμο επεξεργασίας σήματος Single Calculus Chain. Τα αποτελέσματα πιστοποιήθηκαν με τις αντίστοιχες μετρήσεις του AERONET και η κατηγοριοποίηση αυτών πραγματοποιήθηκε τόσο σε μηνιαία, όσο και σε εποχιακή και ετήσια βάση. Συμπερασματικά, τόσο ο εποχιακός όσο και ο ετήσιος κύκλος του AERONET αναπαράγεται επαρκώς από το



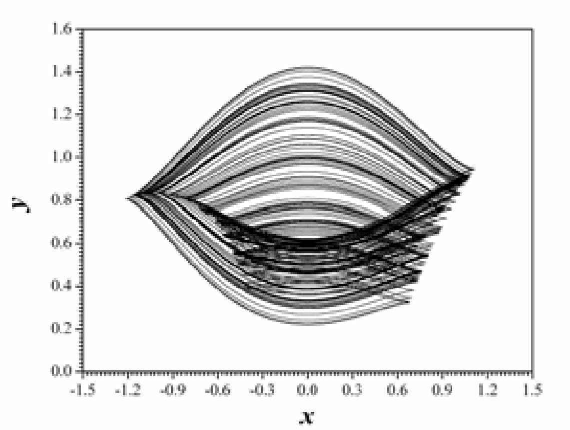
Σχήμα: Ετήσια διακύμανση του οπτικού βάθους όπως αυτό υπολογίσθηκε από τον συντελεστή εξασθένησης των μετρήσεων Raman.

προϊόντα του lidar.

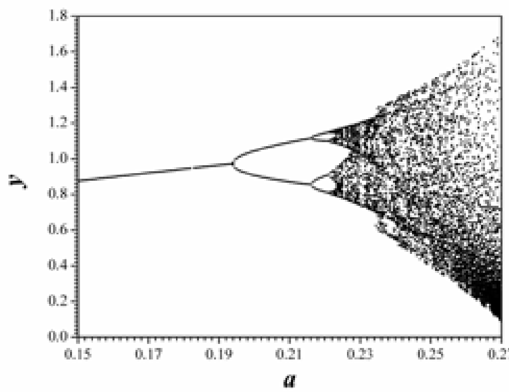
A MICROCONTROLER IMPLEMENTATION OF A CHAOTIC SYSTEM WITH EQUILIBRIA LOCATED ON AN OPEN CURVE

Α. Ε. Γιακουμής, Χ. Κ. Βόλος,
Ι. Ν. Στούμπουλος, Ι. Μ. Κυπριανίδης
(επιβλ. Ι. Στούμπουλος)

Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται σημαντική πρόοδος στην υλοποίηση, με την χρήση μικροελεγκτών, χαοτικών δυναμικών συστημάτων καθώς και στην μελέτη των πιθανών εφαρμογών τους. Έχουν καταγραφεί στην βιβλιογραφία διάφορες υλοποιήσεις χαοτικών συστημάτων με μικροελεγκτές για την παραγωγή χαοτικών σημάτων που μπορούν να βρουν εφαρμογή σε πολλά πεδία, όπως η κρυπτογραφία, η ασφαλής μετάδοση πληροφορίας και η ρομποτική [1-6]. Στην εργασία αυτή, υλοποιείται ένας χαοτικός ταλαντωτής με την χρήση ενός μικροελεγκτή. Το δυναμικό σύστημα, το οποίο χρησιμοποιείται,



Σχήμα 1: Πορτραίτο φάσης του προτεινόμενου συστήματος, για a = 0.25 με αρχικές συνθήκες (x(0), y(0), z(0)) = (0.4, 0.2, 0.1) στο x - y επίπεδο.



Σχήμα 2: Διάγραμμα διακλάδωσης του y σε σχέση με το a του συστήματος.

ανήκει σε μια νέα προτεινόμενη κατηγορία δυναμικών συστημάτων, στα συστήματα με κρυφούς ελκυστές (hidden attractors). Πιο αναλυτικά, το σύστημα έχει έναν άπειρο αριθμό σημείων ισορροπίας που βρίσκονται σε μια ανοιχτή υπερβολική ημιτονοειδή καμπύλη. Με τον προγραμματισμό του μικροελεγκτή, παράγονται τρία από τα πιο χρήσιμα διαγράμματα της μη γραμμικής θεωρίας:, το πορτραίτο φάσης για α = 0,25 (Σχήμα 1), ο χάρτης Poincaré και το διάγραμμα διακλάδωσης (Σχήμα 2). Η σύγκριση αυτών των διαγραμμάτων με τα αντίστοιχα αποτελέσματα της προσομοίωσης, τα οποία παράγονται από την αριθμητική επίλυση του συνεχούς δυναμικού συστήματος με την μέθοδο Runge-Kutta, επαληθεύει την αποτελεσματικότητα της προτεινόμενης μεθόδου.

Αναφορές:

[1] M. Stanciu, and O. Datcu, "Atmel AVR Microcontroller Implementation of a New Enciphering Algorithm Based on a Chaotic Generalized Hénon Map," In 9th Int. Conf. on Communications, pp. 319-322, 2012.

[2] C. K. Volos, I. M. Kyprianidis, and I. N. Stouboulos, "Experimental Investigation on Coverage Performance of a Chaotic Autonomous Mobile Robot," Robot. Auton. Syst., vol. 61, pp. 1314-1322, 2013.

[3] R. Chiu, M. Mora-Gonzalez, and D. Lopez-Mancilla, "Implementation of a Chaotic Oscillator into a Simple Microcontroller," IERI Procedia, vol. 4, pp. 247-252, 2013.

[4] C. K. Volos, "Chaotic Random Bit Generator Realized With a Microcontroller," J. Comput. Model., vol. 3, pp. 115-136, 2013.

[5] P. Ketthong, and W. San-Um, "A Robust Signum-Based Piecewise-Linaer Chaotic Map and Its Application to Microcontroller-Based Cost Effective Random-Bit Generator," In Proc. of the Int. Electrical Engineering Congress, pp. 1-4, 2014.

[6] W. San-Um, and P. Ketthong, "The Generalization of Mathematically Simple and Robust Chaotic Maps With Absolute Value Nonlinearity," In IEEE Region Conference TENCON, pp. 1-4, 2014.

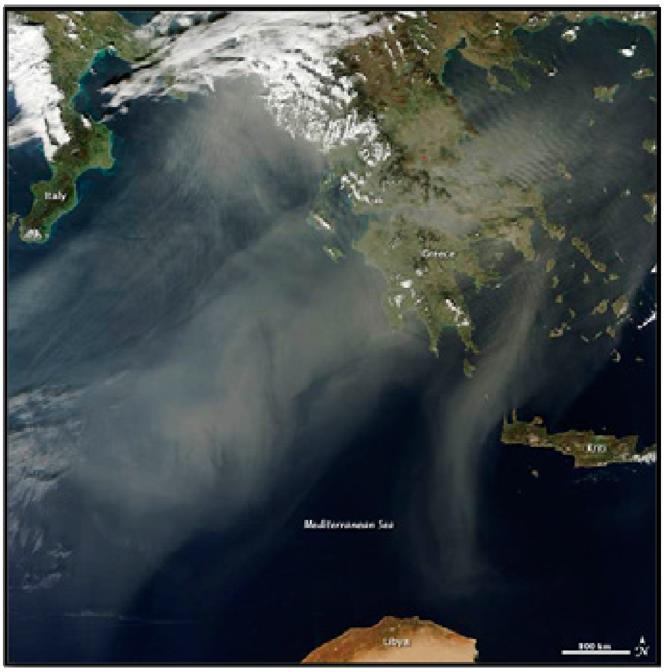
ASSESSMENT OF ELECTROMAGNETIC EXPOSURES FROM NEW WIRELESS TECHNOLOGIES (LTE, DVB-T)

F. Gkonis, Th. Samaras
(επιβλ. Θ. Σαμαράς)

An investigation of great importance in the research agenda of the World Health Organization is to assess the typical range of exposures from emerging wireless technologies. Two of the newest wireless technologies is long term evolution (LTE) and Digital Video Broadcasting — Terrestrial (DVB-T), whose adoption in the country of Greece counts less than 5 years and still expanding. Assessment of Electric field exposure of the public to LTE and DVB-T, by measurements performed at 22 locations in the city of Thessaloniki, Greece in urban and suburban environments.

Results of these measurements show that total LTE exposures satisfy both the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection reference levels and the stricter reference level forced by Greek Legislation. Also the contribution of LTE as a new technology is much less than the one of older technologies as GSM and UMTS, dominating in exposure contributions. Measurements show Electric field values up to 0.645 V/m, while the maximum contribution of an LTE signal in the overall exposure from cellular networks for mobile communications is 24.3%.

Regarding the DVB-T signals, all results also satisfy any reference level, while the comparison with Analogue Terrestrial Television shows significant smaller exposure ratios, an expected result considering the reduced spectrum occupancy. Measurements show Electric field values up to 0.235 V/m, while the maximum contribution of DVB-T signals in the overall exposure is 10%.



STUDY OF THE SAHARAN DUST TRANSPORT EVENTS IN THE REGION OF MEDITERRANEAN

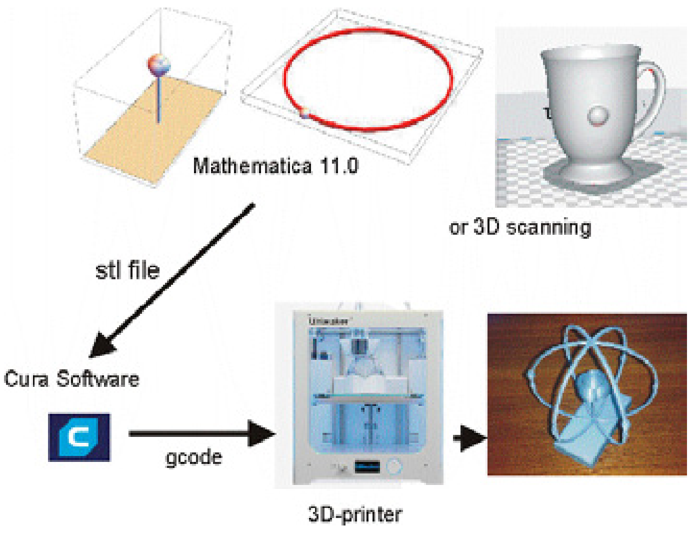
D. Karagkiozidis, D. Parliari, M. Spandonidou, D. Repatsis, **K. Michailidis**, I. Karagiannis, D. Kallimanis, P. Morfidis, D. Balis
(*επιβλ. Δ. Μπαλής*)

North Africa and particularly the Sahara desert is a significant source region of mineral dust. Studies conducted in the past few decades have clearly shown that throughout the year, large amounts of dust, mobilized by wind, can be transported across the Mediterranean and Europe, affecting the air quality in these regions. The present study examines the temporal and spatial variability of Saharan dust transport events in selected Mediterranean cities. The analysis is carried out using data of Angstrom exponent of aerosol optical depth, measured with CIMEL sun photometers of the worldwide network AERONET in the selected Mediterranean cities.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΕΚΤΎΠΩΣΗΣ (3D-PRINTING)

Π. Κολιογιάννης-Κουτμηρίδης, Α. Μουρτετζίκογλου, Σ. Τσαβδαρίδης
(*επιβλ. Γ. Βουγιατζής*)

Παρουσιάζονται πληροφορίες και επίδειξη της τεχνολογίας Τρισδιάστατης εκτύπωσης και Τρισδιάστατης Σάρωσης. Η τρισδιάστατη εκτύπωση (3D printing) είναι μια μέθοδος προσθετικής μέσω της οποίας κατασκευάζονται αντικείμενα με επαλληλία στρώσεων υλικού. Επίσης η τρισδιάστατη σάρωση επιτρέπει την παραγωγή αρχείων όπου ένα πραγματικό αντικείμενο 3 διαστάσεων μετατρέπεται σε δεδομένα τρισδιάστατης εικόνας τα οποία είναι διαθέσιμα προς επεξεργασία και στην συνέχεια προς τρισδιάστατη εκτύπωση. Το ΠΜΣ υπολογιστικής Φυσικής προμηθεύτηκε πρόσφατα ένα 3D-printer και



ένα σύστημα τρισδιάστατης σάρωσης για την εξάσκηση των φοιτητών του που ενδιαφέρονται για αυτή τη τεχνολογία. Η τρισδιάστατη σάρωση και εκτύπωση παρέχουν εύκολες και φθηνές λύσεις σε πληθώρα εφαρμογών.

SOLVOTHERMAL SYNTHESIS OF CARBON ENCAPSULATED COBALT NANOPARTICLES AND THEIR RESPONSE IN MAGNETIC PARTICLE HYPERTHERMIA

A. Kotoulas[1], C. Dendrinou-Samara[2], Th. Kehagias[1], J. Arvanitidis[1], G. Vourlias[1], M. Angelakeris[1], O. Kalogirou[1]
[1]Department of Physics AUTH, [2]Department of Chemistry AUTH
(*επιβλ. Ο. Καλογήρου*)

Nowadays, the fabrication of nanostructured magnetic particles and their applications as recording media, magnetic sensors, catalysts, ferrofluids and nanomedicine, offers a challenging subject for scientific research. Magnetic particle hyperthermia for cancer treatment, drug delivery and contrast enhancement in magnetic resonance imaging (MRI) are only few of the wide world scale medical applications. Magnetic particle hyperthermia is based on the response of magnetic nanoparticles to a stimuli of an external AC magnetic field.

In this work, a synthetic procedure of carbon encapsulated cobalt (Co@C) nanoparticles is presented. All samples were solvothermally prepared, via the wet chemical reduction of a cobalt complex or cobalt acetate tetrahydrated in the presence of different polyols, such as propylene glycol (PG), tetraethylene glycol (TEG) or triethylene glycol (TrEG) and sodium hydroxide (NaOH). Solvothermal is a quite simple and cheap method, while different samples may be prepared at the same time. In all cases, the reaction temperature, the heating rate and the reaction time were maintained immutable (200 ^{o}C, 2.5 ^{o}C/min and 24h respectively).

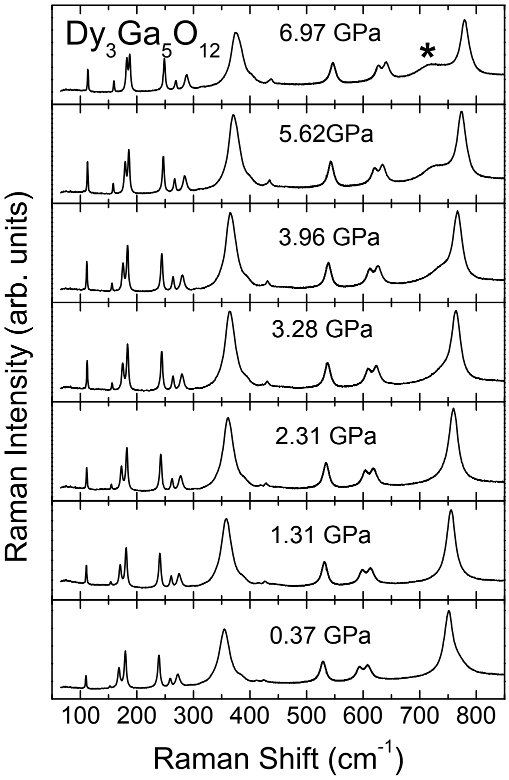
The structural characterization of the samples was performed via X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy technique (SEM). X-ray diffraction revealed the fcc and hcp structure of cobalt and provided an approximate calculation of cell dimensions, while the presence of carbon was also indicated. The elemental analysis, illustrated by SEM, showed excessively presence of carbon, probably due to a core-shell structure effect. The presence of carbon was also evidenced by Raman spectroscopy, where peaks that correspond to G-band (1590 cm^{-1}) and D-band (1350 cm^{-1}) of carbon were revealed. TEM micrographs showed spherical or hexagonal nanoparticles with an average diameter of 200-300 nm forming islands. The HRTEM technique confirmed the presence of both fcc and hcp structures.

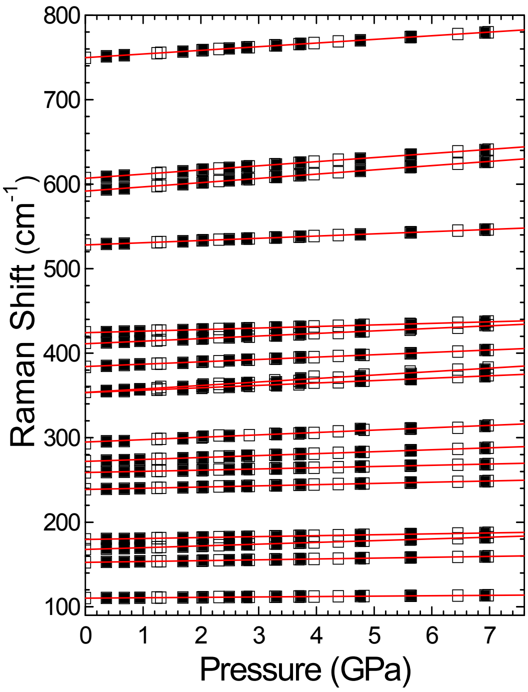
The magnetic properties of Co@C nanoparticles were determined by a vibrating sample magnetometer (VSM), where the external field reached to a maximum of 1 Tesla. The promising values of saturation magnetization (38.8 emu/g) and coercivity (274 Oe) at 1 Tesla and the relative large minor magnetization loop at 0.03 Tesla, led us to apply magnetic particle hyperthermia measurements, which were carried out at a frequency of 765 kHz. The observed values of specific loss power (SLP) at a concentration of 0.5 mg/mL in ethanol were 241.1 and 154.2 W/g at a field amplitude of 0.03 T and 0.025 T, respectively.

ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΨΗΛΗΣ ΥΔΡΟΣΤΑΣΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΤΩΝ ΤΡΟΠΩΝ ΔΟΝΗΣΗΣ ΤΟΥ $Dy_3Ga_5O_{12}$

Μ. Μάργας[1], Ι. Αρβανιτίδης[1], Δ. Χριστόφιλος[2], Σ. Βες [1], Κ.Παπαγγελής[3]
[1]Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [2]Τμήμα Χημικών Μηχανικών ΑΠΘ, [3]Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Πατρών
(*επιβλ. Ι. Αρβανιτίδης*)

Οι γρανάτες σπάνιων γαιών έχουν προσελκύσει το έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον λόγω των εξαιρετικών ιδιοτήτων της φωταύγειας τους, την υψηλή οπτική διαπερατότητα και θερμική αγωγιμότητά τους, καθώς επίσης και τη μηχανική και χημική σταθερότητα που παρουσιάζουν. Για τους λόγους αυτούς βρίσκουν εφαρμογές ως ενεργά στοιχεία στην κατασκευή laser στερεάς κατάστασης στο κοντινό υπέρυθρο, στην ακουστο- και μικροηλεκτρονική, στις μαγνητικές μνήμες και στις οπτικές επικοινωνίες. Επιπροσθέτως, χρησιμοποιούνται σαν αισθητήρες πίεσης και θερμοκρασίας σε πειράματα υπό ακραίες συνθήκες. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η πρόσφατη μελέτη μας με φασματοσκοπία Raman υπό υψηλή πίεση των τρόπων δόνησης του γρανάτη $Dy_3Ga_5O_{12}$ που αναπτύχθηκε με τη μέθοδο Czochralski. Η μελέτη αποσκοπεί στην αποσαφήνιση του ρόλου που διαδραματίζουν οι διαφορετικές ατομικές ομάδες από τις οποίες συνίσταται η δομή του συστήματος στη δυναμική του πλέγματός του, καθώς επίσης και στην διερεύνηση της δομικής του ευστάθειας στην εφαρμογή υψηλής υδροστατικής πίεσης (έως τα 7 GPa).





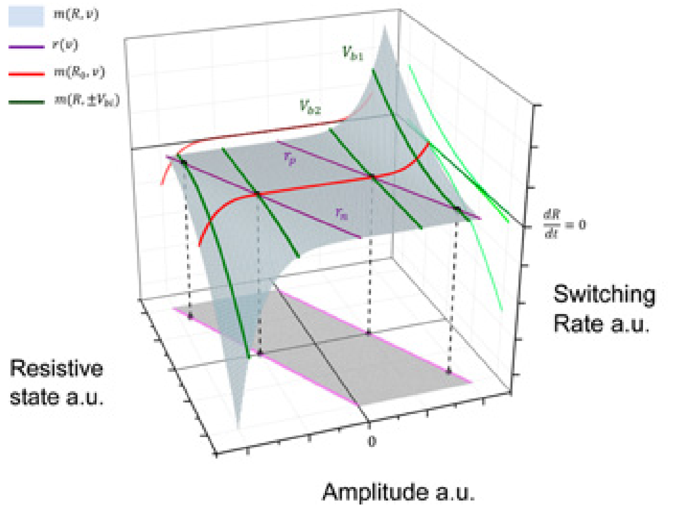
Σχήμα 1: (Επάνω) Φάσματα Raman του $Dy_3Ga_5O_{12}$ σε διάφορες πιέσεις. Ο αστερίσκος σημειώνει μία κορυφή Raman του μέσου μετάδοσης της πίεσης. (Κάτω) Εξάρτηση από την πίεση των συχνοτήτων των τρόπων δόνησης. Τα ανοικτά (κλειστά) σύμβολα αφορούν πειραματικά δεδομένα που ελήφθησαν κατά τη διάρκεια αύξησης (μείωσης) της πίεσης.

Για την επίτευξη υψηλών υδροστατικών πιέσεων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος κυψελίδας άκμονος διαμαντιού με μίγμα μεθανόλης-αιθανόλης 4:1 ως μέσο μετάδοσης της πίεσης, ενώ η εκτίμηση της πίεσης σε κάθε στάδιο πραγματοποιήθηκε με την τεχνική της φωτοφωταύγειας του ρουμπινιού. Ακολουθήθηκε η εξάρτηση της πίεσης 17 από τους 25 ενεργούς στο Raman τρόπους δόνησης που προβλέπει η θεωρία ομάδων για την κυβική δομή των γρανατών (Σχήμα 1). Με την αύξηση της πίεσης όλες οι κορυφές Raman μετατοπίζονται προς υψηλότερες συχνότητες χωρίς να μεταβάλλονται σημαντικά οι σχετικές εντάσεις και τα εύρη τους. Επιπρόσθετα, δεν παρατηρείται καμία ένδειξη για πιθανή αλλαγή δομικής φάσης κατά την αύξηση της πίεσης είτε φαινομένων υστέρησης κατά τη διάρκεια μείωσής της. Οι εξαγόμενοι συντελεστές πίεσης Γ_i $\{=(1/\omega_i)(\partial\omega_i/\partial P)\}$ εκτείνονται σε στενό σχετικά εύρος ($4.4\text{-}12.4\times10^{-3}$ GPa^{-1}), καταδεικνύοντας ότι οι δυνάμεις σύνδεσης μεταξύ των ατόμων που συνιστούν τις δομικές μονάδες του συστήματος είναι παρόμοιας φύσης και τάξης μεγέθους και ότι οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δομικών μονάδων είναι συγκρίσιμες.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΕΜΠΕΙΡΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΔΙΑΤΑΞΗΣ MEMRISTOR TiO_2

Ι. Μεσσάρης[1], A. Serb[2], I. Gupta[2], S. Stathopoulos[2], A. Khiat[2], Th. Prodromakis[2], Σ. Νικολαΐδης[1]
[1]Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [2]Nano Group, ECS University of Southampton
(επιβλ. Σ. Νικολαΐδης)

Μεγάλο κομμάτι της έρευνας στον τομέα της νάνο-ηλεκτρονικής έχει επικεντρωθεί στις διατάξεις memristor καθώς α) διαθέτουν αντίστοιχες διαστάσεις (νανοκλίμακας), β) μπορούν να προγραμματιστούν σε πολλές καταστάσεις (η κάθε κατάσταση ισοδυναμεί με συγκεκριμένη τιμή αντίστασης για τη διάταξη), γ) ο προγραμματισμός τους είναι ταχύς και απαιτεί ελάχιστη ενέργεια και δ) μπορούν να συνδυαστούν με τη CMOS τεχνολογία τόσο θεωρητικά όσο και πρακτικά (μπορούν εύκολα να ενσωματωθούν σε CMOS κυκλώματα μεταβάλλοντας ελάχιστα την ροή της φυσικής τους υλοποίησης). Οι ιδιότητες της τεχνολογίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πρακτικές εφαρμογές κυκλωμάτων μνήμης, ψηφιακής λογικής καθώς επίσης και σε νεύρο-μορφικά κυκλώματα καθώς η συμπεριφο-



Εικόνα 1: Παράδειγμα επιφάνειας ρυθμού μεταβολής της αντίστασης dR/dt. Οι πράσινες γραμμές αντιστοιχούν σε διαγράμματα ρυθμού μεταβολής της αντίστασης συναρτήσει της αντίστασης για σταθερή τάση πόλωσης V_b.

ρά του memristor εξομοιώνει τη λειτουργία της σύναψης.

Καθώς η τεχνολογία των memristor ωριμάζει, απαιτούνται συμπαγή μαθηματικά μοντέλα για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ηλεκτρονικών κυκλωμάτων που χρησιμοποιούν αυτήν την τεχνολογία. Διάφορα εμπειρικά μοντέλα memristor που ανταποκρίνονται στη δομή μετάλλου – μονωτή – μετάλλου (MIM devices) έχουν δημοσιευτεί μέχρι σήμερα [1]. Όμως, τα μοντέλα αυτά διαθέτουν παραμέτρους που δεν συνδέονται απευθείας με πειραματικά μετρούμενα μεγέθη (τάση, ρεύμα ή αντίσταση) με αποτέλεσμα να μην μπορούν να προσαρμοστούν εύκολα σε πραγματικές φυσικές διατάξεις. Στην εργασία [2] αναπτύχθηκε συμπαγές μοντέλο για memristor τύπου TiO_2 που εκφράζει τον ρυθμό μεταβολής της αντίστασης της διάταξης συναρτήσει της αρχικής της αντίστασης και της εφαρμοζόμενης τάσης [$dR/dt \sim (R_0, \upsilon)$]. Το μοντέλο αποτελείται από εξαιρετικά απλές συναρτήσεις που επιτρέπουν την εξαγωγή αναλυτικής έκφρασης για την χρονική απόκριση της αντίστασης του memristor υπό σταθερή πόλωση ($R(t)|_{V_b}$).

Στη συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζουμε μια μέθοδο εξαγωγής παραμέτρων που μπορεί να εφαρμοστεί σε διατάξεις memristor TiO_2. Ο υπολογισμός των κατάλληλων τιμών των παραμέτρων του προαναφερόμενου μοντέλου γίνεται με ανάλυση των αποκρίσεων των διατάξεων που προκύπτουν όταν εφαρμόζονται στις διατάξεις πειραματικές ρουτίνες όμοιες με εκείνες που παρουσιάζονται στις εργασίες [2] και [3]. Συγκεκριμένα, οι πειραματικές μας δοκιμές δειγματοληπτούν την επιφάνεια μεταβολής της αντίστασης της διάταξης σε ευθείες κάθετες στον άξονα της τάσης για πολλαπλές τιμές τάσεων V_b (εικόνα 1). Ακολούθως, η κάθε μια από τις αποκρίσεις αντίστασης της διάταξης σε όλες τις εφαρμοζόμενες στάθμες τάσεων μοντελοποιείται εμπειρικά (fitting) από την αναλυτική έκφραση $R(t)|_{V_b}$ απ' όπου εξάγονται οι κατάλληλες τιμές των παραμέτρων του μοντέλου.

Η απλή μαθηματική μορφή του μοντέλου και τις μεθόδου εξαγωγής των παραμέτρων δίνουν τη δυνατότητα υλοποίησης ενός αυτόματου συστήματος εμπειρικής μοντελοποίησης των διατάξεων το οποίο μπορεί να ενσωματωθεί εύκολα σε σύγχρονα εργαλεία χαρακτηρισμού [3]. Πρόκειται για ένα πολύ σημαντικό βήμα προς την υλοποίηση ρεαλιστικών μοντέλων memristor που θα ανταποκρίνονται σε πραγματικές φυσικές διατάξεις. Κατά την παρουσίαση της εργασίας μας θα γίνει α) σύντομη παρουσίαση του μοντέλου memristor, β) λεπτομερής ανάλυση του αλγορίθμου εξαγωγής των παραμέτρων γ) περιγραφή των πειραμάτων για την εξαγωγή των δεδομένων χαρακτηρισμού και δ) παράθεση αποτελεσμάτων που πιστοποιούν την αποτελεσματικότητα της μεθόδου μας.

Αναφορές:

[1] Z. Biolek, D. Biolek, and V. Biolková, "SPICE model of memristor with nonlinear dopant drift," Radioengineering, vol. 18, no. 2, pp. 210–214, 2009.

[2] I. Messaris, A. Serb, A. Khiat, S. Nikolaidis, and T. Prodromakis, "A compact Verilog-A ReRAM switching model," Mar. 2017 in ArXiv ID: 1703.01167.

[3] A. Serb, A. Khiat, and T. Prodromakis, "An RRAM Biasing Parameter Optimizer," IEEE Trans. Electron Devices, vol. 62, no. 11, pp. 3685–3691, 2015.

ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΚΡΥΦΗΣ ΜΝΗΜΗΣ ΤΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ LEON4 (CACHE ACTIVITY PROFILING TOOL FOR THE LEON4 PROCESSOR)

Μ. Ντογραματζή[1], Π. Κατσαρός[2], Σ. Νικολαΐδης[1]

[1]Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [2]Τμήμα Πληροφορικής ΑΠΘ,

(*επιβλ. Σ. Νικολαΐδης*)

Στους σύγχρονους πολυπύρηνους υπολογιστές, για να αντιμετωπιστεί η διαφορά ταχύτητας (ή καθυστέρησης) ανάμεσα στον επεξεργαστή και την κύρια μνήμη, η μνήμη οργανώνεται έτσι ώστε να αποτελεί μια ιεραρχία πολλών επιπέδων. Στο ανώτερο επίπεδο, το πλησιέστερο στον επεξεργαστή, βρίσκεται η κρυφή μνήμη.

Κατά γενικό κανόνα, υπάρχουν περισσότερα του ενός επίπεδα κρυφή μνήμης, συνήθως μέχρι 4 για τους επιτραπέζιους υπολογιστές και μέχρι 2 για τα ενσωματωμένα συστήματα. Είναι πολύ διαδεδομένο, το πρώτο επίπεδο κρυφής μνήμης να είναι ιδιωτικό για κάθε πυρήνα, ενώ το δεύτερο επίπεδο να είναι κοινό για όλους τους πυρήνες. Παρότι οι κρυφές μνήμες βελτιώνουν σημαντικά τις επιδόσεις ενός συστήματος, ένα φαινόμενο το οποίο λέγεται *παρεμβολή κρυφής μνήμης (cache interference)* μπορεί να υποβαθμίσει αυτή την βελτίωση.

Στην περίπτωση μιας ιδιωτικής κρυφής μνήμης, το πρόβλημα της παρεμβολής προκύπτει κυρίως, όταν διαφορετικά δεδομένα αντιστοιχίζονται στην ίδια τοποθεσία στην κρυφή μνήμη [1]. Στα πολυεπεξεργαστικά συστήματα και τις κοινές κρυφές μνήμες υπάρχει ένας ακόμα παράγοντας που δημιουργεί παρεμβολή, και αυτός δεν είναι άλλος από το γεγονός ότι διαφορετικοί επεξεργαστές μοιράζονται την ίδια κρυφή μνήμη. Πιο αναλυτικά: εάν δύο ή περισσότεροι πυρήνες χρησιμοποιούν τα ίδια δεδομένα που βρίσκονται στην κοινή κρυφή μνήμη και ένας από αυτούς αλλάξει αυτή την καταχώρηση, τότε όλα τα άλλα αντίγραφα αυτής της καταχώρησης – τα οποία θα βρίσκονται στις ιδιωτικές κρυφές μνήμες όσων επεξεργαστών χρησιμοποιούσαν αυτά τα δεδομένα – θα πρέπει να καταστούν άκυρα. Αυτό θα οδηγήσει σε περαιτέρω αστοχίες της κρυφής μνήμης, το οποίο με τη σειρά του θα οδηγήσει σε υποβάθμιση της απόδοσης του συστήματος.

Είναι φανερό πως, η απόδοση ενός συστήματος εξαρτάται κατά πολύ μεγάλο βαθμό από την απόδοση της κρυφής μνήμης. Εφόσον το υποσύστημα της κρυφής μνήμης ενός συστήματος είναι στην πλειονότητα των περιπτώσεων προκαθορισμένο, η απόδοση του συστήματος εξαρτάται από το πόσο φιλική προς την κρυφή μνήμη είναι η συγκεκριμένη εφαρμογή. Συνεπώς, εργαλεία τα οποία αξιολογούν το πόσο φιλικές προς την κρυφή μνήμη είναι οι εφαρμογές, εργαλεία δηλαδή, που μετράνε τον συνολικό αριθμό των αστοχιών που συμβαίνουν κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος και αναγνωρίζουν το λόγο για τον οποίο συνέβησαν [2], είναι πολύ χρήσιμα για τη βελτιστοποίηση του λογισμικού ή και όπου είναι δυνατόν του υλισμικού.

Κατά καιρούς, έχουν αναπτυχθεί πολλά εργαλεία που αναλύουν την λειτουργία της κρυφής μνήμης όπως το Cachegrind [3] και το Gprof [4]. Τα εργαλεία αυτά, λειτουργούν χρησιμοποιώντας τον πυρήνα των Linux (Linux Kernel). Αντίθετα, το προτεινόμενο εργαλείο αναλύει εφαρμογές οι οποίες εκτελούνται από τον ενσωματωμένο επεξεργαστή LEON4, χωρίς τη χρήση λειτουργικού συστήματος. Το εργαλείο χρησιμοποιεί την *απόσταση επαναχρησιμοποίησης (reuse distance)*, ένα ακριβές και ανεξάρτητο του συστήματος μέτρο της τοπικότητας, για να αξιολογήσει την φιλικότητα προς την κρυφή μνήμη μιας εφαρμογής. Μετράει τον αριθμό των αστοχιών της κρυφής μνήμης που συμβαίνουν κατά την εκτέλεση μιας εφαρμογής και τις κατατάσσει ανάλογα με την αιτία τους σαν *Αναγκαστικές (Compulsory), Χωρητικότητας (Capacity) ή Σύγκρουσης (Conflict)* (3C's). Επιπλέον, το εργαλείο υπολογίζει την καθυστέρηση που προστέθηκε στο χρόνο εκτέλεσης του προγράμματος εξαιτίας της λειτουργίας της κρυφής μνήμης. Η ανάπτυξη του έγινε με τη χρήση της γλώσσας C και σαν είσοδο και έξοδο έχει από ένα αρχείο κειμένου (.txt) στο οποίο περιέχεται η ανάλογη πληροφορία: στην είσοδο το ίχνος *προσπελάσεων μνήμης (memory access trace)* και στην έξοδο ο επιπλέον χρόνος που οφείλεται στην δραστηριότητα της κρυφής μνήμης καθώς και ο αριθμός των αστοχιών που ανήκουν σε κάθε κατηγορία (3C's), για κάθε κρυφή μνήμη. Παρότι αναπτύχθηκε για να μελετήσει την παρεμβολή της κρυφής μνήμης μιας συγκεκριμένης συσκευής, της LEON4-N2X, η προσέγγιση της απόστασης επαναχρησιμοποίησης το καθιστά κατάλληλο και για χρήση με άλλες συσκευές που έχουν το ίδιο υποσύστημα κρυφής μνήμης.

Αναφορές:

[1] O. Temam, C. Fricker, and W. Jalby, "Cache interference phenomena," ACM SIGMETRICS Perform. Eval. Rev., vol. 22, no. 1, pp. 261–271, 1994.

[2] A. Pesterev, N. Zeldovich, and R. T. Morris, "Locating cache performance bottlenecks using data profiling," EuroSys '10, p. 335, 2010.

[3] "Valgrind" [Online]. Available: http://valgrind.org/docs/manual/cg-manual.html. [Accessed: 13-Jan-2017].

[4] "GNU gprof." [Online]. Available: https://sourceware.org/binutils/docs/gprof/. [Accessed: 13-Jan-2017].

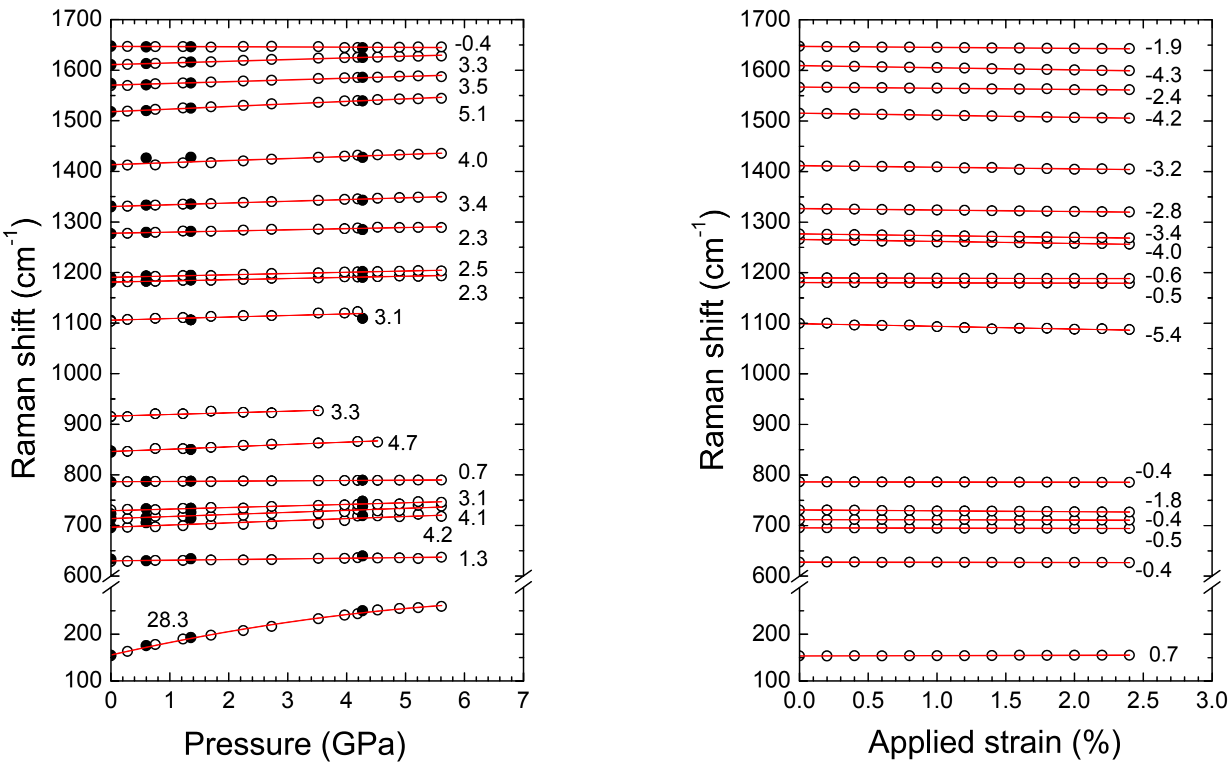
ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΤΡΟΠΩΝ ΔΟΝΗΣΗΣ ΤΟΥ KEVLAR-49 ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΕΦΕΛΚΥΣΤΙΚΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ν. Σόρογκα[1], Ι. Αρβανιτίδης[1], Σ. Βες[1], Δ. Χριστόφιλος[2], Γ. Αναγνωστόπουλος[3], Κ. Παπαγγελής[4]

[1]Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ, [2]Τμήμα Χημικών Μηχανικών ΑΠΘ, [3]Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ, Πάτρα, [4]Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Πατρών
(*επιβλ. Ι. Αρβανιτίδης*)

Το Kevlar-49 (πολυ-π-φαινυλενο-τερεφθαλαμίδιο, PPTA) είναι ένα πολύ ελαφρύ πολυμερές με εξαιρετικές μηχανικές ιδιότητες. Λόγω του υψηλού μέτρου ελαστικότητας, αλλά και της αντοχής του σε εφελκυσμό, χρησιμοποιείται ευρέως σε εφαρμογές ως ενισχυτικό μέσο σε σκυρόδεμα, αλεξίσφαιρα γιλέκα και στην ιατρική σε τεχνητά μέλη προσθετικής. Η μοριακή δομή του Kevlar αποτελείται από πολυμερείς αλυσίδες, όπου αρωματικοί δακτύλιοι συνδέονται με αμιδικές ομάδες. Οι μακριές αυτές αλυσίδες είναι ισχυρά προσανατολισμένες. Στην παρούσα εργασία, μελετήθηκε η απόκριση των τρόπων δόνησης του Kevlar-49 στην επίδραση τόσο υψηλής υδροστατικής πίεσης όσο και μονοαξονικής εφελκυστικής τάσης με τη χρήση φασματοσκοπίας Raman. Για την επίτευξη των υψηλών υδροστατικών πιέσεων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος κυψελίδας άκμονος διαμαντιού με γλυκερόλη ως μέσο μετάδοσης της πίεσης, η εκτίμηση της οποίας πραγματοποιήθηκε μέσω της φωτοφωταύγειας του ρουμπινιού.

Όπως αναμένεται, με την αύξηση της υδροστατικής συμπιεστικής πίεσης η πλειοψηφία των παρατηρηθέντων κορυφών Raman μετατοπίζεται αντιστρεπτά προς υψηλότερες συχνότητες, ενώ με την αύξηση της μονοαξονικής εφελκυστικής τάσης προς χαμηλότερες (Σχήμα 1). Η χαμηλότερης συχνότητας κορυφή στους 155 cm^{-1} παρουσιάζει σημαντική ελάττωση της έντασής της καθώς και μία μη γραμμική απόκριση στην υδροστατική πίεση, έχοντας αρχική κλίση πολύ μεγαλύτερη από των υπολοίπων κορυφών, γεγονότα που παραπέμπουν σε εξωτερικό τρόπο δόνησης του συστήματος (μεταξύ των πολυμερών αλυσίδων). Από την άλλη, κατά την εφαρμογή εφελκυστικής τάσης η χαμηλόσυχνη αυτή κορυφή μετατοπίζεται, με μικρή σχετικά κλίση, προς μεγαλύτερες συχνότητες. Επιπρόσθετα, η υψηλότερης συχνότητας κορυφή στους 1647 cm^{-1}, που αποδίδεται κυρίως σε εκτάσεις του δεσμού C=O (Αμίδιο Ι), παρουσιάζει πρακτικά μηδενική κλίση στην εφαρμογή της υδροστατικής πίεσης (-0.4 cm^{-1} GPa^{-1}). Τα πειραματικά μας αποτελέσματα καταδεικνύουν πως η μείωση του όγκου του συστήματος κατά την εφαρμογή υδροστατικής συμπιεστικής πίεσης απορροφάται κατά κύριο λόγο από τους πολύ ασθενέστερους δεσμούς υδρογόνου.



Σχήμα 1: Η εξάρτηση των συχνοτήτων των τρόπων δόνησης του Kevlar-49 από την υδροστατική πίεση (αριστερά) και από την μονοαξονική εφελκυστική τάση (δεξιά). Οι αριθμοί αφορούν στις κλίσεις των συχνοτήτων.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΕΝΟΣ ΝΕΟΥ ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο. Ι. Τάχα, Ι. Ν. Στούμπουλος, Ι. Μ. Κυπριανίδης
(*επιβλ. Ι. Στούμπουλος*)

Τις τελευταίες δεκαετίες, η επιστημονική θεώρηση της οικονομίας και των νόμων που τη διέπουν, έχουν αναθεωρηθεί πλήρως λόγω των πολύ σημαντικών αλλαγών που έχουν προκύψει, οι οποίες οφείλονται κυρίως στην επικράτηση της παγκοσμιοποίησης και στη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας. Είναι προφανές ότι οι παραδοσιακές μέθοδοι ανάλυσης ήταν ανεπαρκείς, γιατί οι καθιερωμένες οικονομικές μέθοδοι ασχολούνταν με ομοιογενή αίτια και ισορροπίες, ενώ πολλά από τα πιο ενδιαφέροντα φαινόμενα στις χρηματιστηριακές αγορές εξαρτώνται πλήρως από ετερογενή αίτια και καταστάσεις που απέχουν αρκετά από την ισορροπία.

Επιπλέον, οι οικονομικές κρίσεις και η αποτυχία πρόβλεψης τους, οδήγησαν τους οικονομολόγους στο συμπέρασμα ότι είχαν δώσει μεγάλη σημασία σε απλοϊκά μαθηματικά μοντέλα οικονομικής ανάλυσης. Η ανάγκη αντιμετώπισης των προκλήσεων αυτών, έχει φέρει στο προσκήνιο νέα “εργαλεία” που έχουν ως αφετηρία τους, θεωρίες και μεθόδους της φυσικής προκειμένου να μελετηθούν και να λυθούν προβλήματα στα οικονομικά μοντέλα, συνήθως εκείνα που περιλαμβάνουν αβεβαιότητες, καθώς και μη-γραμμικά φαινόμενα. Ο νέος αυτός διεπιστημονικός ερευνητικός κλάδος ονομάζεται Οικονοφυσική. Ο όρος Οικονοφυσική, εισήχθη το 1996, από τον H. Stanley, ο οποίος εφάρμοσε ιδέες και μεθόδους από τη Φυσική, αρχικά για να προσπαθήσει να προσεγγίσει οικονομικές διαδικασίες και έπειτα για να εξηγήσει ειδικότερα οικονομικά φαινόμενα.

Σήμερα, μπορεί να θεωρηθεί ότι οι χρηματοοικονομικές αγορές είναι πολύ καλά καθορισμένα πολύπλοκα συστήματα, όπου σχεδόν κάθε οικονομική συναλλαγή καταγράφεται και ένας τεράστιος αριθμός οικονομικών δεδομένων είναι διαθέσιμος στους ερευνητές. Επιπλέον, οι χρηματοοικονομικές αγορές χαρακτηρίζονται ως πολύπλοκα δυναμικά συστήματα, επειδή είναι ανοιχτά συστήματα, όπου πολλές υπο-μονάδες αλληλεπιδρούν μη-γραμμικά με την παρουσία ανατροφοδότησης.

Μια από τις κυρίαρχες κατευθύνσεις της Οικονοφυσικής, είναι η περιγραφή οικονομικών διαδικασιών μέσω συστημάτων μη-γραμμικών διαφορικών εξισώσεων. Ως αποτέλεσμα η θεωρία της μη-γραμμικής δυναμικής και του χάους βρίσκει σήμερα πρόσφορο έδαφος στην προσπάθεια περιγραφής των φαινομένων που τα προτεινόμενα μη-γραμμικά οικονομικά μοντέλα προσπαθούν να ενσωματώσουν.

Όπως είναι γνωστό, τα χαοτικά συστήματα είναι πολύ ευαίσθητα στις αρχικές συνθήκες, με τέτοιον τρόπο ώστε μια μικρή διαταραχή σε αυτές μπορεί να προκαλέσει σημαντικά διαφορετική μελλοντική συμπεριφορά. Ως εκ τούτου, σε χαοτικά συστήματα η αβεβαιότητα προκύπτει επειδή δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε τις αρχικές συνθήκες του χαοτικού συστήματος. Επομένως, παρόλο που στα χαοτικά συστήματα είναι πάρα πολύ δύσκολο να προβλεφθεί μακροπρόθεσμα η μελλοντική τους συμπεριφορά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τεχνολογίες ελέγχου, έτσι ώστε να σταθεροποιηθεί η μελλοντική τους συμπεριφορά.

Προς την κατεύθυνση αυτή, παρουσιάζεται ένα νέο τρίτης τάξης, μη-γραμμικό, χρηματοοικονομικό, χαοτικό σύστημα, το οποίο περιγράφει τις διακυμάνσεις τριών μεταβλητών, του επιτοκίου, της επενδυτικής ζήτησης και του δείκτη τιμών. Η δυναμική ανάλυση του προτεινόμενου συστήματος επιβεβαιώνει την περίπλοκη δυναμική συμπεριφορά του, η οποία μελετάται με τη χρήση γνωστών εργαλείων προσομοίωσης από τη μη-γραμμική θεωρία, όπως είναι το διάγραμμα διακλάδωσης, οι εκθέτες Lyapunov και τα φασικά πορτραίτα. Επίσης, παρατηρούνται ορισμένα ενδιαφέροντα φαινόμενα, που σχετίζονται με τη μη-γραμμική θεωρία, όπως η πορεία προς το χάος μέσω της ακολουθίας διπλασιασμού περιόδου, η αντιμονοτονικότητα και τα φαινόμενα κρίσης. Επιπλέον, παρουσιάζεται ένα ενδιαφέρον σύστημα ελέγχου της συμπεριφοράς του προτεινόμενου χρηματοοικονομικού συστήματος.

Πιο αναλυτικά, μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης αποδεικνύεται ότι για συγκεκριμένες τιμές των παραμέτρων του συστήματος, αυτό παρουσιάζει χαοτική συμπεριφορά. Η μεταβλητή της αποταμίευσης πρέπει να διατηρείται σε ένα κατάλληλο επίπεδο μέσω της προσαρμογής του επιτοκίου, έτσι ώστε να σταθεροποιούνται οι τιμές και να υπάρχει ισορροπία στην κοινωνία. Επίσης, τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι όσο μικρότερη είναι η αποταμίευση, τόσο μεγαλύτερη είναι η διακύμανση του συστήματος.

Συνέβησαν στο Τμήμα

Ορκωμοσίες πτυχιούχων

Την Πέμπτη 23/3/2017 πραγματοποιήθηκε στην Αίθουσα Τελετών του Α.Π.Θ. ορκωμοσία νέων πτυχιούχων του Τμήματος Φυσικής.

ΟΙ ΝΕΟΙ ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΙ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗΣ	ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΛΑΓΟΥΔΑΚΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΒΛΑΧΟΥ	ΜΑΡΙΑ	ΛΥΜΝΙΔΟΥ	ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ
ΓΙΑΚΟΥΣΤΙΔΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΜΑΛΙΚΗΣ	ΣΑΒΒΑΣ
ΓΚΙΟΥΡΟΥ	ΕΛΕΝΗ	ΜΑΡΤΣΗΣ	ΘΕΟΦΙΛΟΣ
ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΣ	ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ	ΜΕΡΜΗΓΚΑΣ	ΜΑΡΙΟΣ
ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗΣ	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΜΙΧΤΑΡΗΣ	ΑΡΧΟΝΤΙΩΝ
ΖΟΡΜΠΑ	ΕΛΠΙΔΑ	ΜΠΑΓΚΑΛΑΣ	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΜΠΑΓΚΗΣ	ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
ΚΑΖΑΝΤΖΗ	ΜΑΡΙΑ	ΜΠΙΣΚΑ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ
ΚΑΖΑΝΤΖΙΔΗΣ	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΝΙΩΡΑ	ΜΑΡΙΑ
ΚΑΛΤΣΑΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΝΟΒΑΚΗΣ	ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ
ΚΑΡΑΓΚΟΥΝΗΣ	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΞΙΩΤΙΔΗΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ
ΚΟΥΤΙΔΟΥ	ΣΟΦΙΑ	ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΜΙΧΑΕΛΛΑ

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ	ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	ΣΤΥΛΙΠΝΟΠΟΥΛΟΣ	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ
ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΠΡΕΣΒΕΛΟΥ	ΙΡΙΣ	ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ	ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ
ΠΕΤΚΟΥ	ΒΑΣΙΛΙΚΗ	ΤΕΡΖΙΔΗΣ	ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ
ΣΚΑΜΙΩΤΗΣ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΤΣΙΩΛΗΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
ΣΤΕΛΛΑΚΗ	ΔΗΜΗΤΡΑ	ΦΩΤΟΥ	ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ
ΣΤΕΡΙΩΤΗΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΥ	ΕΙΡΗΝΗ

Ορκωμοσία διδακτόρων

Στις 23/1, 20/2 και 24/4/2017 ορκίστηκαν οι νέοι διδάκτορες του Τμήματος Φυσικής

ΔΙΔΑΚΤΟΡΑΣ	ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ	ΘΕΜΑ
Μούντριχας Λάμπρος	Σ. Σίσκος	Μελέτη και σχεδιασμός ολοκληρωμένων κυκλωμάτων μετατροπέων αναλογικού σε ψηφιακό και ψηφιακού σε αναλογικό
Φουντουλάκης Ηλίας	Α. Μπάης	Μακροχρόνιες τάσεις του φάσματος της ηλιακής ακτινοβολίας
Μαρκάκης Ιωάννης-Ανέστης	Θ. Σαμαράς	Εκτίμηση της έκθεσης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην περιοχή των μικροκυμάτων
Γκανάτσιου Αλεξάνδρα	Χ. Λιούτας	Μελέτη νανοδομών και διεπιφανειών σε υλικά τεχνολογίας με μεθόδους ηλεκτρονικής μικροσκοπίας

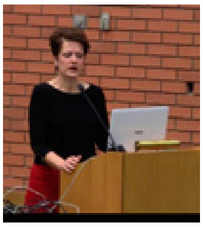
ΔΙΔΑΚΤΟΡΑΣ	ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ	ΘΕΜΑ
Καλλινίκος Νικόλαος	**Ε. Μελετλίδου**	Δυναμική φορτισμένων σωματιδίων σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία με εφαρμογές σε μηχανές σύντηξης
Μπαζιώτη Καλλιόπη	**Χ. Δημητρακόπουλος**	Διεπιφάνειες, ατέλειες και πεδία παραμόρφωσης σε κραματικές και στρωματικές ετεροδομές-νανοδομές σύνθετων ημιαγωγών
Ντάλλης Νικόλαος	**Κ. Ευθυμιάδης**	Υπολογιστικές εφαρμογές της θεωρίας του μικρομαγνητισμού
Φιλίντογλου Κυριάκος	**Ι. Αρβανιτίδης**	Φασματοσκοπική μελέτη νανοδομών με εφαρμογές στην οπτο– και μικροηλεκτρονική
Ζούγρου Ιωάννα-Μαρία	**Μ. Κατσικίνη**	Μελέτη απολιθωμάτων σπονδυλωτών της Ελλάδας με τεχνικές χαρακτηρισμού Φυσικής Στερεάς Κατάστασης

Ιωάννης Στούμπουλος
Αναπλ. Καθ.
Τμ. Φυσικής

— Ημερίδα Ιατρικής Φυσικής —

Ενημερωτική εκδήλωση του Γ.Ν. Παπαγεωργίου

Την Παρασκευή 7 Απριλίου 2017, πραγματοποιήθηκε Ενημερωτική Εκδήλωση - Ημερίδα του Τμήματος Ιατρικής Φυσικής του Γενικού Νοσοκομείου Παπαγεωργίου σε συνεργασία με το Τμήμα Φυσικής του Α.Π.Θ. και του ΔΔΠΜΣ στην Ιατρική Φυσική - Ακτινοδιαγνωστική. Οι παρουσιάσεις έγιναν στο μεγάλο Αμφιθέατρο του Νοσοκομείου και μεταδόθηκαν σε live streaming λόγω του μεγάλου ενδιαφέροντος. Μισή ώρα πριν την έναρξη, ο χώρος έξω από το αμφιθέατρο είχε κατακλυσθεί από πλήθος φοιτητών που ήθελαν να εγγραφούν και να παρακολουθήσουν την εκδήλωση.



Την ημερίδα προλόγισε εκ μέρους της διοίκησης του Νοσοκομείου η κα **Μαρία ΓΙΟΓΚΑΤΖΗ**, Γενική Διευθύντρια Γ.Ν. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ. Στο σύντομο χαιρετισμό της, αναφέρθηκε στη συνεργασία του Νοσοκομείου με Πανεπιστημιακά τμήματα και Σχολές, όπως της Ιατρικής και της Φυσικής του Α.Π.Θ., και στη διαρκή διάθεση προσφοράς γνώσης και εμπειρίας από τη πλευρά του Νοσοκομείου προς τους προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές καθώς και υποψήφιους διδάκτορες.

Ο κ. **Κωνσταντίνος ΧΑΤΖΗΙΩΑΝΝΟΥ**, Ακτινοφυσικός, Προϊστάμενος του Τμ. Ιατρικής Φυσικής του Γ.Ν. Παπαγεωργίου, μίλησε για την εκπαίδευση στο Τμήμα Ιατρικής Φυσικής του νοσοκομείου. Έκανε μια περιήγηση στο χώρο και ανέπτυξε τα μηχανήματα και τις εφαρμογές στην ακτινοδιάγνωση, την Πυρηνική Ιατρική, την Ακτινοθεραπεία και την ακτινοπροστασία. Περιέγραψε τους διαρκείς ποιοτικούς ελέγχους που υποβάλλονται, τον καθορισμό των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς, τα ραδιοφάρμακα, την εξέλιξη της τεχνολογίας και τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων.

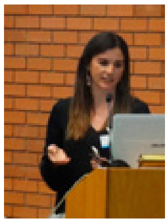
Ο κ. **Ιωάννης ΣΤΟΥΜΠΟΥΛΟΣ**, Αν. Καθηγητής Τμ. Φυσικής Α.Π.Θ., μίλησε ως εκπρόσωπος του Τμήματος Φυσικής Α.Π.Θ. για τη Πρακτική άσκηση των φοιτητών στα Νοσοκομεία. Ευχαρίστησε όλους τους εμπλεκόμενους για την αγάπη με την οποία προσφέρουν τις γνώσεις και την εμπειρία τους στους ασκούμενους, χωρίς αμοιβή, στο ελάχιστο περίσσευμα του χρόνου τους. Αναφέρθηκε στη τεράστια ζήτηση που παρουσιάζεται στο τμήμα του για Πρακτική Ιατρικής Φυσικής. Προέτρεψε τους φοιτητές να κυνηγήσουν με πάθος το όνειρό τους και έκλεισε μεταφέροντας τη παράκληση των φοιτητών του για δημιουργία Μεταπτυχιακού Ιατρικής Φυσικής στο Α.Π.Θ. με τη συνεργασία της Ιατρικής και του τμ. Φυσικής.

Ο κ. **Αναστάσιος ΣΙΟΥΝΤΑΣ**, Αναπλ. Καθ. Τμ. Ιατρικής Α.Π.Θ. αναφέρθηκε στο ΔΔΠΜΣ στην Ιατρική Φυσική-Ακτινοφυσική, στο τρόπο εισαγωγής, τα προσόντα, τις διαδικασίες, τα μαθήματα και το τόπο διεξαγωγής του Μεταπτυχιακού. Αυτό γίνεται τα 2 πρώτα εξάμηνα με μαθήματα υποχρεωτικών παρουσιών στην Αθήνα, και τη πτυχιακή που ακολουθεί σε Νοσοκομεία των Αθηνών, της Θεσσαλονίκης, της Πάτρας και της Αλεξανδρούπολης. Και μετά ακολουθούν οι εξετάσεις για την απαραίτητη άδεια ασκήσεως επαγγέλματος.

Ο κ. **Περικλής ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ**, Τεχνολόγος Ακτινοθεραπείας του Νοσοκομείου (νεοεκλεγείς ως επικ. καθ. του ΤΕΙ Αθηνών) ανέλυσε τη διαδικασία της εξωτερικής ακτινοθεραπευτικής πράξης και από τεχνολογικής πλευράς. Ανέπτυξε το πλάνο θεραπείας, την επαλήθευσή του, τη θέση του ασθενούς, τον Γραμμικό επιταχυντή (Γ.Ε.), τη παραγωγή ακτίνων Χ και τη χρήση κατευθυντήρων, τα απεικονιστικά συστήματα του Γ.Ε., τη CT εξομοίωση, τα συστήματα ακινητοποίησης, το σχεδιασμό του πλάνου θεραπείας, το καθορισμό της δόσης και την επιβεβαίωση του πλάνου. Έκλεισε με την ακτινοθεραπευτική συνεδρία και όλες τις παραμέτρους που πρέπει να λαμβάνει υπ' όψιν ο ακτινοθεραπευτής Ιατρός σε συνεργασία με τον Ακτινοφυσικό.

Η κα **Ζωή ΠΑΠΑΡΗ**, μεταπτ. φοιτήτρια ΔΔΠΜΣ-Ε.Κ.Π.Α., παρουσίασε μέρος της μεταπτυχιακής εργασίας της με θέμα «Σύγκριση υπολογισμού δόσης με διαφορετικούς αλγορίθμους». Ανέπτυξε τους 2 αλγορίθμους (Monte Carlo και Collapsed Cone), ανέλυσε τη δημιουργία πλάνων εργασίας, τα διάφορα πεδία που χρησιμοποιούνται και τις τιμές των πλεγμάτων (grid) και της αβεβαιότητας. Έκλεισε αναφέροντας τα συμπεράσματα της εργασίας της.

Ο κ. **Μάριος ΒΕΛΩΝΗΣ**, μεταπτυχιακός φοιτητής ΔΔΠΜΣ-Ε.Κ.Π.Α. παρουσίασε την εργασία του με θέμα την «Επιβεβαίωση πλάνου θεραπείας VMAT σε καρκίνο προστάτη και έκανε σύγκριση τριών μεθόδων (EPID-Epiqa, MapCheck και Film).

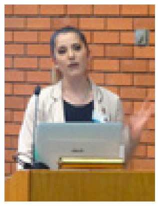


Η κα **Αλεξάνδρα ΚΥΡΙΑΚΙΔΟΥ**, ειδικευόμενη ακτινοφυσικός, αναφέρθηκε στη χρήση του EPID στην ακτινοθεραπεία με ιδιαίτερη έμφαση στα κλινικά αποτελέσματα καρκίνου μαστού, προστάτη, τραχήλου, κρανίου, πνεύμονος και πυέλου.

Ο κ. **Αναστάσιος ΒΑΤΑΛΗΣ**, μεταπτυχιακός φοιτητής ΔΔΠΜΣ-Ε.Κ.Π.Α., μίλησε για το Σύστημα OBI: Ποιοτικός έλεγχος και δοσιμετρία ασθενών από λήψη ακτινογραφικών εικόνων (Kv/Kv). Ανέλυσε τους ποιοτικούς και γεωμετρικούς ελέγχους με ομοίωμα Marker Phantom, τον υπολογισμό των αποκλίσεων KV και MV του ισοκέντρου, τις διαστάσεις της δέσμης, τον ποιοτικό έλεγχο του ακτινογραφικού — ακτινοσκοπικού συστήματος CBCT και συνόψισε τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της έρευνάς του.

Το 2ο μέρος της ημερίδας συντόνισαν ο κ. **Κ. ΜΠΑΔΙΑΒΑΣ**, ακτινοφυσικός Γ.Ν. Παπαγεωργίου και ο κ. **Ε. ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ**, ακτινοφυσικός Πα.Γ.Ν.Θ. ΑΧΕΠΑ. Παρουσιάσθηκαν εργασίες μεταπτυχιακών φοιτητών του ΔΔΠΜΣ και φοιτητών/τριών του τμήματος Φυσικής του Α.Π.Θ. στα πλαίσια του μαθήματος της Πρακτικής άσκησης που πραγματοποίησαν στο τμήμα Ιατρικής Φυσικής του Γ.Ν. Παπαγεωργίου με την καθοδήγηση του κ. Κ. ΧΑΤΖΗΙΩΑΝΝΟΥ.

Η κα **Ελένη ΘΕΟΔΩΡΙΔΟΥ**, μεταπτυχιακή φοιτήτρια του ΔΔΠΜΣ-Ε.Κ.Π.Α., παρουσίασε την εργασία της με θέμα τη Βελτιστοποίηση χορηγούμενης ενεργότητας σπινθηρογραφήματος αιμάτωσης μυοκαρδίου σε σχέση με σωματομετρικά χαρακτηριστικά. Αναφέρθηκε σε Διαγνωστικές και θεραπευτικές εφαρμογές, κυρίως στη στεφανιαία νόσο, με ανακατασκευή τομογραφικών εικόνων και καθορισμό του πρωτοκόλλου υπολογισμού της χορηγούμενης ενεργότητας σε σχέση με τη σωματική μάζα.



Η κα **Άρτεμις ΤΣΙΜΠΕΡΗ**, φοιτήτρια του τμ. Φυσικής Α.Π.Θ., έκανε μια αναλυτική παρουσίαση των ακτινοδιαγνωστικών μηχανημάτων του Γ.Ν. Παπαγεωργίου με τα οποία ήρθε σε επαφή (τηλεχειριζόμενο ακτινοσκόπησης, μαστογράφος, μέτρησης ωστικής πυκνότητας, αξονικός τομογράφος, ψηφιακός αγγειογράφος, στεφανιογράφος, το C-ARM καθώς και το οδοντιατρικό ακτινογραφικό) και ανέπτυξε με λεπτομέρειες και με φωτογραφικό υλικό τα βασικά χαρακτηριστικά τους.

Η κα **Όλγα ΤΟΥΜΑΝΙΔΟΥ**, φοιτήτρια του τμ. Φυσικής Α.Π.Θ., ανέπτυξε το τρόπο ορισμού και εξατομίκευσης των Διαγνωστικών Επιπέδων Αναφοράς (ΔΕΑ) των ακτινογραφικών εξετάσεων. Το θέμα της έκθεσης του πληθυσμού σε ιοντίζουσα ακτινοβολία ήταν εξαιρετικά ενδιαφέρον και η ομιλία διευκρίνισε σημαντικά σημεία που προκαλούσαν ερωτήματα και απορίες για τη σύνδεση των ΔΕΑ με την κάθε ξεχωριστή περίπτωση ασθενούς. Αναφέρθηκε στους κανονισμούς και τις βασικές οδηγίες της ακτινοπροστασίας.

Η κα **Μαριάννα ΚΑΡΑΒΑΓΓΕΛΗ**, φοιτήτρια του τμ. Φυσικής Α.Π.Θ., ασχολήθηκε με το θέμα του Ποιοτικού Ελέγχου του συστήματος βραχυθεραπείας Υψηλού Ρυθμού Δόσης (HDR). Αναφέρθηκε στην ενδοϊστική και ενδοκοιλοτική, τη διαδικασία της βραχυθεραπείας με πηγή Ir-192 , τους ποιοτικούς ελέγχους που διενεργούνται, τον έλεγχο διαρροής ακτινοβολίας, την επιβεβαίωση θέσης της πηγής και τη μέτρηση της ενεργότητάς της, το DECAY-test και τη μέτρηση του μήκους των καθετήρων.

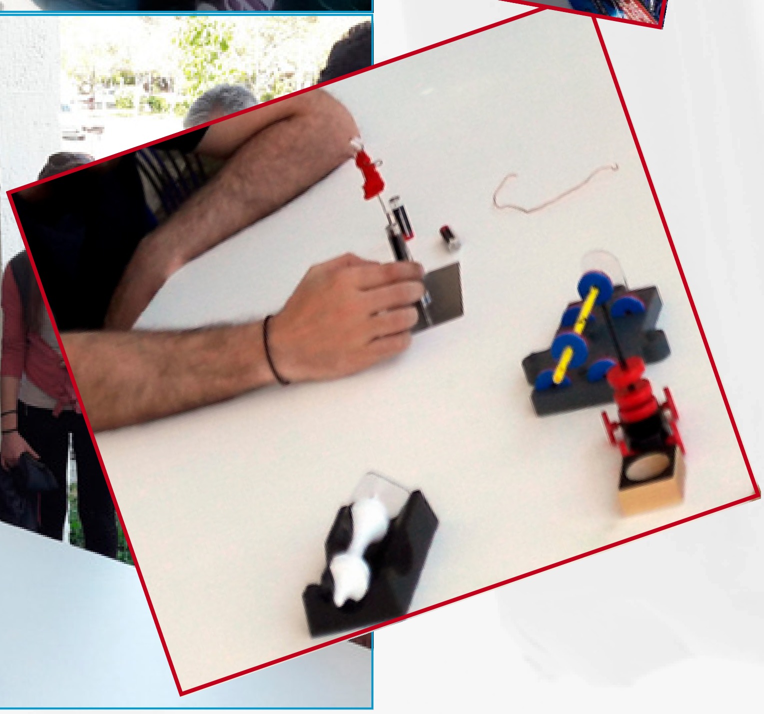
Τελευταίος ομιλητής ο φοιτητής του τμ. Φυσικής Α.Π.Θ. κ. **Ιωάννης Ηλιάδης**, ο οποίος ανέλυσε το θέμα της Δοσιμετρίας νετρονίων σε Γραμμικό Επιταχυντή υψηλών ενεργειών. Μίλησε για το μηχανισμό παραγωγής νετρονίων, το ενεργειακό φάσμα και τη συμπεριφορά τους, τις θωρακίσεις του θαλάμου και τις πιθανότητες παραγωγής τους. Αναφέρθηκε στα δοσίμετρα TLD, τη φυσική του TLD-600 καθώς και του TLD-700, και το τρόπο εύρεσης της ροής νετρονίων.

Κλείνοντας την ημερίδα, ο κ. **Γ. ΚΙΤΗΣ** τόνισε τη διαρκή διαθεσιμότητά τους για πρακτικές και πτυχιακές εργασίες, και ο κ. **Κ. ΧΑΤΖΗΙΩΑΝΝΟΥ** ευχαρίστησε όλους τους ομιλητές για τις παρουσιάσεις τους και τους παριστάμενους φοιτητές που αγκάλιασαν την εκδήλωση και έδειξαν με τη παρουσία και τη ζωντανή συμμετοχή τους, το ενδιαφέρον που υπάρχει για το αντικείμενο της Ιατρικής Φυσικής. Διαβεβαίωσε ότι ο ίδιος και όλο το προσωπικό του τμήματος Ιατρικής Φυσικής του Νοσοκομείου θα συνεχίσουν να προσφέρουν με την ίδια διάθεση τις γνώσεις και τις εμπειρίες τους στους νέους φοιτητές/τριες που ενδιαφέρονται. Υπενθύμισε ότι υπάρχει ειδικός ιστότοπος, όπου μπορούν οι συμμετέχοντες να αξιολογήσουν την ημερίδα. Αυτή η διαδικασία θα βοηθούσε πολύ, ώστε κάθε χρόνο η ημερίδα να βελτιώνεται, να γίνεται πιο ενδιαφέρουσα και ανοικτή σε όσο το δυνατόν περισσότερο κοινό.

Η Κοσμητεία της Σχολής Θετικών Επιστημών, στο πλαίσιο εορτασμού των 90 χρόνων της Σχολής, διοργάνωσε την Εβδομάδα Επιστημών με θέμα «Η επιστήμη στην καθημερινότητα".

Οι εκδηλώσεις διήρκεσαν από 4 έως 6 Μαΐου 2017 και είχαν σκοπό τη σύνδεση της Ακαδημαϊκής Κοινότητας της Σ.Θ.Ε. με την κοινωνία.

Στο Μετεωροσκοπείο υπήρξε χώρος υποδοχής πολιτών και μαθητών από σχολεία της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στους οποίους παρουσιάστηκαν φαινόμενα της Φυσικής, Χημείας, Βιολογίας, Γεωλογίας και Πληροφορικής.



ISSN: 2529-1874 • 2529-1882 (online)