

I. ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

ΟΝΟΜΑ	Δημήτριος Βλάχος
ΠΑΤΡΩΝΥΜΟ	Σπυραντώνης
ΙΔΙΟΤΗΤΑ	Διδάκτωρ Φυσικής
ΜΟΝΙΜΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	Αιακιδών 19 452 21 Ιωάννινα
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	Τμήμα Φυσικής Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων 451 10 Ιωάννινα
ΤΗΛΕΦΩΝΟ ΤΗΛΕΟΜΟΙΟΤΥΠΙΑ ΗΛ.ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΟ	26510-08578 26510-08694 dvlachos@cc.uoi.gr
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΝΗΣΕΩΣ	18 Ιουλίου 1966
ΤΟΠΟΣ ΓΕΝΝΗΣΕΩΣ	Λευκάδα
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	Έγγαμος με δύο θυγατέρες
ΙΘΑΓΕΝΕΙΑ	Ελληνική

ΣΠΟΥΔΕΣ

Απόφοιτος 2ου Λυκείου Λευκάδος (1984)

Απόφοιτος Τμήματος Φυσικής
Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (1988)

Διδακτορικό δίπλωμα Φυσικής
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (1997)

ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ

Ειδικός μεταπτυχιακός υπότροφος (ΕΜΥ)
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
(Φεβρουάριος 1989– Ιούνιος 1995)

Στρατιωτική Θητεία
Πολεμική Αεροπορία
Σμηνίτης μετεωρολόγος
(Ιούλιος 1995 – Μάρτιος 1997)

Βοηθός - Ερευνητής
Εργαστήριο Φυσικοχημείας
Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
(Οκτώβριος 1997 – Ιανουάριος 1998)

Βοηθός - Ερευνητής
Τμήμα Φυσικής και Αστρονομίας
Πανεπιστήμιο Γλασκώβης
(Φεβρουάριος 1998 – Αύγουστος 2000)

Λέκτορας Π.Δ.407/80
Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
(Οκτώβριος 2000 – Αύγουστος 2002)

Λέκτορας
Τμήμα Φυσικής
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
(Οκτώβριος 2004-2011)

Επίκουρος Καθηγητής
Τμήμα Φυσικής
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
(Ιούνιος 2011- σήμερα)

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

1. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΕΛΙΟ

Η έως τώρα ερευνητική μου δραστηριότητα μπορεί να καταταχθεί σε δύο κύριες κατηγορίες:

α) Την μελέτη της αλληλεπίδρασης μετάλλων και αερίων πάνω σε μεταλλικές και ημιαγωγικές επιφάνειες, με χρήση διαφόρων πειραματικών τεχνικών όπως:

- περίθλαση ηλεκτρονίων χαμηλής ενέργειας (*Low Energy Electron Diffraction - LEED*),
- φασματοσκοπία ηλεκτρονίων Auger (*Auger Electron Spectroscopy - AES*),
- φασματοσκοπία απωλειών ενέργειας ηλεκτρονίων (*Electron Energy Loss Spectroscopy - EELS*),
- φασματοσκοπία θερμικής αποκόλλησης (*Thermal Desorption Spectroscopy - TDS*),
- μετρήσεις έργου εξόδου (*Work Function - WF*),
- φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων ακτίνων X (*X-ray Photoelectron Spectroscopy - XPS*),
- φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων ακτίνων υπεριώδους (*Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy - UPS*),
- σκέδαση ιόντων χαμηλής ενέργειας (*Low Energy Ion Scattering - LEIS*)

β) Την μελέτη ιδιοτήτων όγκου υλικών, όπως διοξειδίου του ζirkονίου (ζirkονίας), πριν και μετά την εμπλοτύισή του με άλλα οξειδία μετάλλων, χρησιμοποιώντας:

- μικροσκοπία ηλεκτρονικής διέλευσης και σάρωσης (*Transmission Electron Microscopy - TEM, and Scanning Transmission Electron Microscopy - STEM*),
- φασματοσκοπία απωλειών ενέργειας ηλεκτρονίων (*Electron Energy Loss Spectroscopy - EELS*),
- μετρήσεις ενεργειακής διασποράς ακτίνων X (*Energy Dispersion x-ray Spectroscopy - EDS*),
- μετρήσεις περίθλασης ακτίνων-X (*X-Ray Diffraction - XRD*),
- μετρήσεις απορρόφησης ακτίνων-X (*X-ray Absorption Spectroscopy - XAS*) με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου με τρεις διαφορετικές μεθόδους: μέτρηση σήματος διέλευσης (*transmission signal*), σήματος φθορισμού (*fluorescence signal*) και σήματος ολικής παραγωγής ηλεκτρονίων (*total electron yield*).

Το ερευνητικό ενδιαφέρον μου και για τις δύο παραπάνω κατηγορίες συστημάτων, εστιάζεται στις ηλεκτρονιακές και δομικές ιδιότητές τους, οι οποίες καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τις εφαρμογές τους σε διάφορους τομείς της σύγχρονης τεχνολογίας.

2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ

Μετά το πέρας των σπουδών μου και την απόκτηση του πτυχίου μου από το τμήμα Φυσικής της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, έλαβα μέρος στον ειδικό διαγωνισμό του τμήματος Φυσικής για την πρόσληψη Ειδικών Μεταπτυχιακών Υποτρόφων (ΕΜΥ). Αμέσως μετά την πρόσληψή μου ως ΕΜΥ και λόγω του ενδιαφέροντός μου για την πειραματική Φυσική Στερεάς Καταστάσεως (ΦΣΚ), εντάχθηκα στο δυναμικό του Εργαστηρίου Φυσικής Επιφανειών και Διεπιφανειών (ΕΦΕΔ) του τομέα ΦΣΚ με σκοπό την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής. Διευθυντής του εργαστηρίου ήταν ο αείμνηστος καθηγητής Χρήστος Παπαγεωργόπουλος, ο οποίος ανέλαβε ως κύριος επιβλέπων μου.

Κατά την διάρκεια των τριών πρώτων ετών στο εργαστήριο (1989-1992), ασχολήθηκα με την ενημέρωσή μου πάνω σε βασικά θέματα στην επιστήμη της φυσικής των επιφανειών, καθώς και με την εξοικείωσή μου στον πειραματικό εξοπλισμό του εργαστηρίου. Ο βασικός εργαστηριακός εξοπλισμός αποτελούνταν από δύο συστήματα υπερυψηλού κενού (πίεση τάξεως 10^{-10} Torr), και διάφορες τεχνικές μελέτης επιφανειών όπως, περίθλαση ηλεκτρονίων χαμηλής ενέργειας (*Low Energy Electron Diffraction - LEED*), φασματοσκοπία ηλεκτρονίων

Auger (Auger Electron Spectroscopy – AES), φασματοσκοπία απωλειών ενέργειας ηλεκτρονίων (Electron Energy Loss Spectroscopy –EELS), φασματοσκοπία θερμικής αποκόλλησης (Thermal Desorption Spectroscopy –TDS) και μετρήσεις έργου εξόδου (Work Function – WF). Το διάστημα 89-92, εργάσθηκα ερευνητικά με την απόθεση αλκαλίων πάνω σε ημιαγώγιμα φυλλόμορφα υλικά. Τα αλκάλια επηρεάζουν σημαντικά τις ηλεκτρονιακές και δομικές ιδιότητες αυτών των υλικών, καθιστώντας τα χρήσιμα σε διάφορους τομείς όπως στην παραγωγή συστημάτων ηλεκτροχημικής ενέργειας (μπαταρίες), συστημάτων μετατροπής ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική κ.α. Συγκεκριμένα ασχολήθηκα με την απόθεση καλίου, K, και οξυγόνου, πάνω σε επιφάνεια διθειούχου μολυβδαινίου (MoS_2). Η μελέτη αυτή έδωσε πληροφορίες για τον τρόπο απόθεσης του αλκαλίου πάνω στην επιφάνεια, την κατάσταση του και την αλληλεπίδρασή του με το οξυγόνο. Κύριο συμπέρασμα είναι ότι το K δρα καταλυτικά με την παρουσία οξυγόνου πάνω στην φυλλόμορφη επιφάνεια $\text{MoS}_2(0001)$, σχηματίζοντας διαφορετικού τύπου οξειδία. Αυτή η ερευνητική προσπάθεια είχε σαν αποτέλεσμα την δημοσίευση τριών επιστημονικών εργασιών (εργασίες 1, 2 και 3). Η ερευνητική μου δραστηριότητα πάνω στα φυλλόμορφα υλικά συνεχίστηκε στο κέντρο ακτινοβολίας συγχρότρου της BESSY στην Γερμανία, με την μελέτη απόθεσης αλκαλίων Li και Na πάνω σε δισελινιούχο τιτανίο, TiSe_2 , δισελινιούχο βολφράμιο, WSe_2 και δισελινιούχο ταντάλιο, TaSe_2 (εργασίες 5 και 8). Επίσης μελετήθηκε η απόθεση Li πάνω σε δισελινιούχο ζιρκόνιο, ZrSe_2 , δισελινιούχο χάρνιο, HfSe_2 , και TiSe_2 , σε χαμηλή θερμοκρασία υποβάθρου, 80 K (εργασία 15). Τα πειράματα αυτών των εργασιών πραγματοποιήθηκαν με μετρήσεις φωτοηλεκτρονίων “μαλακών” ακτίνων X (Soft X-Ray Photoelectron Spectroscopy – SXPS) και φωτοηλεκτρονίων υπεριώδους ακτινοβολίας (Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy – UPS), όπου μελετήθηκαν ατομικά τροχιακά αποθέτη και υποστρώματος καθώς και η ζώνη σθένους. Βασικό συμπέρασμα είναι ότι τα αλκάλια διαχέονται στο εσωτερικό του υποστρώματος ανάλογα το ατομικό τους μέγεθος και την πλεγματική σταθερά του φυλλόμορφου υλικού. Επίσης με την παρουσία οξυγόνου στην επιφάνεια, σημαντικό μέρος του διαχεομένου αλκαλίου επανέρχεται στην επιφάνεια με τάση δημιουργίας οξειδίων. Παράλληλα με την ερευνητική δραστηριότητα, το ίδιο χρονικό διάστημα (89-92) παρακολούθησα το πρόγραμμα μεταπτυχιακών μαθημάτων του τμήματος Φυσικής, το οποίο περιελάμβανε την διδασκαλία, μαθηματικών μεθόδων φυσικής, κβαντικής φυσικής, ηλεκτροδυναμικής, στατιστικής φυσικής καθώς επίσης και φυσικής της στερεάς κατάστασης.

Στις αρχές του 1992 και μετά από συμφωνία με την τριμελή συμβουλευτική επιτροπή μου, ορίστηκε το θέμα της διδακτορικής μου διατριβής με τίτλο, “Απόθεση βαρίου και υδρογόνου πάνω σε μεταλλικές και ημιαγωγικές επιφάνειες”. Αρχικά μελέτησα την απόθεση βαρίου, Ba πάνω σε κρυσταλλική επιφάνεια πυριτίου $\text{Si}(100)2 \times 1$. Το σύστημα αυτό αποτελεί ετεροεπαφή μετάλλου-ημιαγωγού με μεγάλο τεχνολογικό ενδιαφέρον. Επίσης το Ba πάνω σε μεταλλικά υποστρώματα, λόγω της υψηλής ηλεκτρονιακής πυκνότητας και του σχετικά χαμηλού έργου εξόδου του, αποτελεί πηγή αρνητικών ιόντων υδρογόνου H^- (AIY) χρήσιμα σε πειράματα πυρηνικής σύντηξης. Ο χαρακτηρισμός της ενδοεπιφάνειας Ba/Si, έγινε με την λεπτομερή ανάλυση της δομής καθώς και των ενεργειακών καταστάσεων του αποθέτη πάνω στο υπόστρωμα (εργασία 4). Κατόπιν προχώρησα στην μελέτη της αλληλεπίδρασης Ba και υδρογόνου πάνω στην ίδια επιφάνεια (εργασία 9). Το υδρογόνο επηρεάζει σημαντικά την ανάπτυξη του Ba πάνω στο Si αντιδρώντας ποικιλοτρόπως με αυτό, σχηματίζοντας υδρίδια του Ba. Αυτό έχει σαν συνέπεια την καθυστέρηση της μεταλλοποίησης του Ba. Στη συνέχεια μελέτησα την απόθεση του Ba και υδρογόνου πάνω στην μεταλλική επιφάνεια Ni(110) (εργασίες 6 και 11). Ένα από τα βασικά συμπεράσματα, είναι ότι το H δεν αυξάνει το έργο εξόδου της βαριομένης επιφάνειας, καθιστώντας την ενδοεπιφάνεια Ba/Ni μια υποσχόμενη σταθερή πηγή για την παραγωγή AIY.

Το πόσο αποτελεσματική πηγή AIY είναι το Ba, εξετάστηκε με πειράματα σκέδασης πρωτονίων χαμηλής ενέργειας (Low Energy Ion Scattering - LEIS) από βαριομένη επιφάνεια αργύρου Ag(111) (εργασίες 7 και 10). Τα πειράματα διεξήχθησαν στο ινστιτούτο FOM της Ατομικής και Μοριακής Φυσικής στην Ολλανδία και έδειξαν μια παραγωγή AIY περίπου 25%. Η γωνιακή και ενεργειακή κατανομή των σκεδαζομένων ατόμων και ιόντων υδρογόνου, έδειξαν ότι η πιθανότητα ιονισμού είναι ανεξάρτητη της τροχιάς των ατόμων που αυτά ακολουθούν “πάνω” και “μέσα” στον κρύσταλλο. Αντίθετα η πιθανότητα ιονισμού εξαρτάται

από την κάθετη συνιστώσα της ταχύτητας με την οποία το άτομο απομακρύνεται από την επιφάνεια.

Μετά την απόκτηση του διδακτορικού μου διπλώματος το 1997, και αφού στο ενδιάμεσο διάστημα 1995-1997 υπηρέτησα στην Ελληνική Πολεμική Αεροπορία ως σημερινός μετεωρολόγος, εργάστηκα για μικρό χρονικό διάστημα ως βοηθός-ερευνητής στον τομέα Φυσικοχημείας του τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Βασικό καθήκον μου ήταν η ανάπτυξη και βελτιστοποίηση πειραματικής συσκευής κενού για πειράματα ενεργού οξυγόνου με άζωτο. Διευθυντής του εργαστηρίου τότε ήταν ο καθηγητής του τμήματος Χημείας Ευθύμιος Καμαράτος.

Τον Φεβρουάριο του 1998 προσελήφθη ως βοηθός-ερευνητής στο Τμήμα Φυσικής και Αστρονομίας του Πανεπιστημίου της Γλασκώβης όπου και παρέμεινα έως τον Αύγουστο του 2000. Η ερευνητική μου δραστηριότητα στο τμήμα σχετίστηκε με την μελέτη των δομικών και ηλεκτρονιακών ιδιοτήτων εμπλουτισμένου διοξειδίου του ζirkονίου (ζirkονία - ZrO_2), με άλλα οξειδία όπως υτρία (Y_2O_3), συρία (CeO_2), λανθανία (La_2O_3) και χαφνία (HfO_2). Κίνητρο αυτής της έρευνας ήταν ότι οι φυσικές και μηχανικές ιδιότητες της ζirkονίας μπορούν να βελτιωθούν με κατάλληλο εμπλουτισμό της με κάποιο οξείδιο παρόμοιας πλεγματικής σταθεράς. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή κεραμικών εμπλουτισμένης ζirkονίας με ιδιαίτερα χρήσιμες ιδιότητες όπως μεγαλύτερη αντοχή, χημική σταθερότητα, μεγαλύτερο συντελεστή θερμικής διαστολής, χαμηλή θερμική αγωγιμότητα κ.α. Η βελτιστοποίηση αυτών των ιδιοτήτων καθιστούν την ζirkονία σημαντικά χρήσιμο υλικό στην ηλεκτρονική, στην ιατρική, στην κατασκευή αισθητήρων οξυγόνου, κοπτικών εργαλείων και μηχανικών τμημάτων μηχανών εσωτερικής καύσεως, κ.α. Η ερευνητική προσπάθεια συγκεντρώθηκε κυρίως στην διερεύνηση του ατομιστικού μηχανισμού με τον οποίο αλλάζει η δομή της ζirkονίας και συνεπώς οι ηλεκτρονικές ιδιότητές της. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν μετρήσεις ηλεκτρονικής μικροσκοπίας διέλευσης και σάρωσης (Transmission Electron Microscopy - TEM and Scanning Transmission Electron Microscopy - STEM), σε συνδυασμό με μετρήσεις φασματοσκοπίας απωλειών ενέργειας ηλεκτρονίων (Electron Energy Loss Spectroscopy - EELS), και φασματοσκοπίας ενεργειακής διασποράς ακτίνων X (Energy Dispersion x-ray Spectroscopy - EDS). Τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με μετρήσεις απορρόφησης ακτίνων-X (X-ray Absorption Spectroscopy - XAS) με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου με τρεις διαφορετικές μεθόδους: μέτρηση σήματος διέλευσης (transmission signal), σήματος φθορισμού (fluorescence signal) και σήματος ολικής παραγωγής ηλεκτρονίων (total electron yield). Οι μετρήσεις XAS πραγματοποιήθηκαν στο κέντρο συγχρότρου ακτινοβολίας στο Daresbury της Αγγλίας. Συγκεκριμένα δόθηκε έμφαση στην μελέτη των διαφόρων κατωφλιών απορρόφησης ακτίνων-X, (X-ray Absorption Near Edge Structure - XANES), και κυρίως στην O-K στάθμη. Οι μετρήσεις αυτές συγκρίθηκαν με ανάλογες μετρήσεις EELS στο κατώφλι ιονισμού O-K, (Energy Loss Near Edge Structure - ELNES), δίνοντας εξαιρετική συμφωνία των δυο τεχνικών. Η ανάλυση των μετρήσεων XANES και ELNES σε συνδυασμό με μετρήσεις περίθλασης ακτίνων-X (X-Ray Diffraction - XRD) έδειξαν ότι αυτές οι δυο τεχνικές μπορούν να δώσουν πολύτιμες πληροφορίες για την δομή και την χημική σύσταση του υλικού (εργασία 13). Τα πειραματικά αποτελέσματα της παραπάνω μεταδιδακτορικής έρευνας συσχετίστηκαν με θεωρητικούς υπολογισμούς για την ηλεκτρονική δομή της ζirkονίας (εργασίες 12, 14 και 16). Επίσης αναπτύχθηκε ένα μοντέλο για την διόρθωση των φασμάτων XAS λόγω της ηλεκτρικής φόρτισης (εργασία 21).

Τον Οκτώβριο του 2000 προσελήφθη σαν διδάσκων του Π.Δ. 407/80 στο τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων με σκοπό την διδασκαλία Φυσικής και Φυσικοχημείας για βιολογικά συστήματα. Επίσης τον Ιανουάριο του 2001 εγκρίθηκε από το ίδρυμα κρατικών υποτροφιών (IKY) μεταδιδακτορική υποτροφία για δώδεκα μήνες, με σκοπό την διεξαγωγή έρευνας στο ΕΦΕΔ του Τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Το θέμα της ερευνητικής δραστηριότητας ήταν είναι η αλληλεπίδραση Ba και οξυγόνου κυρίως πάνω σε επιφάνεια νικελίου Ni(110) και δευτερευόντως σε επιφάνεια τιτανιούχου στροντίου, $SrTiO_3(100)$. Στα πλαίσια αυτής της έρευνας, στις αρχές του 2003, πραγματοποιήθηκαν επιπλέον μετρήσεις XPS και UPS με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου στο ινστιτούτο Max-lab στο Lund της Σουηδίας (εργασίες 17, 22, 24, 25, 27 και 31). Στην ίδια ερευνητική κατεύθυνση μελετήθηκε η αλληλεπίδραση K και O πάνω σε επιφάνεια W(100) σε διάφορες θερμοκρασίες (εργασία 23).

Στις αρχές του 2002, εγκρίθηκε από το ΙΚΥ η χρηματοδότηση ερευνητικού προγράμματος ΙΚΥΔΑ συνεργασίας, μεταξύ του ΕΦΕΔ του τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (ΠΙ) και των τμημάτων Μεταλλουργίας, Επιστήμης Υλικών και Φυσικής του Πανεπιστημίου Clausthal της Γερμανίας. Αντικείμενο έρευνας ήταν η καταλυτική δράση μεταλλικών στοιχείων όπως Ni και Sr, στην συναπόθεσή τους με διάφορα αέρια όπως O₂, CO, CH₄ κ.α πάνω στην επιφάνεια SrTiO₃. Τέτοια συστήματα παρουσιάζουν ενδιαφέρον διότι βρίσκουν εφαρμογές στην τεχνολογία στερεών καυσίμων (solid fuel cells), αισθητήρων οξυγόνου (oxygen sensors), μικροηλεκτρονικής, φωτοβολταϊκών στοιχείων κ.α. Τα πειράματα έγιναν παράλληλα και στα δυο πανεπιστήμια. Στο ΠΙ χρησιμοποιήθηκαν οι υπάρχουσες τεχνικές μελέτης επιφανειών, ενώ στο Clausthal οι μετρήσεις έγιναν με φασματοσκοπία ηλεκτρονίων με πρόσκρουση μετασταθών ατόμων (Metastable Impact Electron Spectroscopy – MIES), φασματοσκοπία μάζας δευτερογενών ιόντων (Secondary Ion Mass Spectroscopy – SIMS), καθώς επίσης και με φασματοσκοπίες XPS και UPS. Στα πλαίσια του προγράμματος πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις αμφοτέρων των επιστημονικών ομάδων στα δυο ινστιτούτα. Επιπλέον έγιναν συμπληρωματικές μετρήσεις στο ινστιτούτο Max-lab στο Lund της Σουηδίας. Μέρος των αποτελεσμάτων αυτής της έρευνας είναι δημοσιευμένα στις εργασίες 18, 19, 20, και 26.

Τον Οκτώβριο του 2004 προσλήφθηκα σε θέση Λέκτορα στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, στον Τομέα Φυσικής Στερεάς Κατάστασης και συγκεκριμένα στο ΕΦΕΔ. Το 2008 ξεκίνησε συνεργασία με το τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου της Iowa, και το AMES Laboratory, USA. Αντικείμενο μελέτης ήταν η ανάπτυξη και ο χαρακτηρισμός μεταλλικών νανοδομών πάνω σε επιφάνειες Si(111). Συγκεκριμένα αναπτύξαμε νανοδομές μολύβδου Pb και ινδίου In πάνω σε αναδομημένες επιφάνειες πυριτίου, μελετώντας τις δομικές και ηλεκτρονικές ιδιότητες των νανοδομών και της ενδοεπιφάνειας μετάλλου-ημιαγωγού. Οι ιδιότητες αυτών των συστημάτων καθορίζονται από κβαντικά φαινόμενα (Quantum Size Effects). Στο πλαίσιο αυτής της έρευνας πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ακτινοβολίας συγχρότρου στο κυκλοτρόνια ELETTRA στην Τεργέστη της Ιταλίας το 2008 και στο ινστιτούτο Max-lab στο Lund της Σουηδίας το 2009. Αποτέλεσμα αυτής της προσπάθειας είναι οι εργασίες 28 και 29. Τον Φεβρουάριο του 2011 στα πλαίσια εκπαιδευτικής αδειας επισκέφθηκα το Πανεπιστήμιο του Warwick και συγκεκριμένα το τμήμα Φυσικής όπου εργάστηκα για 6 μήνες ως επισκέπτης καθηγητής. Το αντικείμενο της εργασίας ήταν ανάπτυξη και χαρακτηρισμός οξειδίου του τιτανίου TiO₂ σε κρυσταλλική δομή ανατασίτη (anatase) με διαδικασία ανάπτυξης παλμικού λέιζερ (Pulsed Laser Deposition – PLD). Ως υπόβαθρο για την ανάπτυξη χρησιμοποιήθηκε οξείδιο LaAlO₃ λόγω της καλής συμφωνίας της πλεγματικής σταθεράς με αυτή του ανατασίτη. Ο χαρακτηρισμός του υλικού έγινε με φασματοσκοπία XPS, περίθλαση ακτίνων -x (XRD) και ατομική μικροσκοπία (Atomic Force Microscopy - AFM).

Τον Ιούνιο του 2011 εκλέχθηκα Επίκουρος Καθηγητής στο τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, όπου και υπηρετώ έως σήμερα.

3. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (σε διεθνή περιοδικά με κριτές)

1. “The behaviour of K on the basal plane of MoS₂”
C. A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, S. Kennou and D. Vlachos
Surface Science **251/252** (1991) 1057-1061.
2. “Coadsorption of K and O₂ on MoS₂(0001)”
C. A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, S. Kennou and D. Vlachos
Surface Science **277** (1992) 273-281.
3. “Potassium adsorption on MoS₂ (0001) at low temperature”
M. Kamaratos, D. Vlachos and C. A. Papageorgopoulos
Journal of Physics: Condensed Matter **5** (1993) 535-540.

4. “Ba adsorption on Si(100)2×1”
D. Vlachos, M. Kamaratos and C. A. Papageorgopoulos
Solid State Communications **90** (1994) 175-181.
5. “Photoelectron spectroscopy of UHV in situ intercalated Li/TiSe₂. Experimental proof of the rigid band model”
W. Jaegermann, C. Pettenkofer, A. Schellenberger, C. A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, D. Vlachos and Y. Tomm
Chemical Physics Letters **221** (1994) 441-446.
6. “Ba deposition on Ni(110)”
D. Vlachos, S. D. Foulis, S. Kennou, C. Pappas and C. A. Papageorgopoulos
Surface Science **331/333** (1995) 673-678.
7. “H⁻ formation in proton Ba/Ag(111) collisions: effects of the surface structure”
W. R. Koppers, B. Berenbak, D. Vlachos, U. Van Slooten and A. W. Kleyn
Nuclear Instrument and Methods in Physics Research B **100** (1995) 417-422.
8. “A synchrotron radiation study of the interaction of Na with WSe₂ and TaSe₂ : oxygen-induced deintercalation”
S. D. Foulis, D. Vlachos, C. A. Papageorgopoulos, R. Yavor, C. Pettenkofer and W. Jaegermann
Surface Science **352/354** (1996) 463-467.
9. “Barium adsorption on hydrogenated Si(100)2×1 surfaces”
D. Vlachos and C. A. Papageorgopoulos
Journal of Physics - Condensed Matter **8** (1996) 8799-8814.
10. “Low-energy hydrogen-ion scattering from metal surfaces: Trajectory analysis and negative-ion formation”
W. R. Koppers, B. Berenbak, D. Vlachos, U. Van Slooten and A. W. Kleyn
Physical Review B **57** (1998) 13246-13256.
11. “Thermal desorption study of Ba and hydrogen coadsorption on Ni(110) surface”
D. Vlachos and C. A. Papageorgopoulos
Applied Surface Science **136** (1998) 230-237.
12. “Effect of relaxation on the oxygen K-edge electron energy-loss near edge structure in yttria-stabilised zirconia”
S. Ostanin, A. J. Craven, D. W. McComb, D. Vlachos, A. T. Paxton, A. Alavi and M. W. Finnis
Physical Review B **62** (2000) 14728-14735.
13. “The influence of dopant concentration on the oxygen K-edge ELNES and XANES in yttria-stabilised zirconia”
D. Vlachos, A. J. Craven and D. W. McComb
Journal of Physics - Condensed Matter **13** (2001) 10799-10809.
14. “Electron energy-loss near-edge shape as a probe to investigate the stabilization of yttria-stabilised zirconia”
S. Ostanin, A. J. Craven, D. W. McComb, D. Vlachos, A. Alavi, A. T. Paxton, and M. W. Finnis

- Physical Review B **65** (2002) 224109.
15. “Interaction of Li with the group IV selenides layer compounds at low temperature”
M. Kamaratos, D. Vlachos, C. A. Papageorgopoulos, A. Schellenberger, W. Jaegermann and C. Pettenkofer
Journal of Physics: Condensed Matter **14** (2002) 8979-8986.
 16. “Theory of the phases and atomistic structure of Ytria-doped zirconia”
S. Ostanin, E. Salamatov, A. J. Craven and D. W. McComb and D. Vlachos
Physical Review B **66** (2002) 132105.
 17. “AES and WF characterization of oxygen adsorption on Ba covered Ni(110)”
D. Vlachos, N. Panagiotides and S. D. Foulis
Journal of Physics: Condensed Matter **15** (2003) 8195-8206
 18. “Ni ultrathin film development on SrTiO₃(100) surface”
D. Vlachos, M. Kamaratos, S. D. Foulis, Ch. Argirusis, and G. Borchardt
Surface Science **550** (2004) 213-222.
 19. “The development of nickel ultra-thin films and the interaction with oxygen on the SrTiO₃(100) surface studied by soft x-rays photoelectron spectroscopy”
M. Kamaratos, D. Vlachos, S.D. Foulis and Ch. Argirusis
Surface Review and Letters **11** (2004) 419-425.
 20. “Adsorption of oxygen on a nickel covered SrTiO₃(100) surface, studied by means of Auger electron spectroscopy and work function measurements”
D. Vlachos, M. Kamaratos, S. D. Foulis, Ch. Argirusis, and G. Borchardt
Journal of Physics: Condensed Matter **17** (2005) 635-642.
 21. “Specimen charging in X-ray absorption spectroscopy: correction of total electron yield data from stabilized zirconia in the energy range 250-915 eV”
D. Vlachos, A.J. Craven and D.W. McComb
Journal of Synchrotron Radiation **12** (2005) 224-233.
 22. “Electronic properties of barium ultrathin layers on the Ni(110) surface”
M. Kamaratos, D. Vlachos and S.D. Foulis
Surface Review and Letters **12** Nos. 5&6 (2005) 721-726.
 23. “Oxygen and potassium adsorption on a carbide-modified stepped-W(100) in contact with the carbon solid solution: An AES and WF study at 300 K and at elevated temperatures”
S.D. Foulis, A. Perdakis and D. Vlachos
Surface Review and Letters **12** Nos. 5&6 (2005) 787-792.
 24. “Barium and oxygen interaction on the Ni(110) surface at low coverages studied by soft x-ray photoemission spectroscopy: Ba negative binding energy shifts and their correlation with AES shifts”
D. Vlachos, M. Kamaratos and S. D. Foulis
Journal of Physics: Condensed Matter **18** (2006) 6997–7011.
 25. “Development and characterization of an ultrathin barium oxide film on a surface oxidized Ni(110) substrate”
D. Vlachos, S. D. Foulis and M. Kamaratos

Synthesis and Reactivity in Inorganic, Metal-Organic, and Nano-Metal Chemistry **38** (2008) 400-404.

26. “Development and characterization of Fe ultrathin films on the SrTiO₃(100) surface”
M. Kamaratos, D. Vlachos and S.D. Foulías
Journal of Physics: Condensed Matter **20** (2008) 315009.
27. “Barium adsorption on the chemisorbed O(2×1)/Ni(110) surface: a combined Auger electron spectroscopy and synchrotron radiation study”
D. Vlachos, S. D. Foulías and M. Kamaratos
Journal of Physics: Condensed Matter **21** (2009) 445004.
28. “Indium growth on the reconstructed Si(111) $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ and 4×1-In surfaces”
D. Vlachos, M. Kamaratos, S.D. Foulías, F. Bondino, E. Magnano and M. Malvestuto
Journal of Physical Chemistry C **114** (2010) 17693-17702.
29. “Lead growth on Si(111) surfaces reconstructed by indium”
D. Vlachos, M. Kamaratos, S.D. Foulías, S. Binz, M. Hupaló and M.C. Tringides
Journal of Physics: Condensed Matter **24** (2012) 095006.
30. “A study of barium ultra-thin films on the SrTiO₃(100) surface by soft x-ray photoelectron spectroscopy”
D. Vlachos, M. Kamaratos, Ch. Argiris and S. D. Foulías
Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena **185** (2012) 615-620.
31. “The low energy Auger electron spectroscopy lines as an index of the Ba overlayer order on the Ni(110) surface”
D. Vlachos, M. Kamaratos and S.D. Foulías
International Journal of Spectroscopy, Vol **2014** (2014) 289346.
32. “Cesium growth on the SrTiO₃(100) surface”
D. Vlachos, E. Giotopoulou, S. D. Foulías, and M. Kamaratos
Materials Research Express **2** (2015) 116501.

4. ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΕΘΝΙΚΑ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

1. “Adsorption of K on MoS₂(0001)”
C. A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, S. Kennou and D. Vlachos
6th Panhellenic Conference on Solid State Physics,
Heraklion, Hellas, 26-29th September 1990
2. “Adsorption of K and its coadsorption with O₂ on MoS₂(0001)”
C. A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, S. Kennou and D. Vlachos
11th European Conference on Surface Science (ECOSS-11)
Spain, 1990
3. “Coadsorption of K and O₂ on MoS₂(0001)”
D. Vlachos, M. Kamaratos, C. A. Papageorgopoulos,
“Coadsorption of alkali metals and oxygen on layered compound surfaces”
C. A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos and D. Vlachos
7th Hellenic Conference on Solid State Physics,

Thessaloniki, Hellas, 22-25th September 1991

4. “Deposition of Ba on Si(100)2×1”
D. Vlachos, M. Kamaratos, C. A. Papageorgopoulos,
8th Panhellenic Conference on Solid State Physics,
Ioannina, Hellas, 22-25th September, 1992
5. “Adsorption of Ba on clean and H-covered Si(100)2×1”
D. Vlachos, M. Kamaratos and C. A. Papageorgopoulos
12th International Vacuum Congress and 8th International Conference on Solid
Surfaces, The Netherlands, 1992
6. “Negative ion formation in proton Ba/Ag(111) collisions: effects of the surface
structure”
W. R. Koppers, B. Berenbak, D. Vlachos, U. Van Slooten and A. W. Kleyn
Proceedings of the Fifth European Workshop on the Production and Application of
Light Negative Ions, Dublin, Ireland, 23-25th March 1994
7. “Coadsorption of Ba and hydrogen on Si(100)2×1”
D. Vlachos and C. A. Papageorgopoulos
“Study of negative hydrogen ions by low energy proton scattering on barium covered
Ag(111)”
D. Vlachos, W. R. Koppers, B. Berenbak, U. Van Slooten and A. W. Kleyn 10th 10th
Panhellenic Conference on Solid State Physics,
Delphi, Hellas, 18-21th September 1994
8. “Ba deposition on Ni(110)”
D. Vlachos, S. D. Foulis, S. Kennou, C. Pappas, C. A. Papageorgopoulos
14th European Conference on Surface Science (ECOSS-14)
Leipzig, Germany, 19-23th September 1994
9. “A synchrotron radiation study of the interaction of Na with WSe₂ and TaSe₂ :
oxygen-induced deintercalation”
S. D. Foulis, D. Vlachos, C. A. Papageorgopoulos, R. Yavor, C. Pettenkofer and W.
Jaegermann
15th European Conference on Surface Science (ECOSS-15)
Lille, France, 4-8th September 1995
10. “Hydrogen effect on the barium growth on Si(100)2×1 surface”
D. Vlachos and C. A. Papageorgopoulos
11th Panhellenic Conference on Solid State Physics,
Xanthi, Hellas, 17-20th September 1995
11. “Coadsorption of Ba and hydrogen on Ni(110)”
D. Vlachos and C. A. Papageorgopoulos
12th Panhellenic Conference on Solid State Physics,
Heraklion, Hellas, 15-28th September 1996
12. “Fundamental Aspects of Surface Science- Synchrotron Radiation and Surfaces” (no
announcement)
Castelvecchio Pascoli, Italy, 6-11th June 1997
13. “The O K-edge in yttria stabilised zirconia”
A. J. Craven, D. Vlachos, D. W. McComb, S. Ostanin, A. T. Paxton,
A. Alavi and M. W. Finnis

Condensed Matter and Materials Physics (CMMP)
Leicester, England, 19-22th December 1999

14. “Oxygen adsorption on barium covered Ni(110) surfaces: An AES and WF study”
D. Vlachos, N. Panagiotides and S. D. Foulías
“Electronic structure of solids and surfaces”
Giens, France, 7-12th September 2001
15. The use of XANES and ELNES for the characterisation of stabilised zirconia”
D. W. McComb, S. Ostanin, D. Vlachos, A. J. Craven, M. W. Finnis, A. T. Paxton, and
A. Alavi
MRS Fall Meeting
Boston, USA, 26-30th November 2001
16. “Theory of the phases and atomistic structure of yttria-doped zirconia”
S. Ostanin, E. Salamatov, A. J. Craven, D. W. McComb and D. Vlachos
EMRS, European Materials Research Society, Spring Meeting
Strasbourg, France, 18-21th June 2002
17. “The development and characterization of ultrathin barium oxide film on the Ni(110)
surface”
D. Vlachos, M. Kamaratos and S.D. Foulías
“The electronic properties of Ni ultrathin films on the SrTiO₃(100) surface with oxygen
adsorption”
M. Kamaratos, D. Vlachos and S.D. Foulías
20th Panhellenic Conference on Solid State Physics,
Ioannina, Hellas, 26-29th September, 2004
18. “Barium adsorption on the SrTiO₃(100) surface”
D. Vlachos, M. Kamaratos and S.D. Foulías
21th Panhellenic Conference on Solid State Physics & Materials Science
Cyprus, Lefcosia, 28-31th August 2005
19. “Ultrathin barium oxide layers on nickel surface”
D. Vlachos, S.D. Foulías and M. Kamaratos.
ICMAT 2007, 4th International Conference on Materials for Advanced Technologies
Singapore, 1-6th July, 2007.
20. “Barium adsorption on an oxygen chemisorbed O(2×1)/Ni(110) surface”
D. Vlachos, S.D. Foulías and M. Kamaratos
23th Panhellenic Conference on Solid State Physics & Materials Science
Athens, Hellas, 23-26th September 2007
21. “Development and characterization of Fe ultrathin films on the SrTiO₃(100) surface”
D. Vlachos, M. Kamaratos and S.D. Foulías
“Nanotechnology for Sustainable Energy”,
Oberurgl, Austria, 14-19th June 2008
22. “Indium adsorption on the reconstructed Si(111) $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ and 4×1-In surfaces”
D. Vlachos, M. Kamaratos and S.D. Foulías
25th Panhellenic Conference on Solid State Physics & Materials Science
Thessaloniki, Hellas, 20-23th September 2009
23. “Lead nanostructures on reconstructed by indium Si(111) surfaces”
D. Vlachos, M. Kamaratos, S.D. Foulías, S. Binz and M.C. Tringides
7th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies - NN10

Ouranopolis, Chalcidiki, Hellas, 11-14 July 2010

24. “Indium growth on the reconstructed $\text{Si}(111)\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ and 4×1 -In surfaces”
D. Vlachos, M. Kamaratos, S.D. Foulis, F. Bondino, E. Magnano and M. Malvtestuto
27th European Conference on Surface Science – ECOSS 27
Groningen, Holland, 29 August - 3 September 2010
25. “Lead growth on reconstructed by indium $\text{Si}(111)\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ and 4×1 -In surfaces”
D. Vlachos, M. Kamaratos, S.D. Foulis, S. Binz and M.C. Tringides
26th Panhellenic Conference on Solid State & Materials Science
Ioannina, Greece, 26-29 September 2010
26. 18th Interdisciplinary Surface Science Conference (ISSC-18)
(no announcement)
Warwick, UK, 4-7 April 2011
27. “Nanocomposited anatase TiO_2 on $\text{LaAlO}_3(100)$ surfaces by PLD”
D. Vlachos, M. Misra, N. Fereshteh Saniee, D.P. Woodruff and C.F. McConville
9th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies - NN12
Thessaloniki, Hellas, 3-6 July 2012
28. “Development of nanostructured anatase TiO_2 by means of pulsed layer deposition”
D. Vlachos, M. Misra, N. Fereshteh Saniee, D.P. Woodruff and C.F. McConville
28th PanHellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science
Patras, Hellas, 23-26 September 2012.
29. “The L adsorption edges as index for the doped zirconia stabilization process”
D. Vlachos, S. Ostanin, A. J. Craven and D. W. McComb
29th PanHellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science
Athens, Hellas, 22-25 September 2013.
30. “Adsorption of water on a cesium covered $\text{SrTiO}_3(100)$ surface”
D. Vlachos, E. Giotopoulou, M. Kamaratos and S.D. Foulis
31th PanHellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science
Thessaloniki, Hellas, 20-23th September 2015.

5. ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΝΑΕΙΑ

1. European Summerschool in Surface Science
"Surface Crystallography"
Physikzentrum, Bad Honnef, Germany
23-27th March 1992
2. “European Workshop on Research with Synchrotron Radiation”
Hotel Xenia, Ioannina, Hellas
3-5th May 1993
3. Daresbury Laboratory
“Introduction to EXAFS (Extended X-ray Absorption Fine Structure)”
Warrington, WA4 4AD, England, UK
16-17th November 1998

6. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ

Έχω δουλέψει ως επισκέπτης ερευνητής στα κάτωθι ιδρύματα:

1. Hahn-Meitner Institute / BESSY, Berlin, GERMANY
November 1992, March 1994
2. FOM-Institute for Atomic and Molecular Physics
Kruislaan 407, 1098 SJ Amsterdam, NETHERLANDS
July - September 1993, December 1993, August 1994
3. Queen University, Physics Department,
Department of Pure and Applied Physics
Belfast, North Ireland, UK
Συχνές επισκέψεις το διάστημα 1998-2000
4. Daresbury Laboratory
Warrington, WA4 4AD
England, UK
23-25th August 1998, 26-30th May 1999, 1-8th July 1999, 3-5th February 2000
5. Technische Universität Clausthal
Institut für Metallurgie
Robert-Koch-Str.42, D-38678
Clausthal-Zellerfeld, GERMANY
15-25th July 2002, 24th November-2nd December 2002, 25th June-4th July 2004, 6th-11th
December 2004
6. MAX-lab, Swedish National Laboratory
Box 118, S-221 00 Lund , SWEDEN
16th February – 5th March 2003, 1-14th September 2003, 27th April-3th May 2009, 19th
October-2nd November 2009.
7. ELETTRA, Sincrotrone Trieste
Strada Statale 14 – km 163.5 in Area Science Park
34012 Basovizza, Trieste, ITALY
9-21th September 2008
8. University of Warwick
Department of Physics
Coventry CV4 7AL, UK
February 2011-August 2011
Visiting Fellow

7. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

1. **Συνεπικουρία στην διδασκαλία** των παρακάτω μαθημάτων στο τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων:
1989-1990 Γενική Φυσική I (Μηχανική)
Γενική Φυσική IV (Θερμοδυναμική)
1990-1993 Γενική Φυσική I (Μηχανική)

- Εργαστήρια Γενικής Φυσικής (Μηχανική – Θερμότητα)
 1993-1994 Γενική Φυσική II (Ηλεκτρισμός)
 Εργαστήρια Γενικής Φυσικής (Μηχανική – Θερμότητα)
 Φυσική Στερεάς Κατάστασης
 2001-2002 Κβαντική Φυσική I
2. **Συνεπικούριση στην διδασκαλία** των παρακάτω μαθημάτων στο τμήμα Φυσικής και Αστρονομίας του Πανεπιστημίου της Γλασκώβης:
 1998-2000 Εργαστήρια Γενικής Φυσικής (Μηχανική – Θερμότητα – Οπτική –Κυμάνσεις)
3. **Αυτοδύναμη διδασκαλία** στο Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
 2000-2002 Φυσική για Βιολόγους
 Εργαστήρια Φυσικοχημείας
4. **Αυτοδύναμη διδασκαλία** στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
 2004-2006 Γενική Φυσική I (Μηχανική)
 Εργαστήρια Μηχανικής-Θερμότητας
 2006-2007 Γενική Φυσική I (Μηχανική)
 Στοιχεία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (Εφαρμοσμένο Μέρος)
 2007-2009 Γενική Φυσική I (Μηχανική)
 Στοιχεία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (Εφαρμοσμένο Μέρος)
 Εργαστήρια Μηχανικής-Θερμότητας
 2010-2011 Στοιχεία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (Εφαρμοσμένο Μέρος)
 2011-2014 Στοιχεία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (Εφαρμοσμένο Μέρος)
 Εργαστήρια Μηχανικής-Θερμότητας
 2013- 2014 Θερμοδυναμική
5. **Αυτοδύναμη διδασκαλία** στο Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
 2005-2009 Πειραματική Φυσική II (Ηλεκτρομαγνητισμός)
6. **Αυτοδύναμη διδασκαλία** στο Τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
 2006-2007 Γενική Φυσική II (Ηλεκτρομαγνητισμός)
 2010-2011 Γενική Φυσική I (Μηχανική)
 2011-2012 Γενική Φυσική I (Μηχανική)
 Γενική Φυσική II (Ηλεκτρομαγνητισμός)
 2012-2015 Γενική Φυσική (Ηλεκτρομαγνητισμός)
7. **Επίβλεψη** σε αρκετές διπλωματικές εργασίες τεταρτοετών φοιτητών στο εργαστήριο Φυσικής Επιφανειών και Διεπιφανειών του Τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
8. **Επίβλεψη** σε μεταπτυχιακές εργασίες ειδίκευσης (Masters)
- 1) “*Απόθεση καλίου και λιθίου σε επιφάνεια $SrTiO_3(100)$* ”, Εφρωσύνη Μώρη, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2006.
- 2) “*Πειραματική διδασκαλία των φαινομένων ανάκλασης και διάθλασης του φωτός σε μαθητές Β’ Γυμνασίου και σύγκριση αυτής με την παραδοσιακή διδασκαλία*”, Χρήστος Παππάς, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2008.
- 3) “*Μελέτη των αντιλήψεων των μαθητών της Β Λυκείου για την διαφορά δυναμικού στα ηλεκτρικά κυκλώματα συνεχούς ρεύματος. Σύγκριση της παραδοσιακής διαδικασίας με την πειραματική. Μια διαφορετική προσέγγιση με βάση την μπαταρία*”, Ευθύμιος Γκαρέλιας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2012.

4) “Πειραματική διδασκαλία της Άνωσης-Αρχής του Αρχιμήδη σε μαθητές Β’ Γυμνασίου και σύγκριση αυτής με την παραδοσιακή διδασκαλία”,
Χρυσούλα Σιανίδου, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2013.

5) “Ανάπτυξη οξειδίου του τιτανίου σε επιφάνειες $Si(100)2 \times 1$ και $LaAlO_3(100)$ ”,
Μιχαήλ Γκουγκούλης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2014. (Κύριος επιβλέπων)

9. **Μέλος εξεταστικής επιτροπής** στην διδακτορική διατριβή (PhD Thesis)
“*Ultrafine texture of Cu-Zr Metallic Glassmicrostructure*”,
Γεώργιος Αλμυράς, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2014.

8. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Έχω παρακολουθήσει την διδασκαλία των παρακάτω προγραμμάτων για την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών στο Computing Service Department του Πανεπιστημίου της Γλασκώβης.

1. “Writing Basic HTML” (28/8/98)
2. “Effective use of Netscape” (31/8/98)
3. “Good Practice in Web Design” (2/9/98)
4. “Introduction to Excel” (4/9/98)
5. “Formulae and Functions in Excel” (14/12/98)
6. “Introduction to Unix” (18/12/98)
7. “Data Handling” (26/01/99)
8. “Introduction to Powerpoint” (29/01/99)

9. ΟΜΙΛΙΕΣ

1. “Φασματοσκοπία Ηλεκτρονίων Auger και Φασματοσκοπία Θερμικής Αποκόλλησης”
Τμήμα Φυσικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Φεβρουάριος 1990
2. “Μέθοδοι Μελέτης Επιφανειών - Συμπεριφορά K στο επίπεδο $MoS_2(0001)$ ”
Τμήμα Φυσικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Μάρτιος 1991
3. “Απόθεση Ba και υδρογόνου σε $Si(100)2 \times 1$ ”
Τμήμα Φυσικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Μάρτιος 1992
4. “Αλληλεπίδραση Ba και υδρογόνου σε επιφάνεια $Si(100)2 \times 1$ ”
Τμήμα Φυσικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Απρίλιος 1993
5. “Ba adsorption on $Si(100)2 \times 1$ ”
FOM-Institute for Atomic and Molecular Physics
Amsterdam, Netherlands, July 1993
6. “Σκέδαση Πρωτονίων Χαμηλής Ενέργειας από βαριομένη επιφάνεια $Ag(111)$ ”
Τμήμα Φυσικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Μάρτιος 1994
7. “Μελέτη αρνητικών ιόντων υδρογόνου (H^-) κατά την σκέδαση πρωτονίων χαμηλής ενέργειας από βαριομένη επιφάνεια $Ag(111)$ ”
X Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής Στερεάς Κατάστασης
Δελφοί, Σεπτέμβριος 1994

8. “Απόθεση Ba και υδρογόνου σε μεταλλικές και ημιαγωγικές επιφάνειες”
Τμήμα Φυσικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Μάιος 1997
9. “Ba and hydrogen coadsorption on Si(100)2×1”
Queen University Physics Department, Belfast, May 1998
10. “A TEM and X-ray absorption study of several oxides doped zirconia polymorphs”
Physics and Astronomy Department, University of Glasgow, March 1999
11. “Characterisation of the electronic and structural properties of doped zirconia by several oxides”
Queen University, Physics Department, Belfast, September 1999
12. “A TEM and X-ray absorption study of doped zirconia polymorphs”
Technische Universität Clausthal, Institut für Metallurgie, Clausthal-Zellerfeld, Germany, July 2002
13. “Αλληλεπίδραση μετάλλων και αερίων σε επιφάνεια SrTiO₃(100)”
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Οκτώβριος 2003
14. “Αλληλεπίδραση βαρίου και οξυγόνου στην επιφάνεια SrTiO₃(100)”
XXI Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής Στερεάς Κατάστασης
Λευκωσία, Κύπρος, Αύγουστος 2005.
15. “Ultrathin barium oxide layers on nickel surface”
ICMAT 2007, 4th International Conference on Materials for Advanced Technologies
Singapore, 1-6th July, 2007.
16. “Απόθεση βαρίου σε αναδομημένη οξυγονομένη επιφάνεια νικελίου O(2×1)/Ni(110)”
XXIII Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής Στερεάς Κατάστασης και Επιστήμης Υλικών
ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, Αθήνα, Σεπτέμβριος 2007.
17. “Φυσική και ήπιες μορφές ενέργειας”
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Οκτώβριος 2008.
18. “Indium adsorption on the reconstructed Si(111)√3×√3 and 4×1-In surfaces”
XXV Panhellenic Conference on Solid State Physics & Materials Science
Thessaloniki, Hellas, 20-23th September 2009
19. “Νανοεπιστήμη και Νανοτεχνολογία: Οι δίδυμες αδελφές χαράσσουν το μέλλον”
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Οκτώβριος 2009.
20. “Lead nanostructures on reconstructed by indium Si(111) surfaces”
7th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies - NN10
Ouranoupolis, Halkidiki, Hellas, 11-14 July 2010
21. “Indium growth on the reconstructed Si(111)√3×√3 and 4×1-In surfaces”
27th European Conference on Surface Science – ECOSS 27
Groningen, Holland, 29 Aug.-3 Sept 2010
22. “Lead growth on reconstructed by indium Si(111)√3×√3 and 4×1-In surfaces”
XXVI Panhellenic Conference on Solid State & Materials Science
Ioannina, Hellas, 26-29 September 2010
23. “Nanostructures on surfaces: Pb on Si(111)-In”

University of Warwick, Department of Physics, Coventry, UK, July 2011.

24. “Development of nanostructured anatase TiO_2 by means of PLD”
XXVIII PanHellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science
Patras , Hellas, 23-26 September 2012.
25. “The K and L adsorption edges as index for the doped zirconia stabilization process”
XXIX PanHellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science
Athens , Hellas, 22-25 September 2013.
26. “Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και φυσική ”
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Οκτώβριος 2014.
27. “Adsorption of water on a cesium covered SrTiO_3 (100) surface”
XXXI PanHellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science
Thessaloniki, Hellas, 20-23th September 2015.

10. ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ

1. Ειδικός Μεταπτυχιακός Υπότροφος (EMY)
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
(Φεβρουάριος 1989– Ιούνιος 1995)
2. Postdoctoral Scholarship
Engineering and Physical Science Research Council
Department of Physics and Astronomy, University of Glasgow
1998-2000
3. Μεταδιδακτορικός Υπότροφος Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών (IKY)
(Ιανουάριος 2001 – Δεκέμβριος 2001)
Μεταδιδακτορική εργασία: “*Ανάπτυξη και χαρακτηρισμός λεπτών υμενίων βαρίου και οξυγόνου πάνω σε μεταλλικές επιφάνειες $\text{Ni}(110)$* ”
4. Royal Society Fellowship
International Travel Grand Scheme
February – April 2011 (3 months)

11. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

1. Πρόγραμμα IKYDA (2002) Συνεργασία μεταξύ του τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και των τμημάτων Μεταλλουργίας & Επιστήμης Υλικών και Φυσικής του Πανεπιστημίου Clausthal της Γερμανίας. *Συμμετέχον μέλος.*
2. Χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ερευνητικής πρότασης υπό τον τίτλο “Oxidation of alkaline earth metals on surfaces” μέσω του προγράμματος Access to Research Infrastructure Action of the Improving Human Potential Programme (ARI). *Συμμετέχον μέλος – 2003.*

3. Χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ερευνητικής πρότασης υπό τον τίτλο “Engineering nanostructures on surfaces” με αριθμό συμβολαίου RII3-CT-2004-506008 (IA-SFS). *Κύριος επιστημονικός υπεύθυνος* – 2008.

4. Χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ερευνητικής πρότασης υπό τον τίτλο “Engineering nanostructures on surfaces” μέσω του προγράμματος Research Infrastructure Action under the FP6 "Structuring the European Research Area" Programme (through the Integrated Infrastructure Initiative "Integrating Activity on Synchrotron and Free Electron Laser Science"). *Κύριος επιστημονικός υπεύθυνος* – 2009.

12. ΚΡΙΤΗΣ ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ

Surface Science

Physical Chemistry Chemical Physics (PCCP)

Catalysts

Czech Science Foundation (reviewer for evaluation of project proposals)

13. ΜΕΛΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Εμπειρογνώμων εργαστηρίων του Εθνικού Συστήματος Διαπίστευσης Α.Ε. (Ε.ΣΥ.Δ), στις δοκιμές επιφανειακής χημικής ανάλυσης σε υλικά με την τεχνική φασματοσκοπίας φωτοηλεκτρονίων ακτίνων $-X$ (XPS).

II. ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Στη συνέχεια ακολουθεί συνοπτική ανάλυση των δημοσιευμένων εργασιών. Ο αριθμός της κάθε εργασίας είναι ο ίδιος με τον οποίο η εργασία αναφέρεται στην ενότητα 3.1 του βιογραφικού σημειώματος.

Η **εργασία 1** αναφέρεται στην απόθεση καλίου, K, πάνω στο βασικό επίπεδο διθειούχου μολυβδαινίου, $\text{MoS}_2(0001)$. Αρχικά για μικρές καλύψεις του αποθέτη ($\theta < 0.5\text{ML}$) ο συντελεστής προσκόλλησης του K πάνω στην επιφάνεια είναι $s \approx 0.7$, ενώ για μεγαλύτερες καλύψεις η τιμή του ελαττώνεται σε $s \approx 0.4$. Στις μικρές καλύψεις ($\theta < 0.1\text{ML}$) τα άτομα του K είναι απομονωμένα και ισχυρά ιονισμένα με ηλεκτρονική διπολική ροπή $p_0 \approx 7D$. Καθώς η κάλυψη του αποθέτη αυξάνεται σταδιακά, τα άτομα του K αρχικά σχηματίζουν διδιάστατα συσσωματώματα τα οποία στην συνέχεια μετατρέπονται σε συσσωματώματα τριών διαστάσεων. Αυτός ο τρόπος ανάπτυξης του K πάνω στο $\text{MoS}_2(0001)$, βρίσκεται σε αντίθεση με την ομοιόμορφη ανάπτυξη άλλων αλκαλίων πάνω σε μεταλλικά και ημιαγωγικά υπόβαθρα.

Στην **εργασία 2** μελετάμε την συναπόθεση καλίου, K, και O_2 πάνω στην επιφάνεια $\text{MoS}_2(0001)$. Επειδή ο συντελεστής προσκόλλησης του οξυγόνου πάνω στην επιφάνεια είναι μηδαμινός, η εργασία εστιάζεται στην μελέτη της απόθεσης οξυγόνου πάνω στην καλιομένη επιφάνεια MoS_2 . Οι πειραματικές μετρήσεις δείχνουν ότι ένα σημαντικό μέρος του αποθεμένου K διαχέεται στο εσωτερικό του φυλλόμορφου υποστρώματος. Ωστόσο η παρουσία του K στην επιφάνεια, αυξάνει σημαντικά την ποσότητα του οξυγόνου που προσκολλάται σ' αυτήν. Το οξυγόνο αλληλεπιδρά ισχυρά με το K σχηματίζοντας ενώσεις K_2O_2 , K_2O και KO_2 . Η αλληλεπίδραση μεταξύ του K και του O, έχει σαν αποτέλεσμα την επαναφορά του διαχεόμενου K από το εσωτερικό του κρυσταλλικού υποστρώματος στην επιφάνεια (αποπαρένθεση).

Η **εργασία 3** αναφέρεται στην απόθεση καλίου πάνω στην επιφάνεια $\text{MoS}_2(0001)$ σε θερμοκρασία $T=100\text{K}$. Αντίθετα με ότι συμβαίνει στην θερμοκρασία δωματίου, το K αναπτύσσεται πάνω στην επιφάνεια σχηματίζοντας ένα ομοιόμορφο στρώμα. Στις μικρές καλύψεις τα άτομα του K είναι σε ιοντική μορφή, ενώ για $\Theta > 0.5\text{ML}$ υπάρχουν σημαντικές ενδείξεις για μεταλλοποίηση του αποθέτη. Η χαμηλή θερμοκρασία του υποβάθρου δεν ευνοεί την διάχυση του K στο εσωτερικό του.

Στην **εργασία 4** μελετάμε την απόθεση βαρίου, Ba, πάνω στην επιφάνεια πυριτίου $\text{Si}(100)2 \times 1$. Ο αποθέτης αναπτύσσεται πάνω στο υπόστρωμα με την δημιουργία διαδοχικών στρωμάτων χωρίς περιοδική μορφή. Για καλύψεις $\Theta \leq 2\text{ML}$, τα άτομα του Ba αλληλεπιδρούν ισχυρά με τα επιφανειακά άτομα Si μέσω ενός ιοντικής φύσεως δεσμού. Σε μεγαλύτερες καλύψεις τα άτομα του αποθέτη αλληλεπιδρούν μεταξύ τους σχηματίζοντας μεταλλικό Ba. Θέρμανση του υποστρώματος προάγει την αλληλεπίδραση Ba-Si, με πιθανό σχηματισμό ενώσεων πυριτιδίων του Ba. Σε υψηλές θερμοκρασίες $T \geq 750^\circ\text{C}$ εμφανίζονται περιοδικές δομές του αποθέτη (2×4), (2×1) και (2×3).

Η **εργασία 5** σχετίζεται με την μελέτη της απόθεσης λιθίου, Li, πάνω στη φυλλόμορφη επιφάνεια $\text{TiSe}_2(0001)$. Το αποθεμένο Li διαχέεται στο εσωτερικό του υποστρώματος σύμφωνα με το μοντέλο της "άκαμπτης ζώνης". Δηλαδή η διάχυση των ατόμων Li δεν αλλάζουν την ηλεκτρονιακή δομή του υποβάθρου. Εντούτοις λόγω της ηλεκτροθετικότητας του λιθίου, παρατηρείται μεταφορά φορτίου από τα άτομα του αποθέτη στις κενές ηλεκτρονιακές καταστάσεις ζώνης αγωγιμότητας. Αυτό έχει σαν συνέπεια μεταβολές του επιπέδου Fermi και του έργου εξόδου της επιφάνειας, οι οποίες εξηγούνται με τις μεταβολές της ελεύθερης ενέργειας του συστήματος κατά την διάρκεια της διάχυσης.

Η **εργασία 6** μελετά την απόθεση βαρίου πάνω στην επιφάνεια $\text{Ni}(110)$. Ο αποθέτης σχηματίζει ένα άμορφο στρώμα σε κάλυψη $\Theta \approx 0.75\text{ML}$. Αυτό είναι συνέπεια της διαφοράς του ατομικού μεγέθους μεταξύ Ba και Ni και του τυχαίου τρόπου απόθεσης των ατόμων Ba πάνω στην επιφάνεια. Η ενέργεια δεσμού των ατόμων του πρώτου στρώματος είναι $E \approx 2.9\text{eV}$. Ακολουθεί ο σχηματισμός ενός δεύτερου στρώματος με ενέργεια δεσμού που προσεγγίζει την ενέργεια συνοχής του μεταλλικού Ba. Θέρμανση του υποβάθρου σε θερμοκρασία $T \approx 200^\circ\text{C}$ μετατρέπει περίπου 0.35ML βαρίου σε μια ενδοεπιφανειακή σταθερή φάση. Περαιτέρω θέρμανση κινητοποιεί δύο διαφορετικές διαδικασίες. Πρώτον μέρος των ατόμων του δεύτερου στρώματος αποκολλάται από την επιφάνεια σε θερμοκρασία $T \approx 500^\circ\text{C}$, και δεύτερον τα υπόλοιπα άτομα του δεύτερου στρώματος μεταπίπτουν στο πρώτο στρώμα αυξάνοντας την κάλυψή του σε $\Theta = 1\text{ML}$. Η θέρμανση του υποβάθρου σε $T \geq 500^\circ\text{C}$, έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση περιοδικής δομής στο πρώτο στρώμα βαρίου, συμμετρίας $c(2 \times 2)$.

Στην **εργασία 7** μελετάμε την διαδικασία σχηματισμού αρνητικών ιόντων υδρογόνου (H), κατά την σκέδαση πρωτονιακής δέσμης χαμηλής σχετικά ενέργειας $E \approx 750\text{eV}$ από βαριομένη επιφάνεια Ba/Ag(111). Τα άτομα του H σκεδάζονται τόσο από τα επιφανειακά άτομα όσο και από τα βαθύτερα κρυσταλλικά επίπεδα. Αυτό είναι φανερό από τις γωνιακές κατανομές των οπισθοσκεδαζομένων αρνητικών ιόντων υδρογόνου, αλλά και από τις αντίστοιχες κατανομές των ουδετέρων ατόμων. Οι πειραματικές μετρήσεις δηλώνουν κατηγορηματικά ότι η πιθανότητα ιονισμού των ατόμων H, είναι ανεξάρτητη από την τροχιά που αυτά ακολουθούν "πάνω" και "μέσα" στον κρύσταλλο. Αντίθετα η πιθανότητα ιονισμού εξαρτάται από την κάθετη συνιστώσα της ταχύτητας στην επιφάνεια, με την οποία τα σκεδαζόμενα άτομα απομακρύνονται απ' αυτήν. Τα άτομα του Ba αποθέτονται σε επιταξιακές θέσεις του υποβάθρου τρίτης τάξης συμμετρίας.

Η **εργασία 8** αναφέρεται στην αλληλεπίδραση του οξυγόνου με το προαποθεμένο νάτριο, Na, πάνω στις φυλλόμορφες επιφάνειες δισελνιούχου βολφραμίου, WSe_2 , και δισελνιούχου τανταλίου, TaSe_2 . Το Na είναι αρχικά σε μεγάλο βαθμό διαχεόμενο στο εσωτερικό αυτών των υποστρωμάτων (παρένθεση). Η παροχή οξυγόνου προκαλεί την επαναφορά σημαντικού μέρους του Na στην επιφάνεια (αποπαρένθεση), με τάση δημιουργίας

οξειδίων Na_xO_y υπό την μορφή συσσωματωμάτων. Ο ρυθμός αποπαρένθεσης παρουσιάζεται βραδύτερος για το TaSe_2 σε σχέση με το WSe_2 , λόγω της ισχυρότερης αντίδρασης παρένθεσης στην πρώτη περίπτωση.

Στην **εργασία 9** μελετάμε την απόθεση βαρίου πάνω σε υδρογονωμένες επιφάνειες πυριτίου $\text{Si}(100)2\times 1$. Η ανάπτυξη του Ba πάνω σε μονοϋδρογονωμένη επιφάνεια Si, γίνεται σύμφωνα με το μοντέλο του «διπλού στρώματος», διατηρώντας την συμμετρία (2×1) της επιφανειακής δομής για $\Theta=1\text{ML}$. Αντίθετα όταν η απόθεση γίνεται πάνω σε διϋδρογονωμένη επιφάνεια, το Ba σχηματίζει αρχικά ένα ομογενές στρώμα ($\Theta=1\text{ML}$) συμμετρικής δομής (1×1). Το υδρογόνο αλληλεπιδρά ποικιλοτρόπως με το Ba ανάλογα με την προαποθεμένη ποσότητά του πάνω στην επιφάνεια, σχηματίζοντας υδρίδια του Ba αλλά και μια πιο σύνθετη ένωση του τύπου $\text{Ba}_x\text{H}_y\text{Si}$. Η αλληλεπίδραση Ba-H έχει σαν αποτέλεσμα την καθυστέρηση στην ανάπτυξη της μεταλλικής φάσης του Ba, σε αντίθεση μ' ότι συμβαίνει για την απόθεση αλκαλίων σε υδρογονωμένες επιφάνειες.

Στην **εργασία 10** γίνεται συγκριτική μελέτη της δημιουργίας αρνητικών ιόντων υδρογόνου (H), ύστερα από σκέδαση πρωτονιακής δέσμης από καθαρή και βαριομένη επιφάνεια $\text{Ag}(111)$ αντίστοιχα. Η ενεργειακή και γωνιακή κατανομή των σκεδαζομένων αρνητικών ιόντων, καταγράφεται σαν συνάρτηση της γωνίας πρόσπτωσης και της κρυσταλλογραφικής διεύθυνσης σκέδασης για σταθερή ενέργεια δέσμης $E=750\text{ eV}$. Επίσης μελετάμε την γωνιακή κατανομή των σκεδαζομένων ουδετέρων ατόμων (H). Όλες οι γωνιακές κατανομές εξηγούνται με τα φαινόμενα "επισκίασης" (shadowing effect) και "φραγής" (blocking effect) των προσπιπτόντων σκεδαζομένων ατόμων. Η πιθανότητα ιονισμού των ατόμων εξαρτάται από την γωνία σκέδασης. Οι ενεργειακές κατανομές των ιόντων δείχνουν μεγάλο βάθος διαφυγής από την κρυσταλλική επιφάνεια. Επίσης κάνοντας υπολογισμούς κλασικών τροχιών των σκεδαζομένων ιόντων, καταφέραμε να εξομοιώσουμε τις γωνιακές τους κατανομές που συμπίπτουν με τις πειραματικές. Αυτοί οι υπολογισμοί δείχνουν ότι τα άτομα εισέρχονται αρκετά βαθιά στον κρύσταλλο, κάνοντας πολύπλοκες ζικ-ζακ τροχιές πριν εξέλθουν από αυτόν.

Στην **εργασία 11** μελετάμε την συναπόθεση Ba και υδρογόνου πάνω στην επιφάνεια $\text{Ni}(110)$. Χρησιμοποιήσαμε δυο διαφορετικές πειραματικές διαδικασίες: 1) απόθεση Ba πάνω σε υδρογονωμένη επιφάνεια $\text{Ni}(110)$ και 2) απόθεση υδρογόνου σε βαριομένη επιφάνεια $\text{Ni}(110)$. Και στις δύο περιπτώσεις καταγράφονται δύο διαφορετικές καταστάσεις θερμικής αποκόλλησης για το υδρογόνο, β_1 και β_2 . Η κατάσταση β_1 οφείλεται στην αλληλεπίδραση H-Ni και είναι ίδια με αυτή που παρατηρείται για απόθεση υδρογόνου σε καθαρή επιφάνεια $\text{Ni}(110)$. Η κατάσταση β_2 αποδίδεται σε αλληλεπίδραση H-Ba. Η ενέργεια αποκόλλησης αυτής της κατάστασης μεγαλώνει καθώς αυξάνεται η επιφανειακή κάλυψη του Ba. Η αύξηση αυτή συμβαίνει έως την κάλυψη $\Theta_{\text{Ba}}=0.9\text{ML}$ και εξηγείται με την βαθμιαία ανάπτυξη της αλληλεπίδρασης H-Ba, με τελικό αποτέλεσμα τον σχηματισμό ένωσης διϋδριδίου του βαρίου, BaH_2 . Ο σχηματισμός αυτής της ένωσης δεν εξαρτάται από την σειρά απόθεσης του Ba και του υδρογόνου πάνω στο υπόστρωμα. Για κάλυψη $\Theta_{\text{Ba}}\geq 0.3\text{ML}$ το υδρογόνο δεν προκαλεί αύξηση στο έργο εξόδου της επιφανείας όπως συμβαίνει για την απόθεση υδρογόνου σε καλυμμένες από αλκάλια επιφάνειες. Αυτό σημαίνει ότι η διεπιφάνεια Ba/ $\text{Ni}(110)$ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν σταθερή πηγή παραγωγής αρνητικών ιόντων υδρογόνου.

Η **εργασία 12** αναφέρεται στην μελέτη του κατωφλιού ιονισμού της οξυγόνου K ατομικής ενεργειακής στάθμης (O K-edge ELNES) για την καθαρή ζirkονία, ZrO_2 , και σταθεροποιημένη με διοξείδιο του υτρίου ζirkονία ($\text{Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$). Συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας την μέθοδο NFP-LMTO (full-potential linear muffin-tin orbital method) υπολογίζουμε την ηλεκτρονιακή δομή τριών διαφορετικών πολυμορφικών δομών καθαρής ZrO_2 , μονοκλινής (*m*), τετραγωνική (*t*) και κυβική (*c*) καθώς επίσης και της σταθεροποιημένης 33 mol % $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$. Θεωρητικοί υπολογισμοί του O K για τη φασματοσκοπία ELNES (dipole transition matrix element) με συνυπολογισμό της κάλυψης της "οπής" στην στάθμη ιονισμού (core hole screening within Slater transition state theory), δίνουν αποτελέσματα που συμφωνούν αρκετά με τις αντίστοιχες πειραματικές μετρήσεις. Η συμφωνία είναι λιγότερο

ικανοποιητική για την t και c δομή. Αυτό συμβαίνει διότι οι πειραματικές μετρήσεις αυτών των δομών αφορούν δείγματα 3 mol % $Y_2O_3-ZrO_2$ και 10 mol % $Y_2O_3-ZrO_2$ αντίστοιχα. Οι δομές αυτές εμπεριέχουν πλεγματικές ατέλειες όπως άτομα Y και κενές ατομικές θέσεις O. Χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο 11 ατόμων ($Zr_2Y_2O_7$) για την κυβική σταθεροποιημένη ζirkονία, η συμφωνία μεταξύ θεωρητικών και πειραματικών αποτελεσμάτων βελτιώνεται σημαντικά. Ο «εφησυχασμός» (relaxation) των ατόμων παίζει σημαντικό ρόλο σ' αυτή τη βελτίωση.

Στην **εργασία 13** μελετάμε πειραματικά την επίδραση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του υτρίου, Y_2O_3 , (υτρία), στο κατώφλι ιονισμού της οξυγόνου K ατομικής ενεργειακής στάθμης (O K-edge). Το υλικό που χρησιμοποιούμε είναι η εμπλουτισμένη με υτρία ζirkονία, $Y_2O_3-ZrO_2$. Οι φασματοσκοπικές μέθοδοι με τις οποίες καταγράφεται η O K στάθμη, είναι η φασματοσκοπία απωλειών ενέργειας ηλεκτρονίων (EELS) και η φασματοσκοπία απορρόφησης ακτίνων-X (XAS). Πιο συγκεκριμένα η ενεργειακή περιοχή των φασμάτων εκτείνεται σε 25 περίπου eV από το κατώφλι ιονισμού, οπότε οι αντίστοιχες τεχνικές είναι ELNES (energy-loss near edge structure) και XANES (x-ray absorption near edge structure). Αυτή η ενεργειακή περιοχή παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον γιατί η μορφή του φάσματος εξαρτάται άμεσα από την κρυσταλλογραφική δομή και την χημική σύσταση του υλικού. Πράγματι η ανάλυση των μετρήσεων ELNES και XANES έδωσε πολύτιμες πληροφορίες για την δομή και την περιεκτικότητα της ζirkονίας σε υτρία. Ιδιαίτερα στην περίπτωση ELNES λόγω της υψηλής χωρικής ανάλυσης μπορούν να μελετηθούν τα αποτελέσματα του εμπλουτισμού του υλικού σε υπο-νανοκλίμακα. Οι μορφές των φασμάτων ELNES και XANES από ένα συγκεκριμένο δείγμα είναι ίδιες, ενώ η διαφορά που παρατηρείται στις σχετικές εντάσεις των κορυφών οφείλεται σε φαινόμενα ηλεκτρικής φόρτισης στην περίπτωση των XANES πειραμάτων.

Η **εργασία 14** όπως και η εργασία 12 αναφέρεται στην μελέτη του κατωφλιού ιονισμού της K ατομικής ενεργειακής στάθμης του οξυγόνου (O K-edge ELNES) για την σταθεροποιημένη με διοξείδιο του υτρίου ζirkονία ($Y_2O_3-ZrO_2$). Η διαφορά έγκειται στην χρήση ενός πιο ρεαλιστικού υπερπλέγματος 96- γ ατόμων, όπου γ ο αριθμός των κενών ατομικών θέσεων O για τον υπολογισμό της ηλεκτρονιακής δομής της σταθεροποιημένης ζirkονίας για περιεκτικότητες μεταξύ 3-15 mol % Y_2O_3 . Για τον «εφησυχασμό» (relaxation) των ατόμων κοντά στις κενές πλεγματικές θέσεις O χρησιμοποιούμε ένα ψευδοδυναμικό, ενώ για τον υπολογισμό της ηλεκτρονιακής δομής του O K ELNES την μέθοδο NFP-LMTO (full-potential linear muffin-tin orbital method). Τα αποτελέσματα δείχνουν μετατροπή φάσεως από την τετραγωνική φάση t , στην κυβική c , στα 10 mol % Y_2O_3 συμφωνώντας αρκετά καλά με τα πειραματικά αποτελέσματα.

Η **εργασία 15** αναφέρεται στην απόθεση Li σε χαμηλή θερμοκρασία, 80 K, πάνω σε επιφάνειες φυλλόμορφων υλικών της ομάδας IV, όπως είναι το δισελινιούχο τιτάνιο, $TiSe_2$, το δισελινιούχο ζirkόνιο $ZrSe_2$ και το δισελινιούχο χάφνιο, $HfSe_2$. Σε χαμηλές καλύψεις, το Li είναι ομοιόμορφα κατανομημένο στην επιφάνεια, προκαλώντας διάσπαση των επιφανειακών δεσμών και τον σχηματισμό Li_2Se . Σε μεγαλύτερες καλύψεις αλκαλίου ένα μέρος των ατόμων Li διαχέεται προς το εσωτερικό του φυλλόμορφου υλικού. Η διάχυση φαίνεται να εξαρτάται από την θερμοκρασία και την σταθερά πλέγματος του υποβάθρου.

Η **εργασία 16** είναι συνέχεια των εργασιών 12 και 14. Με τη χρήση ενός δυναμικού διπλού πηγαδιού, υπολογίζουμε τους ταλαντωτικούς τρόπους των ανιόντων («μαλακά» φωνόνια - soft phonons), για την καθαρή αλλά και την εμπλουτισμένη με υτρία ζirkονία ($Y_2O_3-ZrO_2$). Οι υπολογισμοί γίνονται για περιεκτικότητες 3.2, 6.7 και 10.4 mol % Y_2O_3 , σε θερμοκρασίες 300 και 1000 K. Χρησιμοποιώντας την πυκνότητα πιθανότητας μετατόπισης, η οποία περιγράφει ποσοτικά την θερμοκρασία σταθεροποίησης της κυβικής φάσης της ζirkονίας (μετάβαση φάσεως $t-c$), καταλήγουμε σε ικανοποιητική συμφωνία με τα πειραματικά αποτελέσματα.

Στην **εργασία 17** μελετάμε την προσρόφηση του οξυγόνου πάνω σε βαριομένη επιφάνεια Ni(110). Το οξυγόνο φαίνεται ότι αντιδρά με το βάριο αλλά και με το υπόβαθρο, σχηματίζοντας BaO και NiO αντίστοιχα. Η παρουσία του βαρίου επαυξάνει την οξειδωση του νικελίου, λόγω του υψηλότερου συντελεστή προσκόλλησης του οξυγόνου στην επιφάνεια. Ένα μέρος του προσροφημένου οξυγόνου αντιδρά με το νικέλιο σχηματίζοντας NiO, ακόμη και σε καλύψεις μεγαλύτερες του ενός μονοστρώματος, δεικνύοντας ότι άτομα οξυγόνου εισχωρούν «κάτω» από το στρώμα βαρίου. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι ένα μέρος των ατόμων του βαρίου δεν οξειδώνονται ακόμη και σε μεγάλες εκθέσεις της επιφάνειας σε οξυγόνο.

Στην **εργασία 18** μελετάμε την ανάπτυξη υπέρλεπτων υμενίων νικελίου πάνω σε επιφάνεια τιτανικού στροντίου, SrTiO₃(100). Θέρμανση της καθαρής επιφάνειας πάνω από 1100 K προξενεί αποκόλληση μορίων TiO. Το Ni αναπτύσσεται πάνω στο υπόβαθρο υπό την μορφή πολλαπλών ημιτελών στρωμάτων (SM mode) προσεγγίζοντας την μεταλλική κατάσταση καθώς η κάλυψη αυξάνει. Τα άτομα του νικελίου αντιδρούν με τα εξώτατα επιφανειακά άτομα οξυγόνου του υποβάθρου, σχηματίζοντας ένα δυδιάστατο στρώμα οξειδίου του νικελίου (NiO) στην ενδοεπιφάνεια αποθέτη-υποστρώματος. Ο σχηματισμός του NiO αυξάνεται πρώτον με τον χρόνο παραμονής του νικελίου μετά την απόθεση πάνω στην επιφάνεια και δεύτερον με τις πλεγματικές ατέλειες του υποβάθρου. Αντίθετα δεν φαίνεται να εξαρτάται από την θερμοκρασία του υποβάθρου. Μια σημαντική ποσότητα Ni (~1.4 ML) παραμένει στην επιφάνεια ισχυρά προσροφημένο ακόμα και μετά από υψηλή θέρμανση (1300 K).

Η **εργασία 19** αναφέρεται στην ανάπτυξη υπέρλεπτων υμενίων νικελίου και στην αλληλεπίδρασή τους με οξυγόνο πάνω στην επιφάνεια SrTiO₃(100). Το Ni αρχίζει να μεταλλοποιείται από τα πρώτα στάδια της απόθεσης. Έκθεση της επιφάνειας σε οξυγόνο οδηγεί σταδιακά σε πλήρη οξειδωση του μεταλλικού αποθέτη. Δυο διαφορετικές καταστάσεις οξειδωσης του νικελίου παρατηρούνται με κατιόντα Ni²⁺ και Ni³⁺. Θέρμανση του συστήματος O/Ni/ SrTiO₃ στους 850 K έχει σαν αποτέλεσμα την μερική αναγωγή του νικελίου.

Η **εργασία 20** είναι συνέχεια της προηγούμενης και μελετά την αλληλεπίδραση του οξυγόνου με προαποθεμένα υμένια νικελίου σε επιφάνεια SrTiO₃(100), με τις τεχνικές AES, LEED και WF. Η χημική προσρόφηση του O πάνω στα σχηματιζόμενα διαδοχικά ημιτελή στρώματα νικελίου γίνεται αρχικά σε ακριανές θέσεις (step sites) ελαττώνοντας το έργο εξόδου της επιφάνειας και μετέπειτα σε θέσεις «πλατό» (terrace sites) αυξάνοντας το WF. Μετά το πέρας της χημικής προσρόφησης αρχίζει η οξειδωση των στρωμάτων Ni που συνοδεύεται με νέα ελάττωση του WF. Τα στάδια της προσρόφησης του O είναι παρόμοια με αυτά της οξειδωσης του κρυσταλλικού νικελίου, οδηγώντας στο συμπέρασμα ότι το αναπτυσσόμενο Ni στην επιφάνεια SrTiO₃(100) είναι μεταλλικού χαρακτήρα.

Στην **εργασία 21** μελετάμε το φαινόμενο της ηλεκτρικής φόρτισης (charging effect) δειγμάτων εμπλουτισμένης ζirkονίας με άλλα οξείδια παρόμοιας πλεγματικής σταθεράς. Η φόρτιση πραγματοποιείται σε πειράματα απορρόφησης ακτίνων-X και μετρήσεων φασμάτων ολικής ηλεκτρονικής παραγωγής (total electron yield). Παρότι τα δείγματα έχουν εμπλουτιστεί με γραφίτη για μείωση του φαινομένου της φόρτισης, οι εντάσεις των φασμάτων XANES (X-ray absorption near-edge fine structure) επηρεάζονται σημαντικά από αυτό. Η χρονική εξάρτηση του charging effect μετρήθηκε πειραματικά και ένας αλγόριθμος αναπτύχθηκε για να διορθωθούν τα φαινόμενα φόρτισης στα φάσματα XANES. Ο αλγόριθμος βασίζεται στην υπόθεση ότι το φορτισμένο ηλεκτρικά δείγμα προσεγγίζει μια κατάσταση ισορροπίας εκθετικά με τον χρόνο. Το αποτέλεσμα της διόρθωσης των XANES φασμάτων κρίνεται ικανοποιητικό όταν αυτά συγκριθούν με αντίστοιχα φάσματα EELS (electron energy loss spectroscopy) των ίδιων δειγμάτων.

Στην **εργασία 22** μελετάμε τις ηλεκτρονιακές ιδιότητες υπέρλεπτων υμενίων βαρίου πάνω σε υπόστρωμα νικελίου Ni(110). Η μελέτη γίνεται κυρίως με μετρήσεις φασματοσκοπίας φωτοεκπομπής ηλεκτρονίων ακτίνων -X (XPS), χρησιμοποιώντας ακτινοβολία συγχρότρου. Στις μικρές καλύψεις (<0.5 ML), τα άτομα του Ba είναι μερικώς ιονισμένα ενώ σε

μεγαλύτερες καλύψεις το στρώμα του Ba γίνεται μεταλλικό. Η μετάβαση από την ιοντική κατάσταση στην μεταλλική χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση μιας νέας διπλής κορυφής Ba 4d με μεγαλύτερη ενέργεια δεσμού. Αυτή η πιο δέσμια κατάσταση του βαρίου αποδίδεται στην αλλαγή του ηλεκτροστατικού δυναμικού λόγω του υβριδισμού της κατάστασης Ba 5d με τις καταστάσεις Ba 6s και 6p της μεταλλικής φάσης, ενώ αντίθετα στην αρχική ιοντική κατάσταση του Ba, η κατάσταση Ba 5d υβριδίζεται με την Ni 3d του υποβάθρου. Επίσης παρατηρείται μια ισχυρή επίδραση της επιφανειακής διπολικής ροπής των αποθεμένων ατόμων Ba στην ενέργεια δεσμού της κατάστασης Ba 4d.

Η **εργασία 23** αναφέρεται στην προσρόφηση καλίου και οξυγόνου πάνω σε τροποποιημένη επιφάνεια βολφραμίου W(100) με καρβίδιο και διαβαθμίσεις (steps), σε επαφή με στερεό διάλυμα άνθρακα στον όγκο του κρυστάλλου του W. Η εργασία βασίζεται σε μετρήσεις AES και WF. Στην αλληλεπίδραση της με το K, η καρβιδική επιφάνεια δείχνει μεταλλικό χαρακτήρα. Η προσρόφηση του O περιγράφεται συναρτησιακά με 1- θ , πιθανώς λόγω χημικής προσρόφησης του οξυγόνου ως μόριο και όχι ως άτομο όπως συνήθως αναμένεται. Η προσρόφηση του οξυγόνου σε καλυμμένη με K καρβιδική επιφάνεια βολφραμίου, παρουσιάζει δραστηκή αύξηση (έως και τέσσερις φορές) του αρχικού συντελεστή προσκόλλησης του οξυγόνου ανάλογα της προσροφημένης ποσότητας καλίου.

Η **εργασία 24** είναι συνέχεια της εργασίας 17 και μελετά την αλληλεπίδραση βαρίου και οξυγόνου πάνω σε επιφάνεια Ni(110), με μετρήσεις XPS με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου. Όπως έδειξε και η εργασία 17, δημιουργείται ταυτόχρονος σχηματισμός οξειδίων BaO και NiO στην επιφάνεια. Η οξείδωση του Ba προκαλεί μείωση της ενέργειας δεσμού (ΜΕΔ) των καταστάσεων του βαρίου 4d, 5s και 5p. Για την ερμηνεία των ΜΕΔ, φαινόμενα αρχικής και τελικής κατάστασης (initial and final state effects) πρέπει να ληφθούν υπόψη. Γι' αυτό το λόγο οι μετρήσεις XPS συνδυάστηκαν με προηγούμενες AES και WF μετρήσεις (εργασία 17). Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι η εξω-ατομική ενέργεια «εφησύχασης» (extra-atomic relaxation energy) παίζει σημαντικό ρόλο στην παρατηρούμενη ΜΕΔ.

Η **εργασία 25** είναι συνέχεια των εργασιών 17 και 24 και αναφέρεται στον σχηματισμό και χαρακτηρισμό υπέρλεπτου υμενίου οξειδίου του βαρίου, BaO, πάνω σε οξειδωμένη επιφάνεια Ni(110). Απόθεση Ba στην επιφάνεια του NiO, προκαλεί την αναγωγή του οξειδίου του υποστρώματος, σχηματίζοντας ένα άμορφο και ημιτελές μονόστρωμα BaO. Σε μεγαλύτερες καλύψεις το Ba προσεγγίζει την μεταλλική φάση, με το στρώμα του Ba να περιορίζεται μεταξύ του NiO και του μεταλλικού βαρίου. Οι ενεργειακές μετατοπίσεις των χαμηλοενεργειακών ατομικών μεταβάσεων Auger, Ba(75eV) και BaO(68eV), αναλύονται και ερμηνεύονται με αλλαγές των εξω-ατομικών ενεργειών «εφησύχασης» (extra-atomic relaxation energies).

Στην **εργασία 26** μελετάμε την ανάπτυξη υπέρλεπτου υμενίου σιδήρου, Fe, πάνω σε επιφάνεια SrTiO₃(100), με τις τεχνικές AES, LEED, EELS, TDS και WF. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο Fe αναπτύσσεται υπό μορφή διαδοχικών ημιτελών στρωμάτων. Για καλύψεις >1.5 ML, δημιουργείται μια μικρής εμβέλειας (short range) 1x1 συμμετρία με τον Fe να σχηματίζει χωρο-κεντρωμένη δομή (bcc) με Fe(100)//SrTiO₃(100) και κρυσταλλογραφικό προσανατολισμό Fe[110]//SrTiO₃[100]. Δεν υπάρχουν ενδείξεις για σχηματισμό οξειδίου του σιδήρου στην ενδοεπιφάνεια. Αντίθετα τα άτομα του Fe αλληλεπιδρούν μεταξύ τους προσδίδοντας μεταλλικό χαρακτήρα στο υμένιο. Έτσι η ενδοεπιφάνεια Fe-SrTiO₃(100) είναι μια καλά ορισμένη και θερμικά σταθερή (έως τους 800 K) ετεροεπαφή μετάλλου-μονωτή χρήσιμη για τεχνολογικές εφαρμογές.

Η **εργασία 27** είναι συνέχεια της εργασίας 25 και μελετά την ανάπτυξη του Ba σε χημικά προσροφημένη με οξυγόνο επιφάνεια O(2x1)/Ni(110). Κατά την ανάπτυξη του πρώτου στρώματος βαρίου πάνω στην επιφάνεια, δημιουργείται ένα δυδιάστατο ημιτελές στρώμα BaO το οποίο «συμπληρώνεται» με προσροφημένα άτομα Ba σε επιφανειακές θέσεις ατόμων

νικελίου. Κατά τον σχηματισμό του δεύτερου στρώματος Ba, ο αποθέτης προσεγγίζει την μεταλλική φάση λόγω της αλληλεπίδρασης Ba-Ba. Οι χαμηλοενεργειακές ατομικές μεταβάσεις Auger, Ba(75eV) και BaO(68eV), μετατοπίζονται σε χαμηλότερες ενέργειες καθώς αυξάνει η κάλυψη. Πρότερες μετρήσεις XPS (εργασία 24) χρησιμοποιούνται για την ερμηνεία αυτών των μετατοπίσεων οι οποίες σχετίζονται άρρηκτα με την δημιουργία του BaO. Για άλλη μια φορά επιβεβαιώνεται η καθοριστική σημασία των μεταβολών των εξω-ατομικών ενεργειών «εφησύχασης» (extra-atomic relaxation energies), οι οποίες οφείλονται 1) στα ανιόντα O^{2-} από τον σχηματισμό του BaO και 2) στη διαφορά της ηλεκτρονιακής πυκνότητας μεταξύ Ba και Ni.

Στην **εργασία 28** μελετάμε την ανάπτυξη του ινδίου, In, σε αναδομημένες επιφάνειες πυριτίου $Si(111)\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ and $4\times 1-In$. Σκοπός της εργασίας είναι να μελετηθεί πως η συμμετρία της επιφάνειας επηρεάζει την ανάπτυξη του στρώματος ινδίου αλλά και τις ηλεκτρονικές του ιδιότητες. Με μετρήσεις LEED, AES, TDS και EELS προσδιορίστηκαν οι καταστάσεις προσρόφησης του ινδίου και οι δομικές ιδιότητές του στην επιφάνεια πυριτίου. Οι ηλεκτρονιακές ιδιότητες της διεπιφάνειας In/Si εξετάστηκαν με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου όπου μετρήθηκαν τα ατομικά τροχιακά Si 2p και In 4d καθώς και η ζώνη σθένους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συμμετρία της αναδομημένης επιφάνειας επηρεάζει σημαντικά τόσο τις δομικές όσο και τις ηλεκτρονιακές ιδιότητες του αποθέτη.

Η **εργασία 29** είναι συνέχεια της εργασίας 28 και μελετά την ανάπτυξη του μολύβδου, Pb στις αναδομημένες επιφάνειες πυριτίου $Si(111)\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ and $4\times 1-In$, τόσο σε θερμοκρασία δωματίου όσο και σε χαμηλή (160 K). Εξετάζεται η μορφολογία και η ηλεκτρονιακή δομή του αναπτυσσόμενου υμενίου Pb, με συνδυασμό μετρήσεων από διάφορες τεχνικές όπως AES, LEED, SPA-LEED, XPS με με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου και μικροσκοπία σαρώσεως φαινομένου σύρραγγος STM. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι στη χαμηλή θερμοκρασία ο Pb δεν αλλάζει τον ημιαγωγικό χαρακτήρα της επιφάνειας $Si(111)\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ και τρισδιάστατα μη κρυσταλλικά συσσωματώματα μολύβδου αναπτύσσονται στην επιφάνεια. Αντιθέτως για την ίδια κάλυψη και θερμοκρασία, ο Pb πάνω στην επιφάνεια 4×1 αναπτύσσεται ως μεταλλικά ημιτελή στρώματα. Στις χαμηλές θερμοκρασίες τα κβαντικά φαινόμενα (QSE) παίζουν σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση των δομών του Pb στις επιφάνειες του πυριτίου. Η αλληλεπίδραση In-Si αποδικνύεται ισχυρότερη από αυτή του Pb-Si. Η συμμετρία και η θερμοκρασία του υποστρώματος καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τις δομικές και ηλεκτρονιακές του Pb.

Η **εργασία 30** μελετά τις ηλεκτρονιακές ιδιότητες υπέρλεπτου υμενίου του βαρίου, Ba (≤ 2 ML) πάνω στην επιφάνεια $SrTiO_3(100)$. Η μελέτη γίνεται με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου, όπου πραγματοποιούνται μετρήσεις XPS σε χαμηλής ενέργειας ατομικά τροχιακά και την ζώνη σθένους. Το Ba αναπτύσσεται υπό μορφή στρωμάτων και αλληλεπιδρά με άτομα οξυγόνου τα οποία πιθανότατα προέρχονται από το εσωτερικό του τιτανιούχου στροντίου. Το σθένος των επιφανειακών ατόμων του τιτανίου δεν αλλάζει. Δεν παρατηρείται μεταλλοποίηση του Ba αντιθέτως με ότι συμβαίνει για την απόθεση του πάνω σε άλλα μεταλλικά υποστρώματα.

Η **εργασία 31** μελετά την διεπιφάνεια Ba/Ni(110) σε διάφορες θερμοκρασίες. Ενώ στην θερμοκρασία δωματίου το Ba σχηματίζει άμορφο στρώμα, κατά την θέρμανση του υποβάθρου παρατηρούνται δομές βαρίου $c(2\times 2)$ και (2×2) σε θερμοκρασίες 700 και 1000 K αντιστοίχως. Παρατηρείται ότι η δημιουργούμενη συμμετρία του στρώματος Ba, επηρεάζει σημαντικά την μορφή της χαμηλοενεργειακής μετάβασης Auger, Ba(73eV) $N_{45}O_{23}P_1$, καθιστώντας την δείκτη αναφοράς για την δομική κατάσταση του αποθέτη.

**ΕΤΕΡΟΑΝΑΦΟΡΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΕΘΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
(CITATIONS)**

Surface Science 251/252 (1991) 1057

1. C. Pettenkofer, W. Jaegermann, A. Schellenberger, E. Holubkrappe, C.A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos and A. Papageorgopoulos, *Sol. Stat. Commun.* **84** (1992) 921.
2. M. Kamaratos, *Sol. Stat. Commun.* **103** (1997) 189.
3. H.P. Hughes and H.I. Starnberg, “*Electron spectroscopies applied to low-dimensional materials*”, Kluwer Academic Publishers 2000.
4. K.T. Park and J. Kong, *Topics in Catalysis* **18** (2002) 175.
5. K. Jakobi “*Electron work function of metals and semiconductors*” in Adsorbed Layers on Surfaces. Part 2: Measuring Techniques and Surface Properties Changed by Adsorption’ of Volume 42 ‘Physics of Covered Solid Surfaces’ of Landolt-Börnstein - Group III Condensed Matter. (2002) - Springer Berlin Heidelberg
6. A. Kotarba, G. Adamski, W. Piskorz, Z. Sojka, C. Sayag and G. Djega-Mariadassou, *J. Phys. Chem. B* **108** (2004) 2885.
7. A. Andersen, S.M. Kathmann, M.A. Lilga, K.O. Albrecht, R.T. Hallen and D.H. Mei, *J. Phys. Chem. C* **115** (2011) 9025.
8. V.P. Santos, B. van der Linden, A. Chojecki, G. Budroni, St. Corthals, H. Shibata, G. R. Meima, F. Kapteijn, M. Makkee and J. Gascon, *ACS Catalysis* **3** (2013) 1634.
9. Po-Chun Yeh, W. Jin, N.r Zaki, D. Zhang, J.T. Sadowski, A. Al-Mahboob, A.M. van der Zande, D.A. Chenet, J.I. Dadap, I.P. Herman, P. Sutter, J. Hone, and R.M. Osgood, Jr. *Phys. Rev. B* **89** (2014) 155408.
10. T. Komesu, D. Le, X. Zhang, Q. Ma, E. F. Schwier, Y. Kojima, M. Zheng, H. Iwasawa, K. Shimada, M. Taniguchi, L. Bartels, T.S. Rahman and P.A. Dowben, *Appl. Phys. Lett.* 105 (2014) art. No 241602.

Surface Science 277 (1992) 273

1. D. Tang, X. Shi, D. Heskett and K.D. Tsuei, *Surf. Sci.* **292** (1993) 182.
2. B. Lamontagne, F. Semond and D. Roy, *J. Elect. Spec. & Relat. Phenom.* **73** (1995) 81.
3. B. Lamontagne, F. Semond and D. Roy, *Surf. Sci.* **327** (1995) 371.
4. J.X. Wu, M.S. Ma, X. M. Liu, J.S. Zhu, M.R. Ji, P.S. Xu and T.X. Zhao, *Phys. Rev. B* **51** (1995) 14286.
5. W. Arabczyk and V. Narkiewicz, *Surf. Sci.* **377** (1997) 578.
6. C.A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, D.C. Papageorgopoulos, W. Jaegermann, C. Pettenkofer and O. Henrion, *Surf. Rev. Lett.* **4** (1997) 237.
7. M. Kamaratos, *Sol. Stat. Commun.* **103** (1997) 189.
8. M. Kamaratos, C.A. Papageorgopoulos, D.C. Papageorgopoulos, W. Jaegermann, C. Pettenkofer and J. Lehmann, *Surf. Sci.* **377** (1997) 659.
9. M.S. Ma, M.R. Ji, W.W. Cai, J.X. Wu, J.S. Zhu, X.M. Liu, B.F. Yang, P.S. He, B.K. Jin and Y.Z. Ruan, *Phys. Rev. B* **56** (1997) 4913.
10. J.S. Zhu, J.X. Wu, X.M. Liu, M.S. Mas and M.R. Ji, *Surf. Sci.* **389** (1997) 1.
11. H.W. Yang, M.R. Ji, J.X. Wu, M.S. Ma, J.S. Zhu and Y.H. Zhang, *Surf. Sci.* **439** (1999) 103.
12. K.T. Park and J. Kong, *Topics in Catalysis* **18** (2002) 175.
13. A. Andersen, S.M. Kathmann, M.A. Lilga, K.O. Albrecht, R.T. Hallen and D.H. Mei, *J. Phys. Chem. C* **115** (2011) 9025.
14. F. Morini, E. Dubois, J.F. Robillard, S. Monfray and T. Skotnicki, *Physica Status Solidi (a)* **211** (2014) 1334.

J. Phys. Cond. Matter 5 (1993) 535

1. M. Kamaratos, *Sol. Stat. Commun.* **103** (1997) 189.
2. P.S. Mangat and P. Soukiassian, *Surf. Rev. Lett.* **5** (1998) 1057.
3. A. Andersen, S.M. Kathmann, M.A. Lilga, K.O. Albrecht, R.T. Hallen and D.H. Mei, *J. Phys. Chem. C* **115** (2011) 9025.
4. T. Komesu, D. Le, X. Zhang, Q. Ma, E. F. Schwier, Y. Kojima, M. Zheng, H. Iwasawa, K. Shimada, M. Taniguchi, L. Bartels, T.S. Rahman and P.A. Dowben, *Appl. Phys. Lett.* **105** (2014) art. No 241602.

Sol. State Commun. 90 (1994) 175

1. T. Urano, K. Tamiya, K. Ojima, S. Hongo, and T. Kanaji, *Surf. Sci.* **358** (1996) 459.
2. T.V. Krachino, M.V. Kuzmin, M.V. Loginov and M.A. Mittsev, *Physics of the Solid State* **39** (1997) 1493.
3. C.P. Cheng, I.H. Hong and T.W. Pi, *Phys. Rev. B* **58** (1998) 4066.
4. G.V. Benemanskaya, D.V. Daineka and G.E. Frank-Kamenetskaya, *Journal of Experimental and Theoretical Physics* **87** (1998) 1167.
5. X. Yao, X.M. Hu, D. Sarid, Z. Yu, J. Wang, D.S. Marshall, R. Droopad, J.K. Abrokwah, J.A. Hallmark and W.J. Ooms, *Phys. Rev. B* **59** (1999) 5115.
6. G.V. Benemanskaya, D.V. Daineka, and G.E. Frank-Kamenetskaya, *Physics of Low Dimensional Structures*, **1-2** (1999) 97.
7. X.M. Hu, C.A. Peterson, D. Sarid, Z. Yu, J. Wang, D.S. Marshall, R. Droopad, J.A. Hallmark and W.J. Ooms, *Surf. Sci.* **426** (1999) 69.
8. X. Hu, X. Yao, C.A. Peterson, D. Sarid, Z. Yu, J. Wang, D.S. Marshall, R. Droopad, J.A. Hallmark, W.J. Ooms, *Surf. Sci.* **445** (2000) 256.
9. A. HerreraGomez, P. Pianetta, D. Marshall, E. Nelson and W.E. Spicer, *Phys. Rev. B* **61** (2000) 12988.
10. X.M. Hu, X. Yao, C.A. Peterson, D. Sarid, Z. Yu, J. Wang, D.S. Marshall, J.A. Curless, J. Ramdani, R. Droopad, J.A. Hallmark and W.J. Ooms, *Surf. Sci.* **457** (2000) L391.
11. P.D. Kirsch and J.G. Ekerdt, *J. Vac. Technol. A* **19** (1) (2001) 207.
12. X.M. Hu, Z. Yu, J.A. Curless, R. Droopad, K. Eisenbeiser, J.L. Edwards, W.J. Ooms and D. Sarid, *Appl. Surf. Sci.* **181** (2001) 103.
13. K. Ojima, M. Yoshimura and K. Ueda, *Surf. Sci.* **491** (2001) 16.
14. K. Ojima, M. Yoshimura and K. Ueda, *Phys. Rev. B* **65** (2002) 075408.
15. K. Jakobi "Electron work function of metals and semiconductors" in Adsorbed Layers on Surfaces. Part 2: Measuring Techniques and Surface Properties Changed by Adsorption' of Volume 42 'Physics of Covered Solid Surfaces' of Landolt-Börnstein - Group III Condensed Matter. (2002) - Springer Berlin Heidelberg
16. A.J. Ciani, P. Sen, and I.P. Batra, *Phys. Rev. B* **69** (2004) 245308.
17. A.K. Sotiropoulos and M. Kamaratos, *Appl. Surf. Sci.* **229** (2004) 161.
18. C. Ohbuchi and J. Nogami, *Surf. Sci.* **579** (2005) 157.
19. D.M. Goodner, D.L. Marasco, A.A. Escudero, L. Cao and M.J. Bedzyk, *Phys. Rev. B* **71** (2005) 165426.
20. E. Ozensoy, C.H.F. Peden and J. Szanyi, *J. Phys. Chem. B* **110** (2006) 17001.
21. Z.G. Wang and X.T. Zu, *Surf. Rev. & Lett.* **13** (2006) 365.
22. B.R. Lukanov, J.W. Reiner, F.J. Walker, C.H. Ahn and E.I. Altman, *Phys. Rev. B* **84** (2011) 075330.
23. M. Kuzmin, M.P.J. Punkkinen, P. Laukkanen, J.J.K. Lång, J. Dahl, L. Vitos and K. Kokko, *Journal of Physical Chemistry C* **118** (2014) 1894.

Chem. Phys. Lett. 221 (1994) 441

1. W. Jaegermann and C. Pettenkofer, *Phys. Rev. B* **50** (1994) 8816.
2. A. Schellenberger, J. Lehmann, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Solid State Ionics* **74** (1994) 255.
3. H.E. Brauer, H.I. Starnberg, L.J. Holleboom and H.P. Hughes, *J. Phys. Cond. Matt.* **7** (1995) 7741.
4. H.E. Brauer, H.I. Starnberg, H.P. Hughes and L.J. Holleboom, *Surf. Sci.* **358** (1996) 345.
5. G. Gonzalez and H. Binder, *Boletin de la Sociedad Chilena de Quimica* **41** No2 (1996) 121.
6. H.I. Starnberg, H.E. Brauer and H.P. Hughes, *Surf. Sci.* **377** (1997) 828.
7. H.I. Starnberg, H.E. Brauer and V.N. Strocov, *Surf. Sci.* **384** (1997) L785.
8. V. van Elsbergen, H. Nienhaus and W. Monch, *Materials Science Forum* **264** (1998) 335.
9. H.E. Brauer, H.I. Starnberg, L.J. Holleboom, V.N. Strocov and H.P. Hughes, *Phys. Rev. B* **58** (1998) 10031.
10. M. Remskar, A. Popovic and H.I. Starnberg, *Surf. Sci.* **430** (1999) 199.
11. H.E. Brauer, H.I. Starnberg, L.J. Holleboom, H.P. Hughes and V.N. Strocov, *J. Phys. Cond. Matt.* **11** (1999) 8957.
12. C.A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, D.C. Papageorgopoulos, D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Surf. Sci.* **436** (1999) 213.
13. D.C. Papageorgopoulos, V. Saltas, C.A. Papageorgopoulos, D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Appl. Surf. Sci.* **161** (2000) 347.
14. V. Saltas, C.A. Papageorgopoulos, D.C. Papageorgopoulos, D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Surf. Rev. Lett.* **7** (2000) 235.
15. H.P. Hughes and H.I. Starnberg, “*Electron spectroscopies applied to low-dimensional materials*”, Kluwer Academic Publishers 2000.
16. R.P. Mikalo, G. Appel, P. Hoffmann and D. Schmeißer, *Synthetic Metals* **122** (2001) 249.
17. V. Saltas, C.A. Papageorgopoulos, D.C. Papageorgopoulos, D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Thin Solid Films* **389** (2001) 307.
18. Pronin II, M.V. Gomoyunova, N.S. Faradzhev, D.A. Valdaitsev and H.I. Starnberg, *Surf. Sci.* **482** (2001) 1419.
19. Pronin II, M.V. Gomoyunova, D.A. Valdaitsev and N.S. Faradzhev, *Phys. Sol. State* **43** (2001) 1788.
20. M.V. Gomoyunova, Pronin II, D.A. Valdaitsev and N.S. Faradzhev, *Physics of Low-dimensional Structures 1-2* (2002) 47.
21. C. Julien, J.P. Pereira-Ramos and A. Momchilov, “*New trends in intercalation compounds for energy storage*”, NATO Science Series, published by Kluwer Academic Publishers, 2002.
22. Qi-Hui Wu, “*Photoelectron Spectroscopy of Intercalation Phases: Na and Li in V₂O₅ Thin Films and LiMn₂O₄*”, Dissertation, TU Darmstadt, 2003.
23. D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *J. Phys. Chem. B* **108** (2004) 16093.
24. S. Hollensteiner, E. Spiecker and W. Jager, *Appl. Surf. Sci.* **241** (2005) 49.
25. C. Ramirez, R. Adelung, R. Kunz, L. Kipp and W. Schattke, *Phys. Rev. B* **71** (2005) 035426.
26. J.H. Richter, A. Henningsson, P.G. Karlsson, M.P. Andersson, P. Uvdal, H. Siegbahn and A. Sandell, *Phys. Rev. B* **71** (2005) 235418.
27. S. Hollensteiner, W. Sigle, E. Spiecker and W. Jager, *Z. Metallkd.* **92** (2005) 888.
28. C. Ramirez, R. Adelung, L. Kipp, and W. Schattke, *Phys. Rev. B* **73** (2006) 195406.
29. Q.H. Wu, *Surf. & Inter. Anal.* **38** (2006) 1179.
30. David Ensling, “*Photoelektronenspektroskopische Untersuchung der elektronischen Struktur dünner Lithiumkobaltoxidschichten*”, Dissertation, TU Darmstadt, 2007.
31. D. Ensling, A. Thissen and W. Jaegermann, *Appl. Surf. Sci.* **255** (2008) 2517.

32. M. Wiesenmayer, S. Hilgenfeldt, S. Mathias, F. Steeb, T. Rohwer, M. Bauer, *Phys. Rev. B* **82** (2010) 035422
33. F. Iyikanat, H. Sahin, R.T. Senger, and F.M. Peeters, *APL Materials* **2** (2014) 092801.
34. A. Schwöbel, R. Hausbrand and W. Jaegermann, *Solid State Ionics* **273** (2015) 51.
35. R. Precht, R. Hausbrand and W. Jaegermann, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **17** (2015) 6588.
36. R. Knobel, H. Behrens, N.I. Schwarzburger, M. Binnewies, and I. Horn, *Zeitschrift für Physikalische Chemie* **229** (2015)1289.
37. R. Hausbrand, A. Schwöbel, W. Jaegermann, M. Motzko and D. Ensling, *Zeitschrift für Physikalische Chemie*, **229** (2015) 1387.

Surface Science 331/333 (1995) 673

1. S. Bartholmei, P. Fouquet and G. Witte, *Surf. Sci.* **473** (2001) 227.
2. K. Jakobi "Electron work function of metals and semiconductors" in Adsorbed Layers on Surfaces. Part 2: Measuring Techniques and Surface Properties Changed by Adsorption' of Volume 42 'Physics of Covered Solid Surfaces' of Landolt-Börnstein - Group III Condensed Matter. (2002) - Springer Berlin Heidelberg

Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. B 100 (1995) 417

1. W.R. Koppers, J.H.M. Beijersbergen, K. Tsumori, T.L. Weeding, P.G. Kistemaker and A.W. Kleyn, *Surf. Sci.* **357** (1996) 678.
2. N. Lorente, J. Merino, F. Flores and M.Y. Gusev, *Nucl. Instr. & Meth. in Phys. Res. B - Beam Inter. with Mater. & Atoms* **125** (1997) 277.
3. K. Tsumori, W.R. Koppers, R.M.A. Heeren, M.F. Kadodwala, J.H.M. Beijersbergen and A.W. Kleyn, *J. Appl. Phys.* **81** (1997) 6390.
4. V.A. Esaulov, *Surf. Sci.* **415** (1998) 95.
5. W.R. Koppers, K. Tsumori, J.H.M. Beijersbergen, T.L. Weeding, P.G. Kistemaker and A.W. Kleyn, *International Journal of Mass Spectrometry* **174** (1998) 11.
6. M.A. Gleeson and A.W. Kleyn, *Journal of Plasma and Fusion Research*, **75** (1999) 325.
7. A. Politano, *Surf. Rev. & Lett.* **17** (2010) 411.

Surf. Sci. 352/354 (1996) 463

1. H.I. Starnberg, H.E. Brauer and H.P. Hughes, *Surf. Sci.* **377** (1997) 828.
2. M. Kamaratos, C.A. Papageorgopoulos, D.C. Papageorgopoulos, W. Jaegermann, C. Pettenkofer and J. Lehmann, *Surf. Sci.* **377** (1997) 659.
3. H.I. Starnberg, H.E. Brauer and V.N. Strocov, *Surf. Sci.* **384** (1997) L785.
4. H.E. Brauer, H.I. Starnberg, L.J. Holleboom, V.N. Strocov and H.P. Hughes, *Phys. Rev. B* **58** (1998) 10031.
5. M. Kamaratos, M. Saltas, C.A. Papageorgopoulos, W. Jaegermann, C. Pettenkofer and D. Tonti, *Surf. Sci.* **402** (1998) 37.
6. D. Tonti, C. Pettenkofer, W. Jaegermann, D.C. Papageorgopoulos, M. Kamaratos and C.A. Papageorgopoulos, *Ionics* **4** (1998) 93.
7. M. Kamaratos, C.A. Papageorgopoulos, D.C. Papageorgopoulos, D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Surf. Rev. Lett.* **6** (1999) 205.
8. H.J. Crawack, Y. Tomm and C. Pettenkofer, *Surf. Sci.* **465** (2000) 301.
9. H.P. Hughes and H.I. Starnberg, "Electron spectroscopies applied to low-dimensional materials", Kluwer Academic Publishers 2000

10. V. Saltas, C.A. Papageorgopoulos, D.C. Papageorgopoulos, D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Thin Solid Films* **389** (2001) 307.
11. S.E. Stoltz, H.I. Starnberg and L.J. Holleboom, *Phys. Rev. B* **67** (2003) art. no 125107.
12. C. Julien, J.P. Pereira-Ramos and A. Momchilov, "New trends in intercalation compounds for energy storage", NATO Science Series, published by Kluwer Academic Publishers, 2002.
13. A.J. Mathai, K.D. Patel and R. Srivastava, *Thin Solid Films* **518** (2010) 4417.
14. A.J. Mathai, C.K. Sumesh, B.P. Modi, *Materials Sciences and Application* **2** (2011) 1000.
15. Parmar, Manojkumar N., "Growth and characterization of copper doped transition metal dichalcogenide single crystals", PhD Thesis, Sardar Patel University (2013).
16. R. Hausbrand, A. Schwöbel, W. Jaegermann, M. Motzko and D. Ensling, *Zeitschrift für Physikalische Chemie*, **229** (2015) 1387.

J. Phys. Cond. Matter 8 (1996) 8799

1. X. Hu, X. Yao, C.A. Peterson, D. Sarid, Z. Yu, J. Wang, D.S. Marshall, R. Droopad, J.A. Hallmark and W.J. Ooms, *Surf. Sci.* **426** (1999) 69.
2. X. Hu, X. Yao, C.A. Peterson, D. Sarid, Z. Yu, J. Wang, D.S. Marshall, R. Droopad, J.A. Hallmark and W.J. Ooms, *Surf. Sci.* **445** (2000) 256.
3. H. Boubekeur, J. Hopfner, T. Mikolajick, C. Dehm, L. Frey and H. Ryssel, *Journal of Electrochemical Society*, **147** (2000) 4297.
4. P.D. Kirsch and J.G. Ekerdt, *J. Vac. Technol. A* **19** (2001) 207.
5. W.S. Cho, J.Y. Kim, S.S. Kim, D.S. Choi, K. Jeong, I.W. Lyo, C.N. Whang and K.H. Chae, *Surf. Sci.* **476** (2001) L259.
6. K. Ojima, M. Yoshimura and K. Ueda, *Jpn. J. Appl. Phys.* **40** (2001) 4384.
7. A.K. Sotiropoulos and M. Kamaratos, *Appl. Surf. Sci.* **229** (2004) 161.
8. E. Ozensoy, C.H.F. Peden and J. Szanyi, *J. Phys. Chem. B* **110** (2006) 17001.

Physical Review B 57 (1998) 13246

1. M.A. Gleeson and A.W. Kleyn, *Journal of Plasma and Fusion Research*, **75** (1999) 325.
2. J. N. De Fazio, T.M. Stephen and B.L. Peko, *Nucl. Inst. & Meth. in Phys. Res. B* **201** (2003) 453.
3. A. Robin, "Trajectory and channeling effects in the scattering of ions off a metal surface - Probing the electronic density corrugation at a surface by grazing axial ion channeling", PhD Thesis, Universität Osnabrück, Groningen (2003).
4. H. Yamaoka, Y. Matsumoto, M. Nishiura, K. Nishimura, M. Sasao and M. Wada, *J. Nucl. Mater.* **337-339** (2005) 942.
5. M. Bacal and M. Wada, *Appl. Phys. Rev.* **2** (2015) 021305.

Applied Surface Science 136 (1998) 230-237

1. K. Jakobi "Electron work function of metals and semiconductors" in Adsorbed Layers on Surfaces. Part 2: Measuring Techniques and Surface Properties Changed by Adsorption' of Volume 42 'Physics of Covered Solid Surfaces' of Landolt-Börnstein - Group III Condensed Matter. (2002) - Springer Berlin Heidelberg.
2. A. Politano, *Surf. Rev. & Lett.* **17** (2010) 411.
3. T. Genevès, B. Domenichini, L. Imhoff, V. Potin, Z. Li and S. Bourgeois, *Surf. Sci.* **605** (2011) 1704.

4. J. Guo, F. Chang, P. Wang, D. Hu, P. Yu, G. Wu, Z. Xiong and P. Chen, *ACS Catal.* **5** (2015) 2708.

Physical Review B 62 (2000) 14728

1. S.A. Ostanin and E.I. Salamatov, *JETP Letters* **74** (2001) 552.
2. D.W. McComb, *Microscopy & Microanalysis* **8** (2002) 62.
3. M. de Ridder, R.G. van Welzenis, A.W.D. van der Gon, H.H. Brongersma, S. Wulff, W.F. Chu and W. Weppner, *J. Appl. Phys.* **92** (2002) 3056.
4. S. Ram, *J. Mater. Sci.* **38** (2003) 643.
5. S. Stemmer, Z.Q. Chen, W.J. Zhu and T.P. Ma, *Journal of Microscopy-Oxford* **210** (2003) 74.
6. A.T. Paxton, A.J. Craven, J.M. Gregg and D.W. McComb, *Journal of Microscopy-Oxford* **210** (2003) 35.
7. G.D. Wilk and D.A. Muller, *Appl. Phys. Lett.* **83** (2003) 3984.
8. S. Kobayashi, A. Yamasaki and T. Fujiwara, *Jpn. J. Appl. Phys.* **42** (2003) 6946.
9. D.W. McComb, A.J. Craven, D.A. Hamilton and M. MacKenzie, *Appl. Phys. Lett.* **84** (2004) 4523.
10. I.M. Ross, W.M. Rainforth, A.J. Scott, A.P. Brown, R. Brydson and D.W. McComb, *Journal of the European Ceramic Society* **24** (2004) 2023.
11. A. Mondal and S. Ram, *Ceramics International* **30** (2004) 239.
12. N. Jiang and J.C.H. Spence, *Phys. Rev. B* **70** (2004) art. no 014112.
13. W.M. Rainforth, *Advances in Imaging and Electron Physics* **132** (2004) 167.
14. C.B. Samantaray, H. Sim and H. Hwang, *Appl. Surf. Sci.* **239** (2004) 101.
15. D.A. Hamilton, A.J. Craven, M. MacKenzie and D.W. McComb, *Electron Microscopy & Analysis*, Book Series: Institute of Physics Conference Series, Issue: **179** (2004) 79.
16. G.G. Botte and A.I. Marquez, *AIChE Annual Meeting Conference Proceedings* (2005) p.10672.
17. A.T. Paxton, *J. Electr. Spectr. & Relat. Phenom.* **143** (2005) 51.
18. M.C. Munoz, S. Gallego, J.I. Beltran and J. Cerda, *Surf. Sci. Rep.* **61** (2006) 303.
19. S.E. Kulkova, S.V. Eremeev, S.S. Kulkov, *Physics of Low-Dimensional Structures* **1** (2006) 11.
20. S. Ostanin and P. Zeller, *Phys. Rev. B* **75** (2007) 073101.
21. X.F. Wang, Q. Li, R.F. Egerton, P.F. Lee, J.Y. Dai, Z.F. Hou and X.G. Gong, *J. Appl. Phys.* **101** (2007) 013514.
22. X.F. Wang, Q. Li and M.S. Moreno, *J. Appl. Phys.* **104** (2008) 093529.
23. X.F. Wang, Q. Li, P.F. Lee, J.Y. Dai and X.G. Gong, *Micron* **41** (2010) 15.
24. A. Shalimov, S.Q. Zhou, O. Roshchupkina, N. Jeutter, C. Baetz, G. Talut, H. Reuther, K. Potzger, *J. Appl. Phys.* **108** (2010) 024907.
25. V. Srot, M. Watanabe, C. Scheu, P.A. Van Aken, U. Salzberger, B. Luerßen, J. Janek and M. Rühle, *Solid State Ionics* **181** (2010) 1616.
26. J.H. Jang, H.S. Jung, J.H. Kim, S.Y. Lee, C.S. Hwang and M. Kim, *J. Appl. Phys.* **109** (2011) 023718.
27. T. Epicier, J.-C. Le Bosse, P. Perriat, S. Roux and O. Tillement, *Eur. Phys. J. Appl. Phys.* **54** (2011) 33511.
28. P. Zhang, Y. Lu, C-H. He and P. Zhang, *J. Nucl. Mat.* **418** (2011) 143.
29. M. Varela, J. Gazquez and S.J. Pennycook, *MRS Bulletin* **37** (2012) 29.
30. P. Calka, E. Martinez, V. Delaye, D. Lafond, G. Audoit, D. Mariolle, N. Chevalier, H. Grampeix, C. Cagli, V. Jousseume and C. Guedj, *Nanotechnology* **24** (2013) 085706.
31. J. Zippel, M. Lorenz, J. Lenzner, G. Wagner and M. Grundmann, *Philosophical Magazine* (2013) DOI: 10.1080/14786435.2013.772307.
32. A. Marmodoro, A. Ernst, S. Ostanin and J. B. Staunton, *Phys. Rev. B* **87** (2013) 12511

33. G.P. Cousland, R.A. Mole, M.M. Elcombe, X.Y. Cui, A.E. Smith, C.M. Stampfl and A.P.J. Stampfl, *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, **75** (2014) 351.
34. G.P. Cousland, X.Y. Gui, S. Ringer, A.E. Smith, A.P.J. Stampfl and C.M. Stampfl, *Journal of Physics and Chemistry of Solids* **75** (2014) 1252.
35. G. Niu, M.A. Schubert, F. d'Acapito, M.H. Zoellner, Th. Schroeder and F. Boscherini, *J. Appl. Phys.* **116** (2014) 123515.
36. Ch. Ricca, A. Ringuedé, M. Cassir, C. Adamo and F. Labat, *J. Comp. Chem.* **36** (2015) 9.
37. K.J. Annand, I. MacLaren and Mh. Gass, *Journal of Nuclear Materials* **465** (2015) 390.

J. Phys.: Condens. Matter 13 (2001) 10799

1. D.W. McComb, *Microscopy & Microanalysis* **8** (2002) 62.
2. S. Stemmer, Z.Q. Chen, W.J. Zhu and T.P. Ma, *Journal of Microscopy-Oxford* **210** (2003) 74.
3. A.T. Paxton, A.J. Craven, J.M. Gregg and D.W. McComb, *Journal of Microscopy-Oxford* **210** (2003) 35.
4. I.M. Ross, W.M. Rainforth, A.J. Scott, A.P. Brown, R. Brydson and D.W. McComb, *Journal of the European Ceramic Society* **24** (2004) 2023.
5. D.W. McComb, A.J. Craven, D.A. Hamilton and M. MacKenzie, *Appl. Phys. Lett.* **84** (2004) 4523.
6. A.J. Craven, *Electron Microscopy & Analysis*, Book Series: Institute of Physics Conference Series, Issue: **179** (2004) 285.
7. W.M. Rainforth, *Advances in Imaging and Electron Physics* **132** (2004) 167.
8. R. Di Monte and J. Kaspar, *J. Mater. Chemistry* **15** (2005) 633.
9. B. Foran, J. Barnett, P.S. Lysaght, M.P. Agustin, S. Stemmer, *J. Elec. Spectr. & Rel. Phenom.* **143** (2005) 149.
10. X.F. Wang, Q. Li, R.F. Egerton, P.F. Lee, J.Y. Dai, Z.F. Hou and X.G. Gong, *J. Appl. Phys.* **101** (2007) 013514.
11. C.L. Chang, V. Shutthanandan, S.C. Singhal, S. Ramanathan, *Materials Research Society Symposium Proceedings* **1023** (2007) 7.
12. W.Y. Ching and P. Rulis, *Phys. Rev. B* **77** (2008) 035125.
13. X.F. Wang, Q. Li and M.S. Moreno, *J. Appl. Phys.* **104** (2008) 093529.
14. V.V. Ivanov, E.I. Salamatov, A.V. Taranov and E.N. Khazanov, *Journal of Experimental and Theoretical Physics* **110** (2010) 34.
15. V. Srot, M. Watanabe, C. Scheu, P.A. Van Aken, U. Salzberger, B. Luerßen, J. Janek and M. Rühle, *Solid State Ionics* **181** (2010) 1616.
16. J.A. Aguiar, Q. M. Ramasse, M. Asta, N.D. Browning, *J. Phys. Cond. Matter* **24** (2012) 295503.
17. P. Calka, E. Martinez, V. Delaye, D. Lafond, G. Audoit, D. Mariolle, N. Chevalier, H. Grampeix, C. Cagli, V. Jousseume and C. Guedj, *Nanotechnology* **24** (2013) 085706.
18. A.E. Goode, A.E. Porter, M.P. Ryan and D.W. McComb, *Nanoscale* **7** (2015) 1534.

Physical Review B 65 224109 (2002)

1. A. Bogicevic and C. Wolverton, *Phys. Rev. B* **67** (2003) 024106.
2. S. Stemmer, Z.Q. Chen, W.J. Zhu and T.P. Ma, *Journal of Microscopy-Oxford* **210** (2003) 74.
3. A.T. Paxton, A.J. Craven, J.M. Gregg and D.W. McComb, *Journal of Microscopy-Oxford* **210** (2003) 35.
4. S. Ostanin and E. Salamatov, *Phys. Rev. B* **68** (2003) 172106.

5. L.K. Dash, N. Vast, P. Baranek, M.C. Cheynet and L. Reining, *Phys. Rev. B* **70** (2004) 245116.
6. D.W. McComb, A.J. Craven, D.A. Hamilton and M. MacKenzie, *Appl. Phys. Lett.* **84** (2004) 4523.
7. P. Nachimuthu, S. Thevuthasan, E.M. Adams, W.J. Weber, B.D. Begg, B.S. Mun, D.K. Shuh, D.W. Lindle, E.M. Gullikson and R.C.C. Perera, *J. Phys. Chemistry B* **109** (2005) 1337.
8. P. Nachimuthu, S. Thevuthasan, V. Shutthanandan, E.M. Adams, W.J. Weber, B.D. Begg, D.K. Shuh, D.W. Lindle, E.M. Gullikson and R.C.C. Perera, *J. Appl. Phys.* **97** (2005) 033518.
9. G. Laukaitis and J. Dudonis, ISSN 1392–1320, *Materials Science*, Vol. **11**, No. 1 (2005) 9.
10. J. E. Lowther, *Phys. Rev. B* **73** (2006) 134110.
11. F. Pietrucci, M. Bernasconi, C. Di Valentin, F. Mauri and C.J. Pickard, *Phys. Rev. B* **73** (2006) 134112.
12. N. Jiang, *J. Appl. Phys.* **100** (2006) 013703.
13. M.C. Munoz, S. Gallego, J.I. Beltran and J. Cerda, *Surf. Sci. Rep.* **61** (2006) 303.
14. A.P. Predith, “*Computational Studies of Cation and Anion Ordering in Cubic Yttria Stabilized Zirconia*”, Dissertation, MIT, Massachusetts, 2006.
15. S. Ostanin and P. Zeller, *J. Phys. Cond. Matter* **19** (2007) 246108.
16. S. Ostanin, A. Ernst, L.M. Sandratskii, P. Bruno, M. Daene, I.D. Hughes, J.B. Staunton, W. Hergert, I. Mertig and J. Kudrnovsky, *Phys. Rev. Lett.* **98** (2007) 016101.
17. M. Marinsek, J. Padeznic Gomilsek, I. Arcon, M. Ceh, A. Kodre and J. Macek, *J. Am. Ceram. Soc.* **90** (2007) 3274.
18. F. Pietrucci, M. Bernasconi, A. Laio, M. Parrinello, *Phys. Rev. B* **78** (2008) 094301.
19. B. Liu and R.T. Baker, *Journal of Materials Chemistry* **18** (2008) 5200.
20. V.V. Ivanov, E.I. Salamatov, A.V. Taranov, E.N. Khazanov, *Journal of Experimental and Theoretical Physics* **110** (2010) 34.
21. V. Srot, M. Watanabe, C. Scheu, P.A. Van Aken, U. Salzberger, B. Luerßen, J. Janek and M. Rühle, *Solid State Ionics* **181** (2010) 1616.
22. A.G. Marinopoulos, *J. Phys. Cond. Matter* **23** (2011) 085005.
23. L. Gong, L.-B. Sun, Y.-H. Sun, T.-T. Li and X.-Q. Liu, *J. Phys. Chem. C* **115** (2011) 11633.
24. J. Zippel, M. Lorenz, J. Lenzner, M. Grundmann, T. Hammer, A. Jacquot, and H. Böttner, *J. Appl. Phys.* **110** (2011) 043706.
25. D. Sangalli and A. Debernardi, *Phys. Rev. B* **21** (2011) 214113.
26. H. Ding, A.V. Virkar and F. Liu, *Solid State Ionics* **215** (2012) 16.
27. A. G. Marinopoulos, *Phys. Rev. B* **86** (2012) 155144.
28. P. Calka, E. Martinez, V. Delaye, D. Lafond, G. Audoit, D. Mariolle, N. Chevalier, H. Grampeix, C. Cagli, V. Jousseume and C. Guedj, *Nanotechnology* **24** (2013) 085706.
29. J. Zippel, M. Lorenz, J. Lenzner, G. Wagner and M. Grundmann, *Phil. Magaz.* **93** (2013) 2329.
30. A. Marmodoro, A. Ernst, S. Ostanin and J. B. Staunton, *Phys. Rev. B* **87** (2013) 12511.
31. J. Zippel, M. Lorenz, A. Setzer, M. Rothermel, D. Spemann, P. Esquinazi, M. Grundmann, G. Wagner, R. Denecke and A.A. Timopheev, *J. Phys. D: Appl. Phys.* **46** (2013) 275002.
32. E.N. Khazanov and A.V. Taranov, *Journal of Communications Technology and Electronics* **58** (2013) 863.
33. G.P. Cousland, R.A. Mole, M.M. Elcombe, X.Y. Cui, A.E. Smith, C.M. Stampfl, A.P.J. Stampfl, *Journal of Physics and Chemistry of Solids* **75** (2014) 351.
34. A. Sharma, M. Varshney, H.-J. Shin, Y. Kumar, S. Gautam, K.H. Chae, *Chemical Physics Letters* **592** (2014) 85.
35. G.P. Cousland, X.Y. Cui, A.E. Smith, C.M. Stampfl, L. Wong, M. Tayebjee, D. Yu, G. Triani, P.J. Evans, H.-J. Ruppender, L.-Y. Jang and A.P.J. Stampfl, *J. Appl. Phys.* **115** (2014) 143502.

36. N. Horiuchi, Yu Tsuchiya, K. Nozaki, M. Nakamura, A. Nagai, K. Yamashita, *Solid State Ionics* **262** (2014) 500.
37. G.P. Cousland, X.Y. Cui, S. Ringer, A.E. Smith, C.M. Stampfl, A.P.J. Stampfl, *Journal of Physics and Chemistry of Solids* **75** (2014) 351.
38. M.A. Parkes, K. Refson, M. d’Avezac, G.J. Offer, N.P. Brandon and N.M. Harrison, *J. Phys. Chem. A* **119** (2015) 6412.
39. Lin-Bing Sun, Xiao-Qin Liu and Hong-Cai Zhou, *Chem. Soc. Rev.*, (2015), Advance Article DOI: 10.1039/C5CS00090D.
40. Y. Hemberger, N. Wichtner, Ch. Berthold and K.G. Nickel, *International Journal of Applied Ceramic Technology*, (2015) DOI: 10.1111/ijac.12434

Journal of Physics: Condensed Matter 14 (2002) 8979-8986.

1. K. Rossnagel, *New Journal of Physics* **12** (2010) 125018.
2. V.G. Pleshchev, N.V. Selezneva and N.V. Baranov, *Physics of Solid State* **54** (2012) 716.
3. Martin Wiesenmayer, “*1T-TiSe₂ investigated by 2PPE and TR-2PPE—a Correlated Electronic System*”, Dissertation, Kiel, 2012.
4. T.C Holgate, Y.F Liu, D. Hitchcock, T.M. Tritt, J. He, *Journal of Electronic Materials* **42** (2013) 1751.

Physical Review B 66 132105 (2002)

1. S. Ostanin and E. Salamatov, *Phys. Rev. B* **68** (2003) 172106.
2. D.W. McComb, A.J. Craven, D.A. Hamilton and M. MacKenzie, *Appl. Phys. Lett.* **84** (2004) 4523.
3. V. Trubitsin and S. Ostanin, *Phys. Rev. Lett.* **93** (2004) art. no 155503.
4. R. Krishnamurthy, Y.-G. Yoon, D.J. Srolovitz and R. Car, *J. Amer. Ceram. Soc.* **87** (2004) 1821.
5. L.K. Dash, N. Vast, P. Baranek, M.C. Cheynet and L. Reining, *Phys. Rev. B* **70** (2004) 245116.
6. S.G. Chen, Y.S. Yin and D.P. Wang, *J. Amer. Ceram. Soc.* **88** (2005) 1041.
7. M. Sternik and K. Parlinski, *J. Chem. Phys.* **123** (2005) 204708.
8. E.O. Filatova, P. Jonnard and J.M. Andre, *Thin Solid Films* **500** (2006) 219.
9. M.C. Munoz, S. Gallego, J.I. Beltran and J. Cerda, *Surf. Sci. Rep.* **61** (2006) 303.
10. M. Santamaria, F. Di Quarto and H. Habazaki, *Electrochimica Acta* **35** (2008) 2272.
11. K.C. Lau and B.I. Dunlap, *J. Phys. Cond. Matter* **21** (2009) 145402.
12. X.T. Jia, W. Yang, M.H. Qin and J.P. Li, *J. Magn. Magn. Mater.* **321** (2009) 2354.
13. A. Kushima and B. Yildiz, *ECS Transactions* **25** (2009) 1599.
14. V.V. Ivanov, E.I. Salamatov, A.V. Taranov and E.N. Khazanov, *Journal of Experimental and Theoretical Physics* **110** (2010) 34.
15. J. Cizek, O. Melikhova, I. Prochazka, J. Kuriplach, R. Kuzel, G. Brauer, W. Anwand, T.E. Konstantinova and I.A. Danilenko, *Phys. Rev. B* **81** (2010) 024116.
16. D. Sangalli and A. Debernardi, *Phys. Rev. B* **21** (2011) 214113.
17. O.I. Malyi, P. Wu, Ping, V.V. Kulish, K.W. Bai and Z. Chen, *Solid State Ionics* **212** (2012) 117.
18. Z. Wei, C. Wen-Zhou, S. Jiu-Yu, and J. Zhen-Yi, *Chin. Phys. B* **22** (2013) 016601.

J. Phys.: Condens. Matter 15 (2003) 8195

1. A.P. Grosvenor, B.A. Kobe and N.S. McIntyre, *Surf. Sci.* **565** (2004) 151.

2. E.V. Klimenko, L.N. Starovojtova, I.N. Zasimovich and A.G. Naumovets, *Mat.-wiss. U. Werkstofftech.* **40** No 4 (2009) 273.

Surface Science 550 (2004) 213-222

1. F. Silly, D.T. Newell and M.R. Castell, *Surf. Sci.* **600** (2006) L219.
2. E.E. Mori and M. Kamaratos, *Surf. Rev. Lett.* **13** (2006) 681.
3. D.T. Newell, A. Harrison, F. Silly and M.R. Castell, *Phys. Rev. B* **75** (2007) 205429.
4. Q. Fu, T. Wagner, *Surf. Sci. Rep.* **62** (2007) 431.
5. L.F. Zagonel, M. Baeurer, A. Bailly, O. Renault, M. Hoffmann, S.J. Shih, D. Cockayne and N. Barrett, *J. Phys.: Condens. Matter* **21** (2009) 314013.
6. E. Frantzeskakis, J. Avila and M.C. Asensio, *Phys. Rev. B* **85** (2012) 125115.
7. M. Tanaka, *e-Journal of Surface Science and Nanotechnology* **10** (2012) 459.
8. M. Tanaka, *Appl. Phys. A Mat. Sci. & Procc.* **112** (2013) 781.
9. M. Tanaka, *Appl. Surf. Sci.* **311** (2014) 324.
10. M. Tanaka, *e-Journal of Surface Science and Nanotechnology* **12** (2014) 391.
11. M.Guo and G. Lu, *RSC Adv.* **4** (2014) 58171.
12. M. Tanaka, *Jpn. J. Appl. Phys.* **54** (2015) 04DH09.

Surf. Rev. & Letters 11 (2004) 419

1. M. Frerichs, F.X. Schweiger, F. Voigts, S. Rudenkiy, W. Maus-Friedrichs, and V. Kempter, *Surf. Inter. Anal.* **37** (2005) 633.
2. Q. Fu, T. Wagner, *Surf. Sci. Rep.* **62** (2007) 431.
3. A. Datta, X. Cheng, M.A. Miller and X. Li, *Thin Solid Films* **516** (2008) 4307.
4. M. Tanaka, *e-Journal of Surface Science and Nanotechnology* **10** (2012) 459.
5. M. Tanaka, *Appl. Phys. A Mat. Sci. & Procc.* **112** (2013) 781.

J. Phys.: Condens. Matter 17 (2005) 635

1. M. Tzaphlidou, P. Berillis and D. Matthopoulos, *Micron* **36** (2005) 706.
2. S.Y. Wu, J.Z. Lin, Q. Fu and H.M. Zhang, *Physica Scripta* **75** (2007) 147.
3. Q. Fu, T. Wagner, *Surf. Sci. Rep.* **62** (2007) 431.
4. J.-Z. Chen, T.-H. Chen, L.-W. Lai, P.-Y. Li, H.-W. Liu, Y.-Y. Hong and D.-S. Liu, *Materials* **8** (2015) 4273.

Journal of Synchrotron Radiation 12 (2005) 224-233

1. G.N. George, M. Gnida, D.A. Bazylinski, R.C. Prince and I.J. Pickering, *Journal of Bacteriology* **190** (2008) 6376.
2. P.R. Crippa, M. Eisner, S. Morante, F. Stellato, F.C. Vicentin and L. Zecca, *European Biophysics Journal with Biophysics Letters* **39** (2010) 959.
3. Francesco Stellato, "X-ray Absorption Spectroscopy: a powerful tool for structural studies of molecules involved in the pathogenesis of neurodegenerative diseases" Dissertation, Universita Degli Studi di Roma "Tor Vergata", 2010.
4. Andrew Achkar, "Inverse Partial Fluorescence Yield Spectroscopy" PhD Thesis University of Waterloo, Ontario, Canada, 2011.
5. R.V. Gulyaev, A.I. Stadnichenko, E. M. Slavinskaya, A.S. Ivanova, S.V. Koscheev and A.I. Boronin, *Appl. Catal. A: General* **439** (2012) 41.

6. Thamayanthy Sriskandakumar, "Investigating the role of metal-ligand bonding on biological activity of metallotherapeutics", PhD Thesis, The University of British Columbia, Vancouver, 2013.
7. Patrick Robert James Wilson, "Study of Luminescent Silicon-Rich Silicon Nitride and Cerium and Terbium Doped Silicon Oxide Thin Films", PhD Thesis, Mc Master, Hamilton Ontario, Canada, 2013.
8. E.R. Aluri and A.P. Grosvenor, *Journal of Alloys and Compounds* **616** (2014) 516.
9. S. Stoupin, B. Shi and J. Katsoudas, arXiv preprint arXiv:1410.3601, (2014) - arxiv.org.
10. S. Stoupin, arXiv:1505.07166 [physics.ins-det], (2015)

Surface Review and Letters 12 (2005) 721

1. J.M. LeBeau, S.D. Findlay, L.J. Allen and S. Stemmer, *Phys. Rev. Lett.* **100** (2008) 206101.
2. Y. Du, D.J. Kim, T. Varga, Z. Wang, J. Szanyi and I. Lyubinetsky, *Thin Solid Films* **519** (2011) 5335.

J. Phys.: Condens. Matter 18 (2006) 6997

1. E.V. Klimenko, L.N. Starovojtova, I.N. Zasimovich and A.G. Naumovets, *Mat.-wiss. U. Werkstofftech.* **40** No 4 (2009) 273.
2. Y. Du, D.J. Kim, T. Varga, Z. Wang, J. Szanyi and I. Lyubinetsky, *Thin Solid Films* **519** (2011) 5335.
3. T. Genevès, B. Domenichini, L. Imhoff, V. Potin, Z. Li and S. Bourgeois, *Surf. Sci.* **605** (2011) 1704.
4. C. Wu and M. R. Castel, *Surf. Sci.* **606** (2012) 181.
5. Q. Liu, L. Wei, S. Yuan, X. Ren, Y. Zhao, Z. Wang, M. Zhang, L. Shi, D. Li and A. Li, *RSC Adv.* **5** (2015) 71778.

Synth. React. Inorg. Met.-Org. Nano-Metal. Chem. 38 (2008) 400

1. C. Wu and M. R. Castel, *Surf. Sci.* **606** (2012) 181.
2. G. Suresh and P.N. Nirmala, *Turkish Journal of Physics* **36** (2012) 392.

J. Phys. Condens. Matter 20 (2008) 315009

1. P.V. Chinta, S.J. Callori, M. Dawber, A. Ashrafi and R.L. Headrick, *Appl. Phys. Lett.* **101** (2012) 201602.
2. S.A. Chambers, Y. Du, M. Gu, T.C. Droubay, S.P. Hepplestone and P.V. Sushko, *Chem. Mater.* **27** (2015) 4093.

J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 445004

1. C. Wu and M. R. Castel, *Surf. Sci.* **606** (2012) 181.

J. Phys. Chem. C 114 (2010) 17693

1. D.N. McCarthy, S. Yaginuma, H. Gui and T. Nagao, *Cryst. Eng. Comm.* **13** (2011) 4604.

2. Th. Teubner, R. Heimbürger, T. Boeck and R. Fornari, *Journal of Crystal Growth*, **347** (2012) 31.
3. B. Shang, L.F. Yuan, J.L. Yang, *Chinese Journal of Chemical Physics* **25** (2012) 403.
4. B. Qi, S. Ólafsson, M. Göthelid, H.P. Gislason and B. Agnarsson, *Thin Solid Films* **531** (2013) 61.
5. B.Qi, S. Shayestehaminzadeh, S. Ólafsson, M. Göthelid and H.P. Gislason, *Appl. Surf. Sci.* **303** (2014) 297.
6. J.P. Chou, C.M. Wei, Y.L. Wang, D.V. Gruznev, L.V. Bondarenko, A.V. Matetskiy, A.Y. Tupchaya, A.V. Zotov, and A.A. Saranin, *Phys. Rev. B* **89** (2014) 155310.
7. Se Gab Kwon and Myung Ho Kang, *Phys. Rev. B* **89** (2014)165304.
8. V. Raj, A.K.S. Chauhan and G. Gupta, *Mat. Res. Bull.* **72** (2015) 286.
9. S. Bilińska, K. Idczak, M. Skiścim and L. Markowski, *Vacuum* (**122** (2015) 300.

J. Phys. Condens. Matter 24 (2012) 095006

1. A.S Goualnik and M.V. Ivanchenko, *Sol. State Commun.* **177** (2014) 46.
2. S. Bilińska, K. Idczak, M. Skiścim and L. Markowski, *Vacuum* **122** (2015) 300.