

Το μέλλον ανήκει στα νανοϋλικά

Έχουν μέγεθος 10.000 φορές μικρότερο από το πάχος μιας ανθρώπινης τρίχας και αλλάζουν τη ζωή μας

Του **ΚΩΣΤΑ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗ**

«Ο 21ος αιώνας θα μείνει στην ιστορία ως ο αιώνας των νανοδομημένων υλικών» δηλώνει στην «Κ» ο κ. Θωμάς Τσακαλάκος, καθηγητής στο αμερικανικό Πανεπιστήμιο Rutgers και πρωτοπόρος διεθνώς στον κλάδο των νανοϋλικών, ο οποίος ασχολείται με την ανάπτυξη υλικών που τα συστατικά τους έχουν μέγεθος 10.000 φορές μικρότερο από το πάχος μιας ανθρώπινης τρίχας. Αλλωστε, ο κ. Τσακαλάκος είναι ιδρυτής του πρώτου επιστημονικού περιοδικού με θέμα τα νανοϋλικά, το 1990, αλλά και πρόεδρος της επιστημονικής επιτροπής που από το 1992 και κάθε διετία πραγματοποιεί το πιο σημαντικό παγκόσμιο συνέδριο πάνω στο αντικείμενο. Μάλιστα, το 11ο συνέδριο θα διεξαχθεί τον Αύγουστο στη Ρόδο, με συνδιοργανωτή τον «Δημόκριτο», και για την προετοιμασία του

ναμένεται να κυκλοφορήσει σε μια πενταετία περίπου. Επίσης, η έρευνα έχει προχωρήσει αρκετά σχετικά με τη δημιουργία νανοσωματιδίων με χημειοθεραπευτικά φάρμακα που, όταν βρεθούν στον οργανισμό, θα κατευθύνονται στον καρκινικό όγκο και θα τον καταστρέφουν χωρίς να βλάπτουν τα υγιή κύτταρα.

– Στο εργαστήριό σας πειραματίζεστε κι εσείς με ανάλογες τεχνικές;

– Τελειοποιούμε μία μέθοδο αντιμετώπισης των καρδιαγγειακών παθήσεων που θα καταργήσει τα στεντ. Πιο συγκεκριμένα, κατασκευάζουμε «νανο-οχήματα» που θα μεταφέρουν φαρμακευτικές ουσίες μέσα στο σώμα, τις οποίες θα απελευθερώνουν μόλις φτάσουν στο σημείο της στένωσης. Παράλληλα, έχουμε ένα πρόγραμμα όπου αναπτύσσουμε επιδέξιμους με νανοσωματίδια, τα οποία επιταχύνουν τους φυσικούς μηχανισμούς του σώματος για την επούλωση των πληγών. Έτσι, αν μία πληγή χρειάζεται κανονικά 27 ημέρες για να «κλείσει», με τον επίδεσμο αυτό θα συμβαίνει σε 4 ώρες.

Επίσης, κατασκευάζουμε μία μεμβράνη από νανοϋλικά που θα μπορεί να μεταμοσχευτεί σε ορισμένες κατηγορίες νεφροπαθών και θα αποκαθιστά τη λειτουργία των νεφρών τους. Τα αποτελέσματα των δοκιμών που έχουμε κάνει σε πειραματόζωα είναι αρκετά ενθαρρυντικά.

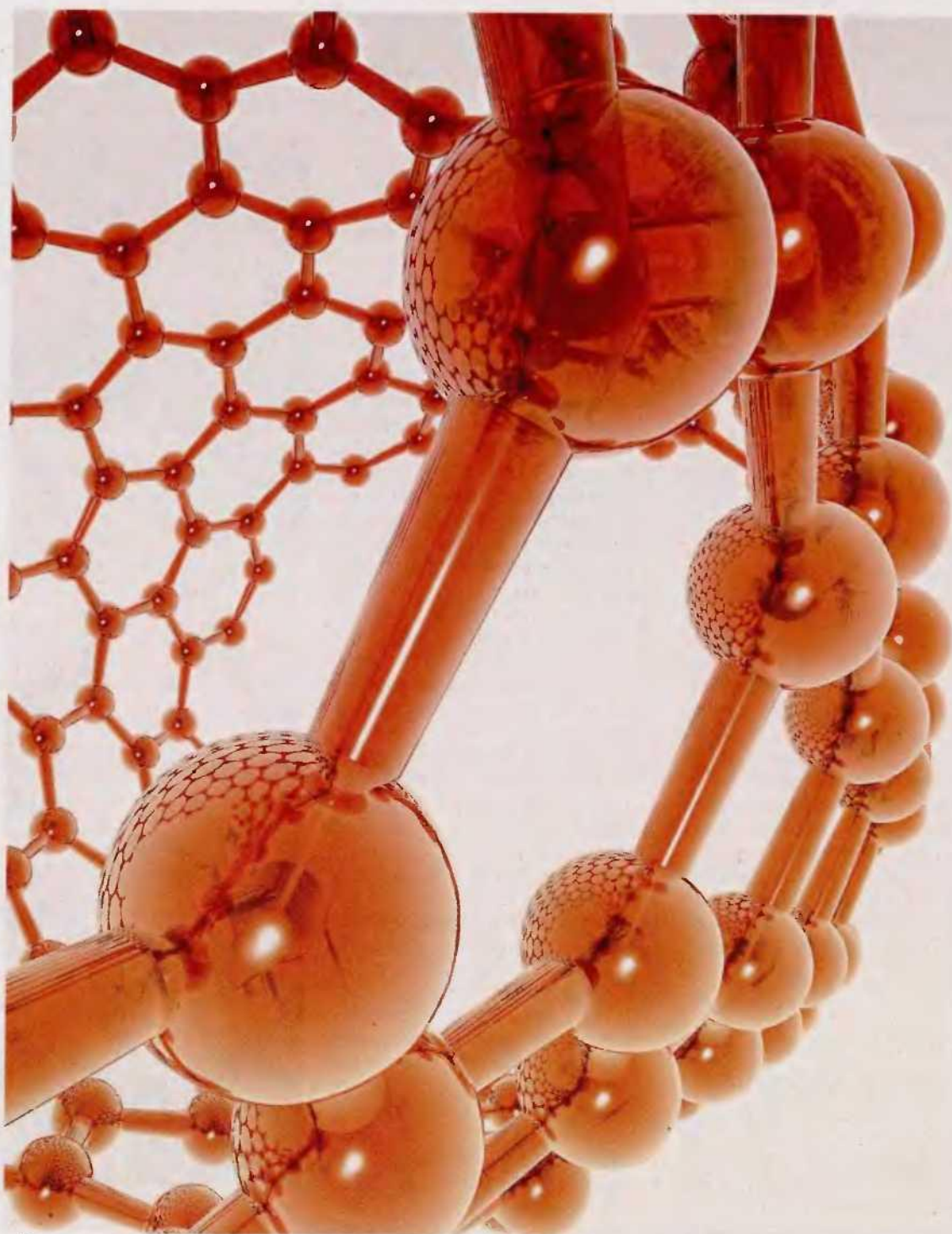
– Με τι άλλο ασχολείστε ερευνητικά;

– Μέχρι το 2018 ελπίζουμε ότι θα έχουμε ολοκληρώσει την κατασκευή συσκευών που θα βασίζονται σε νανοϋλικά για να αποθηκεύουν ψηφιακά δεδομένα και θα έχουν απίστευτη χωρητικότητα - φανταστείτε ότι μία τέτοια μικρή συσκευή, με όγκο μόλις 16 κυβικά εκατοστά, θα μπορεί να χωρέσει ολόκληρη τη βιβλιοθήκη του Κογκρέσου, δηλαδή περισσότερα από 22 εκατ. ηλεκτρονικά βιβλία! Επιπλέον, προσπαθούμε να βελτιώσουμε τη διάρκεια «ζωής» των μπαταριών που χρησιμοποιούνται σε ηλεκτροκίνητα οχήματα, όπως τα αυτοκίνητα και τα τρένα.

Γενικά, ένα μεγάλο ποσοστό της έρευνας παγκοσμίως έχει να κάνει με την κατασκευή καινούργιων διατάξεων για τη συσσώρευση του ηλεκτρικού ρεύματος, κάτι που αναμένεται να αυξήσει δραστικά την αξιοποίηση των ΑΠΕ.

– Με ποιο τρόπο;

– Το μειονέκτημα των ΑΠΕ είναι ότι συχνά η ενέργεια που παράγουν δεν πρόκειται να καταναλωθεί άμεσα, επομένως πρέπει να αποθηκευτεί. Έτσι, πολλοί ερευνητές πειραματίζονται με νανοϋλικά αναπτύσσοντας πιο μικρές και αποδοτικές μπαταρίες από τις σημερινές, ή ακόμη και μπαταρίες που δεν θα χρησιμοποιούν σπάνια μέταλλα όπως το λίθιο. Αν σκεφτεί κανείς ότι -πάλι χάρις στη νανοτεχνολογία- άλλοι επιστήμονες έχουν δημιουργήσει στο εργαστήριο φωτοβολταϊκά συστήματα με απόδοση 38%, τη στιγμή που τα σημερινά ηλιακά πάνελ έχουν απόδοση μόλις 18%, καταλαβαίνει ότι σύντομα θα αλλάξει πλήρως το ενεργειακό τοπίο.



Μέχρι το 2018 θα έχουμε έτοιμη μια μικρή συσκευή, με όγκο μόλις 16 κυβικά εκατοστά, η οποία θα μπορεί να χωρέσει ολόκληρη τη βιβλιοθήκη του Κογκρέσου, δηλαδή περισσότερα από 22 εκατ. ηλεκτρονικά βιβλία, λέει ο κ. Τσακαλάκος. Τα νανοϋλικά θα φέρουν επανάσταση την επόμενη εικοσαετία στην ιατρική, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την πληροφορική, με ανυπολόγιστα οφέλη, εκτιμά ο επιστήμονας.

Ο ιδιωτικός τομέας θα επενδύσει 1 τρισ. δολ. μέσα στην επόμενη δεκαετία

Σύμφωνα με τον κ. Τσακαλάκο, η νανοτεχνολογία ανοίγει προοπτικές που η Ελλάδα δεν θα πρέπει να αφήσει να πάνε χαμένες. «Ο πρώτος λόγος είναι ότι πρόκειται για έναν τομέα ο οποίος μπορεί να προσελκύσει ερευνητικά κονδύλια από το εξωτερικό - μόνον ο ιδιωτικός τομέας αναμένεται να επενδύσει 1 τρισ. δολάρια μέσα στην επόμενη δεκαετία για τη δημιουργία καινούργιων νανοϋλικών» σημειώνει. Επιπλέον, συμπληρώνει, η νανοτεχνολογία δίνει τη δυνατότητα σε νέους επιστήμονες να δημιουργήσουν μικρές εταιρείες οι οποίες, χωρίς να χρειάζονται τεράστια υποδομή και κεφάλαια, θα μπορούν να αξιοποιήσουν τις εφαρμογές τους σε διεθνές επίπεδο. «Στο Πανεπιστήμιο της Κοπεγχάγης, για παρά-



Θωμάς Τσακαλάκος: Ο 21ος αιώνας θα μείνει στην ιστορία ως ο αιώνας των νανοδομημένων υλικών.

δείγμα, υπάρχουν 100 τέτοιες εταιρείες, οι οποίες δραστηριοποιούνται στα νανοϋλικά» προσθέτει.

Αυτός είναι ο λόγος που στο συνέδριο για τα νανοδομημένα υλικά, στη Ρόδο, έχει προβλεφθεί μία ειδική ενότητα που απευθύνεται σε νέους ερευνητές και η οποία περιλαμβάνει θέματα όπως οι εταιρείες spin-off (τεχνοβλαστοί), αλλά και η πνευματική κατοχύρωση των ευρεσιτεχνιών. Παράλληλα, στο συνέδριο θα συμμετάσχουν περισσότεροι από 1.000 επιστήμονες, από τα μεγαλύτερα παγκοσμίως πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα και επιχειρήσεις. Ανάμεσά τους, ο νομπελίστας Daniel Shechtman (βραβείο Νομπέλ Χημείας 2011), ο Herbert Gleiter, ο οποίος θεωρείται «πατέρας» της νανοτεχνολογίας, και ο Subra Suresh, διευθυντής του Εθνικού Επιστημονικού Ιδρύματος των ΗΠΑ.

Συνέντευξη του καθηγητή Θωμά Τσακαλάκου, πρωτοπόρου διεθνώς στον κλάδο των νανοδομημένων υλικών.

ο καθηγητής βρέθηκε πριν από λίγες ημέρες στη χώρα μας.

Όπως σημειώνει ο επιστήμονας, μέσα στα επόμενα 10-20 χρόνια ο συγκεκριμένος κλάδος θα φέρει την επανάσταση στην ιατρική, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την πληροφορική, με ανυπολόγιστα οφέλη.

– Τι ακριβώς είναι τα νανοϋλικά;

– Πρόκειται για υλικά που οι δομικές τους μονάδες κατασκευάζονται ώστε να έχουν απειροελάχιστες διαστάσεις, μικρότερες από 100 δισεκατομμυριοστά του μέτρου. Σε συνδυασμό με τη μορφολογία ή τη χημική τους σύσταση, αυτό έχει ως συνέπεια να παρουσιάζουν «εξωτικές» ιδιότητες, οι οποίες δεν υπάρχουν στη Φύση και δεν θα μπορούσαμε να τους προσδώσουμε με καμία άλλη φυσική ή χημική μέθοδο.

– Πού έχουν χρησιμοποιηθεί μέχρι σήμερα;

– Ήδη κυκλοφορούν εκατοντάδες προϊόντα, όπως βαφές για τη θερμομόνωση κτιρίων ή επιστρώσεις για την προστασία των μετάλλων από τη διάβρωση - τέτοιες επιστρώσεις διαθέτουν π. χ. τα πλοία του αμερικανικού ναυτικού και τα σκάφη της NASA. Νανοϋλικά χρησιμοποιούνται επίσης μαζικά στην κοσμητική, αλλά και σε επικαλύψεις επιφανειών που έχουν αντιμικροβιακές ιδιότητες. Όλα αυτά δίνουν απλώς μία πρόγευση για το τι περιμένουμε τα επόμενα χρόνια.

– Ποιες άλλες εφαρμογές υπόσχονται, λοιπόν, στο μέλλον;

– Όσον αφορά κατ' αρχάς την ιατρική, έχει παρασκευασθεί ένα τζελ που περιέχει νανοδομές για να σταματά αμέσως την αιμορραγία του ασθενούς. Το τζελ βρίσκεται στο στάδιο των κλινικών δοκιμών και α-