

Ο υπολογιστής των Αντικυθήρων



Ο υπολογιστής των Αντικυθήρων (γνωστός και ως αστρολάβος των Αντικυθήρων ή μηχανισμός των Αντικυθήρων) είναι ένα αρχαίο τέχνημα που πιστεύεται ότι ήταν ένας μηχανικός υπολογιστής, που παρουσιάζει επιφανειακές ομοιότητες με έναν ωρολογιακό μηχανισμό. Κατασκευάστηκε γύρω στο 150 με 100 π.Χ. πιθανότατα από κάποιον μηχανικό που έζησε την εποχή του μεγάλου αστρονόμου από τη Νίκαια της Βιθυνίας, Ίππαρχο, που εργάστηκε με επιτυχία πολλά χρόνια στη Ρόδο.

Λίγο πριν από το Πάσχα του 1900 ένα πλοίο με Σύμιους σφουγγαράδες αναγκάζεται από τον καιρό να δέσει κοντά στα Αντικύθηρα. Όταν επιχειρείται κατάδυση, ένας από τους βουτηχτές ανεβαίνει τρομοκρατημένος: ο Ηλίας Σταδιάτος (Λυκοπάντης) τρέμοντας αναφέρει στον καπετάνιο Κόντο ότι είχε δει «το πόδι μιας νεκρής γυμνής γυναίκας». Βεβαίως καμία νεκρή γυναίκα δεν υπήρχε στον βυθό! Αυτό που τρόμαξε τον Δωδεκανήσιο σφουγγαρά ήταν τμήμα αγάλματος που «περίμενε την ανακάλυψή του» σχεδόν 2.000 χρόνια.

Βλέπετε, στο σημείο που οι σφουγγαράδες αναζητούσαν φυσικούς θησαυρούς υπήρχε βυθισμένος ένας θησαυρός άλλου είδους. Ενα ρωμαϊκό σκαρί που γύρω στον 1ο π.Χ. είχε αποπλεύσει ίσως από τη Ρόδο αλλά δεν έφτασε ποτέ στον προορισμό του. Πιθανότατα κατ' εντολήν ρωμαίου εμπόρου ή πειρατή, το πλοίο ήταν φορτωμένο με θησαυρούς: κοσμήματα, μπρούντζινα και μαρμάρινα αγάλματα (μεταξύ αυτών ο Έφηβος των Αντικυθήρων) αλλά και ένα επιστημονικό όργανο απίστευτης πολυπλοκότητας.

Τα καίκια επέτρεψαν στη Σύμη και για καιρό δεν ξανάγινε λόγος για το συμβάν. Στο διάστημα αυτό ο καταγόμενος από τη Σύμη καθηγητής της Αρχαιολογίας Α. Οικονόμου που είχε πληροφορηθεί το περιστατικό προσπάθησε να πείσει τους

καραβοκύρηδες να δηλώσουν τα ευρήματά τους στην κυβέρνηση. Επτά μήνες χρειάστηκε για να τους πείσει.

Οι δύο Συμιακοί ήρθαν σε επαφή με τον υπουργό Παιδείας Σπύρο Στάη, του έδειξαν το χάλκινο χέρι και συμφώνησαν να υπογράψουν συμβόλαιο με το οποίο θα αμείβονταν τόσο για τα δικαιώματα ανεύρεσης, ανάλογα με την αξία τους, όσο και για τις εργασίες ανέλκυσής τους από το βυθό. Μάλιστα τους διατέθηκε το οπλιταγωγό «Μυκάλη» με κυβερνήτη τον ύπαρχο Ανδρέα Σωτηριάδη που απέπλευσε για τα Αντικύθηρα ρυμουλκώντας τα δύο καΐκια.

Η συνεχής θαλασσοταραχή και οι ξέρες των βραχονησίδων «Θημωνιές» στα ανοιχτά του όρμου της Βλυχάδας δυσχέραιναν το έργο των δυτών, ενώ δεν ήταν δυνατόν να παραμένουν στο βυθό, σε βάθος 60 μέτρων, παραπάνω από πέντε λεπτά. Μετά από πολυήμερες προσπάθειες και τη συνδρομή ενός ακόμα βοηθητικού πλοίου, που εν τω μεταξύ είχε καταφθάσει από τον Πειραιά, οι σφουγγαράδες έφεραν στην επιφάνεια μαρμάρινα και χάλκινα αγάλματα, πολυάριθμα πήλινα αγγεία και μεταξύ άλλων μερικά περίεργα κομμάτια από οξειδωμένο μπρούντζο που έμοιαζαν με σπασμένα γρανάζια.

Το εγχείρημα δεν ήταν εύκολο: η κατάδυση στα περίπου 45-60 μέτρα όπου έκειτο το ναυάγιο ενείχε πολλούς κινδύνους. Ένας από τους άνδρες του Κόντου έχασε τη ζωή του, ενώ άλλοι δύο υπέστησαν σοβαρές βλάβες κατά τη διάρκεια της ανάσυρσης του θησαυρού. Η επιχείρηση διήρκεσε ως τον επόμενο χειμώνα, όταν οι καταιγίδες κατέστησαν αδύνατη την κατάδυση. Τα ανασυρθέντα ευρήματα μεταφέρθηκαν στο Αρχαιολογικό Μουσείο της Αθήνας για καθαρισμό και μελέτη.

Με τα αγάλματα να συγκεντρώνουν το ενδιαφέρον αρχαιολόγων και συντηρητών, το υπόλοιπο του θησαυρού αφέθηκε στην άκρη για λίγο καιρό. Οκτώ μήνες μετά τη μεταφορά των ευρημάτων στην Αθήνα, ο Βαλέριος Στάης, αρχαιολόγος του μουσείου, ο οποίος είχε διατελέσει και υπουργός Παιδείας, εξέτασε το σκουριασμένο μεταλλικό αντικείμενο που θεώρησε ότι ήταν θραύσμα αγάλματος. Προς μεγάλη του έκπληξη διαπίστωσε ότι αυτό έφερε πληθώρα γραναζιών αλλά και επιγραφές στις επιφάνειες που διακρίνονταν κάτω από τη σκουριά και τις θαλάσσιες εναποθέσεις.

Το ναυάγιο στο οποίο ανεβρέθη ο μηχανισμός, αποτέλεσε και την εγκαινίαση της υποβρύχιας αρχαιολογίας.

Αρχικά, όπως αναφέρθηκε, το τόσο σημαντικό (όπως αποδείχθηκε αργότερα)

εύρημα πέρασε απαρατήρητο και έπρεπε να περάσουν 8 μήνες για να κινήσουν την προσοχή των ειδικών, τα κομμάτια με τα ξεκάθαρα ίχνη γραναζιών πάνω τους και τη μοναδική, αλλά πολύ δυσανάγνωστη γραφή που βρέθηκε σε ολόκληρο το ναυάγιο. Όμως η μακροχρόνια παραμονή στη θάλασσα και η κακή συντήρηση λόγω ελλείψεως εμπειρίας, κατέστρεψαν ένα μεγάλο μέρος του μηχανισμού, δυσκολεύοντας το έργο των μελετητών, που ασχολήθηκαν με αυτόν.

Με τις πρώτες μελέτες επικράτησαν δύο τάσεις: η μία υποστήριζε ότι επρόκειτο για κάποιου είδους αστρολάβο (N. Σβορώνος, Ρεδιάδης), και η άλλη υποστήριζε ότι επρόκειτο για κάποιο πολυπλοκότερο μηχανισμό (Κ. Ράδος, Ι. Θεοφανίδης).

Ο μηχανισμός είναι η αρχαιότερη σωζόμενη διάταξη με γρανάζια. Είναι φτιαγμένος από μπρούντζο σε ένα ξύλινο πλαίσιο, με πιθανές διαστάσεις 33x17x10 εκατοστά και έχει προβληματίσει και συναρπάσει πολλούς ιστορικούς της επιστήμης και της τεχνολογίας αφότου ανακαλύφθηκε. Η πιο αποδεκτή θεωρία σχετικά με τη λειτουργία του υποστηρίζει ότι ήταν ένας αναλογικός υπολογιστής σχεδιασμένος για να υπολογίζει τις κινήσεις των ουρανίων σωμάτων.



Πρόσφατες λειτουργικές ανακατασκευές της συσκευής υποστηρίζουν αυτήν την ανάλυση. Από τις πρόσφατες έρευνες καταρρίφθηκε η θεωρία ότι περιέχει ένα διαφορετικό γρανάζι, όμως ο ανακαλυφθέντας μηχανισμός της κίνησης της Σελήνης είναι ακόμα πιο εντυπωσιακός, καθότι δίνει τη δυνατότητα μεταβλητής γωνιακής ταχύτητας στον άξονα που κινεί τη Σελήνη. Τα σημαντικότερα αποτελέσματα ξεκίνησαν με την ενασχόληση του καθηγητή Ντέρεκ ντε Σόλα Πράις το 1951. Ο καθηγητής Ντέρεκ ντε Σόλλα Πράις (Derek De Solla Price), φυσικός και ιστορικός της επιστήμης που εργαζόταν στο Πανεπιστήμιο του Γέηλ, δημοσίευσε ένα άρθρο για τον μηχανισμό αυτό στο περιοδικό Scientific American τον Ιούνιο του 1959, όταν ακόμα ο μηχανισμός δεν είχε μελετηθεί πλήρως.

Το 1973 ή το 1974 δημοσίευσε τη μονογραφία του με τίτλο «Γρανάζια από τους Έλληνες», βασισμένη σε σάρωση του μηχανισμού με ακτίνες γ που πραγματοποίησε ο ακτινοφυσικός του Ε.ΚΕ.Φ.Ε. «Δημόκριτου» Χαράλαμπος Καράκαλος, κατά την οποία καταμετρήθηκαν 30 διαφορετικά εξαρτήματα με διαμέτρους που ποίκιλλαν από τα 132 στα 9 χιλιοστά, οι οποίοι θέτονταν σε κίνηση με τη βοήθεια ενός χειροκίνητου άξονα ο οποίος έθετε σε κίνηση τους δείκτες πάνω στις διαβαθμισμένες πλάκες. Ο Πράις υποστήριξε ότι η συσκευή αυτή θα μπορούσε να είχε κατασκευαστεί από τη Σχολή του Απολλωνίου στη Ρόδο.



Ο Πράις από το σύγγραμμα αυτό, προσπαθεί να διευκρινίσει τον περίπλοκο αυτόν μηχανισμό:

...Ο μηχανισμός μπορεί πια να θεωρηθεί ως ημερολογιακό υπολογιστικό μηχανήμα του Ήλιου και της Σελήνης, που μπορεί να κατασκευάστηκε γύρω στο 87 π.Χ. και να χρησιμοποιήθηκε ένα δύο χρόνια, στη διάρκεια των οποίων του έγιναν αρκετές επισκευές. Ίσως να κατασκευάστηκε από μηχανικό που να είχε κάποια σχέση με τη σχολή του Ποσειδώνιου στη νήσο Ρόδο, και να βρέθηκε στο ναυάγιο του πλοίου που κατευθυνόταν για τη Ρώμη, περίπου την εποχή που ο Κικέρωνας επισκέφθηκε τη σχολή εκείνη, γύρω στα 78 π.Χ. Το σχέδιο του

μηχανισμού μοιάζει να ακολουθεί ακριβώς την παράδοση που είχε ξεκινήσει ο Αρχιμήδης στην κατασκευή των Πλανηταρίων.

Η παράδοση αυτή συνεχίστηκε στη σχολή της Ρόδου, μεταδόθηκε στο Ισλάμ, όπου κατασκευάστηκαν παρόμοια μηχανήματα με οδοντωτούς τροχούς και τελικά άνθησε στον ευρωπαϊκό Μεσαίωνα με την παράδοση των μεγάλων αστρονομικών ρολογιών και συναφών μηχανικών οργάνων, που υπήρξαν ζωτικά για την μεταγενέστερη επιστημονική και βιομηχανική επανάσταση.

Η πιο εντυπωσιακή ίσως πλευρά του μηχανισμού είναι ότι περιέχει το πιο περίπλοκο σύστημα ενός διαφορικού γραναζιού που δέχεται δύο διαφορετικές περιστροφές και θα πρέπει να υποθέσουμε πως ένα τέτοιο περίπλοκο σύστημα οδοντωτών τροχών είναι πολύ πιο χαρακτηριστικό του υψηλού επιπέδου της ελληνορωμαϊκής μηχανικής απ' όσο νομίζονταν μέχρι τώρα με βάση μόνο τα κείμενα που υπάρχουν. Έτσι, το περίεργο αυτό τεχνούργημα, το αρχαιότερο μηχανικό όργανο που διασώθηκε από την αρχαιότητα, αλλάζει ριζικά τις απόψεις μας σχετικά με τους Έλληνες και φανερώνει μία πολύ μεγαλύτερη συνοχή στην ιστορική εξέλιξη ενός από τους σημαντικότερους επιστημονικούς κλάδους που οδήγησαν στη δημιουργία του σύγχρονου πολιτισμού μας...

...Μολονότι το διαφορικό γρανάζι μπορεί να πρωτοεμφανίσθηκε στο μηχανήμα των Αντικυθήρων στη προσπάθεια να επιδειχτούν οι κινήσεις του Ήλιου και της Σελήνης σε τέλειο συνδυασμό με τις φάσεις της Σελήνης δεν παύει να είναι εκπληκτικό το γεγονός ότι ένα τόσο περίπλοκο εξάρτημα παρουσιάζεται τόσο νωρίς. Πρέπει σίγουρα να καταχωρηθεί σαν μία από τις σημαντικότερες βασικές μηχανικές εφευρέσεις όλων των εποχών...

Τα συμπεράσματά του δεν έγιναν αποδεκτά από τους ειδικούς της εποχής, οι οποίοι πίστευαν ότι οι Αρχαίοι Έλληνες είχαν το θεωρητικό υπόβαθρο αλλά όχι και την απαιτούμενη πρακτική τεχνολογία για μια τέτοια κατασκευή.

Οι αρχαίοι Έλληνες ήξεραν...

Σαφή αναφορά στους οδοντωτούς τροχούς έχουμε για πρώτη φορά από τον αλεξανδρινό μηχανικό Ήρωνα. Όμως υπάρχουν ενδείξεις που υποδεικνύουν τον Αρχιμήδη ή και τον Κτησίβιο ως πιθανούς εφευρέτες του οδοντωτού τροχού.

Ο Αρχιμήδης είναι γνωστός για τις πολύπλοκες κατασκευές του που αναπαριστούσαν τις κινήσεις των άστρων και των πλανητών στο στερέωμα,

έχουμε όμως πληροφορίες μόνο για το τι λειτουργίες εκτελούσαν και όχι για το πως τις εκτελούσαν. Πιθανότατα όμως ο τρόπος λειτουργίας τους να ήταν παρόμοιος με του μηχανισμού των Αντικυθήρων. Την σφαίρα του Αρχιμήδη έχουν αναφέρει οι Πάππος, Πρόκλος, Σέξτος Εμπείρικος, Φιρμίκιος, Μαρτιανός Καπέλλα, Οβίδιος και Τερτυλλιανός, όμως την σημαντικότερη μαρτυρία δίνει ο Κικέρων.

Στα πρώιμα στάδια της εξέλιξης παρόμοιων μηχανισμών βρίσκουμε τα ηλιακά ρολόγια, αρχικά στατικά και αργότερα μεταφερόμενα. Τα μεταφερόμενα ηλιακά ρολόγια είναι κοντινοί πρόγονοι του μηχανισμού των Αντικυθήρων.

Με τα νεότερα ευρήματα γίνεται φανερό ότι η τεχνολογία των οδοντωτών τροχών διατηρήθηκε εν μέρει και στο Βυζάντιο, δεδομένου ότι έχει βρεθεί ένας απλούστερος μηχανισμός κατασκευασμένος τον 5ο-6ο αιώνα. Μάλιστα αντίστοιχος μηχανισμός περιγράφεται από τον μεταγενέστερο Άραβα Αλ Μπιρουνί. Ένα μεγάλο ποσοστό των τεχνολογικών κατακτήσεων στον τομέα αυτό αφομοιώθηκε από τους Άραβες. Όπως είναι επίσης γνωστό, πλήθος αρχαίων ελληνικών πραγματειών έχουν διασωθεί μόνο σε αραβικές μεταφράσεις. Οι Άραβες πειραματίστηκαν με διάφορα σχέδια και κατασκευές για να αποδείξουν την ορθότητα των ελληνικών κειμένων.

Η τεχνολογία των οδοντωτών τροχών εξελίχθηκε μεταξύ άλλων στην ωρολογοποιεία που εμφανίστηκε και άνθησε τον 13ο και 14ο αιώνα.

Η θεωρία του Price επίσης βρίσκει υποστηρικτές. Ο ίδιος πίστευε ότι ο μηχανισμός των Αντικυθήρων αποδείκνυε την ύπαρξη πολύπλοκης μηχανολογικής τεχνολογίας ανάμεσα στους αρχαίους Έλληνες ή οποία, μεταφέρθηκε μέσω του αραβικού κόσμου και δημιούργησε τις βάσεις για την κατασκευή των ρολογιών στην Ευρώπη.

Η καταγωγή της σύγχρονης τεχνολογίας, από τις σιδηροδρομικές μηχανές μέχρι τα ρομπότ, μπορεί να εντοπίζεται σε περίτεχνα μηχανικά παιχνίδια του 18ου αιώνα. Και τα παιχνίδια αυτά μπορεί με τη σειρά τους να οφείλουν τη δημιουργία τους στην τέχνη της κατασκευής ρολογιών. Η τέχνη αυτή, όπως και πολλές άλλες του σύγχρονου κόσμου, φαίνεται να έχουν τις ρίζες τους στην αρχαία Ελλάδα.

Οι επιγραφές

Πάνω στις διαβαθμισμένες πλάκες όσο και πάνω στο πλαίσιο υπήρχαν επιγραφές στα ελληνικά ή οποίες αποτελούσαν τις οδηγίες χρήσης και τις ενδείξεις. Στο μεγάλο δίσκο που βρίσκεται στο μπροστινό μέρος είναι σημειωμένοι οι μήνες του

έτους ενώ αλλού σημειώνεται η κίνηση του Ήλιου μέσα στο ζωδιακό κύκλο όπως και η ετήσια κίνηση λαμπρών αστέρων και αστερισμών.

Από τις επιγραφές που υπήρχαν οι περισσότερες δεν μπορούν να διαβαστούν καθόλου λόγω διάβρωσης. Σώζονται τμήματα από τρεις κύριες επιγραφές και αρκετές δευτερεύουσες Δυστυχώς μόνο σε δύο από τα τμήματα που σώθηκαν το διατηρημένο κείμενο είναι αρκετά μεγάλο και σαφές: στο μεγάλο κομμάτι της πλάκας του πίνακα και το κάτω κομμάτι της πίσω πόρτας. Τα στοιχεία που προκύπτουν από αυτά όπως π.χ. η μορφή των γραμμάτων ενισχύουν τη χρονολόγηση του ναυαγίου και της κατασκευής του μηχανήματος μια και είναι χαρακτηριστικά του 1 π.Χ αιώνα.

Η επιγραφή στο μεγάλο κομμάτι αναγράφει τα εξής :

(με κόκκινο τα αποκαταστημένα τμήματα της επιγραφής)

ΕΣΠΕΡΙΑ ΥΑ ΔΕΣ ΔΥΟΝΤΑΙ ΕΣΠΕΡΙΑ ΤΑΥΡΟΣΑΡΧΕΤΑΙ ΕΠΙΤΕΛΛΕΙΝ ΛΥΡΑ ΕΠΙΤΕΛΛΕΙΕΣΠΕΡΙΑ ΠΛΕΙΑΣΕΠΙΤΕΛΛΕΙΕΩΙΑ ΥΑΣ ΕΠΙΤΕΛΛΕΙΕΩΙΑ ΔΙΔΥΜΟΙΑΡΧΟΝΤΑΙ ΕΠΙΤΕΛΛΕΙΝ ΑΕΤΟΣ ΕΠΙΤΕΛΛΕΙΕΣΠΕΡΙΟΣ ΑΡΚΤΟΥΡΟΣΔΥΝΕΙ ΕΩΙΟΣ	...το βράδυ Οι Υάδες δύνουν το βράδυ Ο Ταύρος αρχίζει ν' ανατέλλει Η Λύρα (Βέγας) ανατέλλει το βράδυ Οι Πλειάδες ανατέλλουν το πρωί Οι Υάδες ανατέλλουν το πρωί Οι Δίδυμοι αρχίζουν ν' ανατέλλουν Ο Αετός (Αλτάιρ) ανατέλλει το βράδυ Ο Αρκτούρος δύει το πρωί
---	--

Η επιγραφή στο πίσω θυρόφυλλο αναγράφει:

<p>ΠΡΟΕΧΟΝΑΥΤΟΥΣ ... ΜΟΝΟΙ ΦΕΡΕΙΩΝΗΜΕΝΕ ΤΟΣΤΟΔΕΔΙΑ ΤΗΣΑΦΡΟΔΙΤΗΣ ΓΝΩΜΩΝ ΣΥ ΗΛΙΟΥΑΚΤΙΝ ΜΙΝΟΘΕΛΕΞΗΛΘΕΝ ΤΗΣΠΡΩΤΗΣΧΩΡΑΣ ΓΝΩΜΟΝΙΑΔΥΟΩΝΤΑΚΡΑ ΦΕΡΟ ΤΕΣΣΑΡΑΔΗΛΟΙΔΟΜΕΝΤ ΤΗΣ ΟCΛ ΙΘΛ ΤΟΥ ΣΙΣ Σ ΣΚΓ ΣΥΝΓΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΟΣΔΙΑΙΡΕΘΗ Η ΟΛΗ ΕΓΛΕΙΠΤΙΚΟΙΣ ΟΜΟΙΑ ΤΟΙΣ ΕΠΙΤΗΣΕ ΦΕΡΕΙΤΑ</p>	<p>Προεξέχοντας ...μόνοι φέρει απ' τις οποίες η μια και η άλλη της Αφροδίτης ο γνώμονας την ηλιακτίδα απ' όπου βγήκε από την πρώτη χώρα δυο γνωμόνια των οποίων τα άκρα φέρουν τέσσερα, το ένα δείχνει τα 776 χρόνια, 19 χρόνια του 233 συμβαδίζοντας ώστε να διαιρεθεί η όλη εκλειπτική παρόμοια με εκείνα που πάνω στη φέρει</p>
--	--

Νεότερες μελέτες και έρευνες

Μια νέα ανάλυση όμως απέδειξε ότι η συσκευή ήταν πολύ πιο έξυπνη απ' ότι φανταζόταν ο Πράις, ενισχύοντας τη θεωρία του για μια αρχαία Ελληνική παράδοση μιας πολύπλοκης μηχανικής τεχνολογίας.

Ο Michael Wright έφορος του τμήματος εφαρμοσμένης μηχανικής, στο Μουσείο Επιστημών του Λονδίνου, έχει βασίσει τη νέα του ανάλυση στη λεπτομερή ακτινοσκόπηση του μηχανισμού, χρησιμοποιώντας μια τεχνική που ονομάζεται γραμμική τομογραφία. Αυτή η διαδικασία αφορά τη μετακίνηση της πηγής των ακτινών Χ, του φιλμ και του αντικειμένου που εξετάζεται, όλα σε σχέση το ένα με το άλλο, έτσι ώστε να εστιάζονται μόνο τα χαρακτηριστικά σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο. Η ανάλυση των τελικών εικόνων που συνεχίστηκε σε σύμπραξη με τον Allan Bromley, έναν ειδικό στους υπολογιστές από το Πανεπιστήμιο του Sydney, έδειξε την ακριβή θέση που είχε το κάθε εξάρτημα στη συσκευή, και υπέδειξε ότι ο Price έκανε λάθος σε αρκετά χαρακτηριστικά του μηχανισμού.

Σε κάποιες περιπτώσεις, (επισημαίνει ο Wright), ο Price φαίνεται να έχει κάνει

«μασάζ» στον αριθμό των οδοντωτών προεξοχών σε συγκεκριμένα εξαρτήματα, (τα περισσότερα από τα οποία είναι ομολογουμένως ημιτελή) με σκοπό να καταλήξει σε σημαντικές αστρονομικές αναλογίες. Συνεχίζει λέγοντας ότι ο λογαριασμός του Price επιδεικνύει εσωτερικές αντιφάσεις, επιλεκτική χρήση των στοιχείων και αθέμιτες εικασίες. Ειδικότερα, θεωρεί σαν δεδομένο έναν λεπτοδουλεμένο περιστροφικό μηχανισμό ο οποίος βοηθά μερικούς τροχούς να στρέφονται προς την σωστή κατεύθυνση.

Καθώς ένα πολύ μικρό μέρος του μηχανισμού έχει διασωθεί, δεν μπορούμε παρά να μαντεύουμε τα περισσότερα. Όμως ο Wright παρατήρησε ένα κύφωμα στο κέντρο του βασικού τροχού του μηχανισμού. Στα μάτια του, το κομμάτι αυτό υποδεικνύει την ύπαρξη ενός σταθερού κεντρικού τροχού γύρω από τον οποίο περιστρέφονταν άλλοι τροχοί. Αυτό καταργεί την ανάγκη για τον περιστροφικό μηχανισμό του Price και μας οδηγεί στην ιδέα ότι η συσκευή είχε σχεδιαστεί για να απεικονίσει μια συγκεκριμένη μορφή επικυκλικής κίνησης.

Οι αρχαίοι Έλληνες πίστευαν σε ένα σύμπαν με κέντρο του τη Γη και εξηγούσαν τις κινήσεις των ουράνιων σωμάτων χρησιμοποιώντας εξεζητημένα μοντέλα που βασίζονταν σε επίκυκλους όπου κάθε σώμα περιγράφει έναν κύκλο (τον επίκυκλο) γύρω από ένα σημείο που το ίδιο περιστρέφεται γύρω από τη γη. Ο Wright βρήκε στοιχεία που δείχνουν ότι ο μηχανισμός των Αντικυθήρων θα μπορούσε να αναπαράγει με ακρίβεια τις κινήσεις του ήλιου και της σελήνης, χρησιμοποιώντας ένα επικυκλικό μοντέλο που είχε επινοήσει ο Ίπαρχος, καθώς και τις κινήσεις της Αφροδίτης και του Ερμή, χρησιμοποιώντας το επικυκλικό μοντέλο του Απόλλωνα της Περγάμου.

Μια συσκευή που απλά αναπαριστούσε τις κινήσεις του ήλιου, της σελήνης, του Ερμή και της Αφροδίτης, δεν φαίνεται να έχει νόημα. Αν όμως ο μηχανισμός περιλάμβανε και ένα ανώτερο πρόσθετο τμήμα, το οποίο έχει χαθεί, θα μπορούσε να αναπαριστά τις κινήσεις ακόμα τριών πλανητών που ήταν τότε γνωστοί - του Άρη, του Δία και του Κρόνου. Με άλλα λόγια, ο μηχανισμός ίσως είχε τη δυνατότητα να προβλέπει τις θέσεις των γνωστών ουράνιων σωμάτων σε κάθε δεδομένη στιγμή με αρκετά μεγάλο βαθμό ακρίβειας, χρησιμοποιώντας χάλκινες βελόνες σε έναν δίσκο που έφερε γύρω του το σύνολο του ζωδιακού κύκλου.

Ο Wright μηχανεύτηκε ένα πιθανό μοντέλο όπου οι μηχανισμοί για κάθε ουράνιο σώμα στοιβάζονταν σαν τις στρώσεις ενός σάντουιτς και άρχισε να το κατασκευάζει στο εργαστήριό του. Η ολοκληρωμένη ανακατασκευή, λεπτομέρειες

της οποίας δημοσιεύθηκαν σε άρθρο του περιοδικού *Horological Journal* το Μάιο, παρουσιάστηκε στα μέσα Σεπτέμβρη στο χώρο «Τεχνόπολης» στην Αθήνα. Κουρδίζοντας ένα μικρό τροχό στο πλαίσι, είναι δυνατόν καθοριστεί η θέση των ουράνιων σωμάτων σε κάθε δεδομένη χρονική στιγμή. Ο Wright υποστηρίζει ότι η συσκευή του θα μπορούσε να έχει φτιαχτεί με τη χρήση αρχαίων εργαλείων καθώς οι αρχαίοι Έλληνες είχαν στη διάθεσή τους πριόνια των οποίων τα δόντια μοιάζουν με αυτά που έχουν οι οδοντωτοί τροχοί του μηχανισμού.

Πόσο πολύ μοιάζει αυτή η κατασκευή με την αρχικό μηχανισμό είναι κάτι που ποτέ δεν θα μάθουμε. Ο σκοπός των δύο δίσκων στο πίσω μέρος του μηχανισμού είναι ακόμα ασαφής. Ούτε και ο λειτουργικός ρόλος του μηχανισμού είναι: ίσως ήταν ένας αστρολογικός υπολογιστής που χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό των ωροσκοπίων, αλλά θα μπορούσε να ήταν απλά και ένα πολυτελέστατο παιχνίδι. Ο Wright όμως είναι πεπεισμένος ότι η επικυκλική του ερμηνεία είναι σωστή και ότι ο αρχικός μηχανισμός απεικόνιζε ολόκληρο το τότε γνωστό ηλιακό σύστημα.

Το έργο των προγενεστέρων ευελπιστεί να ολοκληρώσει μια διεθνής ομάδα σύγχρονων ερευνητών: η ομάδα του προγράμματος για τη μελέτη του Μηχανισμού των Αντικυθήρων (*The Antikythera Mechanism Research Project*) τελεί υπό την αιγίδα του υπουργείου Πολιτισμού και έχει χρηματοδοτηθεί από το Ίδρυμα *Leverhulme UK*. Αποτελείται από τον αστρονόμο *Mike Edmunds* και τον μαθηματικό *Tony Freeth* του Πανεπιστημίου του Κάρντιφ, τον αστρονόμο *Ιωάννη Σειραδάκη* του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, τον αστρονόμο *Ξενοφώντα Μουσά* και τον φυσικό, ειδικευμένο στην ανάλυση ιστορικών αντικειμένων *Ιωάννη Μπιτσάκη* του Πανεπιστημίου Αθηνών, τη δραχημικό *Ελένη Μάγκου* και την αρχαιολόγο-μουσειολόγο *Μαίρη Ζαφειροπούλου* του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου. Τέλος, από το Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης συμμετέχει ο φιλόλογος και παλαιογράφος *Αγαμέμνων Τσελίκας*. Η ομάδα, η οποία άρχισε τις εργασίες της το φθινόπωρο του 2005, αξιοποιεί τις πλέον ρηξικέλευθες τεχνολογίες (προϊόντα των εταιρειών *Hewlett Packard*, *X-Tek Systems UK*, *Volume Graphics*) προκειμένου να φέρει στο φως άγνωστα τμήματα του Μηχανισμού. Ειδικότερα, ειδικευμένοι επιστήμονες της *Hewlett-Packard (HP Labs, Καλιφόρνια)* ανέπτυξαν το πρωτοποριακό σύστημα ψηφιακής απεικόνισης *PTM Dome*. Με αυτό έγινε δυνατή η «επανεμφάνιση» σχεδόν σβησμένων κειμένων και στοιχείων της επιφανείας του Μηχανισμού που δεν είναι ευδιάκριτα ακόμη και με τα καλύτερα συστήματα συμβατικής και ψηφιακής φωτογράφισης.

Αντιστοίχως, ερευνητές της εταιρείας X-Tek, σχεδιάστριας του πρωτοποριακού τομογράφου Blade Runner, που αναπτύχθηκε ειδικά για τη μελέτη του Μηχανισμού των Αντικυθήρων (βάρους 8 τόνων), πήραν με τη βοήθειά του μια σειρά εικόνες οι οποίες επιτρέπουν την ανάγνωση των επιγραφών αλλά και τη συλλογή δεδομένων για την εσωτερική δομή του Μηχανισμού.

Οι Έλληνες και ξένοι ειδικοί κατάφεραν να διακρίνουν τα γράμματα και τα στοιχεία του Μηχανισμού, που βρίσκονταν σχεδόν σβησμένα και κρυμμένα στη σκουριά εδώ και 2.000 χρόνια. Τα γράμματα είναι τόσο μικρά που δεν ξεπερνούν σε μέγεθος τα 2-3 χιλιοστά. Ήταν χαραγμένα σε φύλλα μπρούντζου τα οποία βρίσκονταν τοποθετημένα στο εσωτερικό του Μηχανισμού χωρίς ποτέ κανείς να καταφέρει να τα διακρίνει.

Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων συνοδευόταν και από μπρούντζινα φύλλα στα οποία οι ειδικοί διέκριναν τη λέξη «Ισπανία» και τη φράση «Φάρος της Αλεξάνδρειας». Ήταν λοιπόν σαν ένα εγχειρίδιο χρήσης στον οποίο αποκαλύφθηκαν περίπου 2.000 χαρακτήρες που σχημάτιζαν φράσεις, πολλές από τις οποίες είναι κομμένες. Ανάμεσα στους χαρακτήρες αποκωδικοποιήθηκε η λέξη «στηριγμός», η οποία αποτελεί έναν αστρονομικό όρο που σημαίνει την αλλαγή της κατεύθυνσης του πλανήτη στον ουρανό.

Όλες πάντως οι ενδείξεις που έχουν συγκεντρωθεί μέχρι σήμερα, κάνουν τους ειδικούς να πιστεύουν ότι το εγχειρίδιο λειτουργίας του Μηχανισμού είναι το πρώτο γνωστό κείμενο της αρχαιότητας όπου αποδίδεται η Ισπανία με τη σημερινή της ονομασία. Οι επιστήμονες θεωρούν ότι ο Μηχανισμός έκρυβε και πληροφορίες για τη ναυσιπλοΐα τόσο προς τον Φάρο της Αλεξάνδρειας όσο και προς την Ισπανία.

Όλα τα δεδομένα που συλλέγονται αναλύονται από τους ερευνητές, οι οποίοι δηλώνουν καταγοητευμένοι από αυτόν τον αρχαίο γρίφο.

Το πρόγραμμα έρευνας του μηχανισμού των Αντικυθήρων διεξήγαγε διεθνές συνέδριο στην Αθήνα, στις 30 Νοεμβρίου 2006 και την 1 Δεκεμβρίου, στο οποίο ανακοινώθηκαν τα αποτελέσματα των πρόσφατων ερευνών. Συμμετείχαν ειδικοί της ιστορίας των μηχανισμών και της αρχαίας ελληνικής αστρονομίας και τεχνολογίας. Ταυτόχρονα, τα αποτελέσματα της πρώτης φάσης της έρευνας δημοσιεύτηκαν στο περιοδικό Nature. Στις 7 Απριλίου του 2008, σε εκδήλωση που

οργανώθηκε στην Αθήνα από την Εταιρεία Μελέτης Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας, οι ειδικοί της ελληνοβρετανικής ερευνητικής ομάδας ανακοίνωσαν τα σημεία στα οποία επικεντρώνεται η συνέχιση της έρευνας με τη συνεργασία ειδικών από τον χώρο της Ιστορίας της Επιστήμης. Παράλληλα, ο Μάικλ Ράιτ, που είναι ο μοναδικός ερευνητής που έχει επεκτείνει το υλικό του μοντέλο έτσι ώστε να περιλαμβάνει τις κινήσεις των 5 πλανητών που ήταν γνωστοί στην αρχαιότητα (Ερμή, Αφροδίτη, Άρη, Δία και Κρόνο), αναθεώρησε το μηχανικό του μοντέλο με βάση τα τελευταία αποτελέσματα των ερευνών. Για τις κινήσεις των πλανητών δεν υπάρχουν άμεσες μηχανικές ενδείξεις από τα θραύσματα του μηχανισμού, παρά μονάχα τα ονόματα δύο πλανητών (της Αφροδίτης και πιθανώς του Ερμή) στις πρόσφατα αναγνωσθείσες επιγραφές. Παρουσίασε το αναθεωρημένο μοντέλο του σε εκδήλωση του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών, στην Αθήνα στις 6 Μαρτίου 2007, στα πλαίσια του προγράμματος: «Επιστήμης κοινωνία».

Πώς λειτουργούσε πρακτικά

Στο εξωτερικό του υπήρχαν 3 ομόκεντροι δίσκοι, ένας στο μπροστινό μέρος του μηχανισμού και δύο στην πίσω μεριά. Στον μπροστινό δίσκο υπήρχαν 2 δείκτες οι οποίοι στις άκρες τους είχαν 2 σφαίρες που αναπαριστούσαν τον ήλιο (χρυσούν σφαιρίον) και την σελήνη (ελάσσον σφαιρίον) και τις θέσεις τους στους διάφορους αστερισμούς κατά τη διάρκεια του έτους.

Στον μηχανισμό των Αντικυθήρων στον μπροστινό δίσκο εμφανίζονται οι μήνες του έτους με Αιγυπτιακά ονόματα. ΑΘΥΡ, ΤΥΒΙ, ΜΕΧΙΡ, ΠΑΧΩΝ, ΦΑΩΦΙ και οι αστερισμοί με ελληνικά ονόματα ΙΧΘΥΑΣ, ΤΟΞΟΤΗΝ, ΤΑΥΡΟΝ κ.α

Ο χρήστης έβαζε τα δεδομένα στον μπροστινό δίσκο, δηλαδή κάποια ημερομηνία και το έτος, στη συνέχεια με μια μανιβέλα έθετε σε κίνηση το μηχανισμό ο οποίος έκανε τους υπολογισμούς με τη χρήση των γραναζιών και έβλεπε τα αποτελέσματα στα δύο άλλα καντράν στην πίσω μεριά του μηχανισμού αλλά και στο αρχικό.

Τα αποτελέσματα ήταν οι θέσεις του Ήλιου και της Σελήνης στον ουράνιο θόλο καθώς και αν θα έχουμε έκλειψη. Στο πίσω μέρος του υπολογιστή υπήρχαν 2 δείκτες οι οποίοι στις άκρες του είχαν μια ακίδα σαν αυτή του πικ απ. Η βελόνα αυτή ήταν μέσα σε ένα αυλάκι το οποίο είχε σπειροειδή μορφή και έδειχνε τους 235 μήνες του Μετωνικού κύκλου.

Στην πίσω μεριά, ο ένας δίσκος μέτραγε μέρες του σεληνιακού μήνα. Στο μηχανισμό υπήρχε δυνατότητα ρύθμισής του για τα δισεκτα έτη έτσι ώστε να δείχνει τα σωστά αποτελέσματα και εκείνες τις χρονιές.

Προσπάθειες ανακατασκευής



Μια μερική ανακατασκευή του μηχανισμού πραγματοποιήθηκε από τον Αυστραλό επιστήμονα των υπολογιστών Άλαν Τζωρτζ Μπρόμλεϋ (Allan George Bromley, 1947-2002), του Πανεπιστημίου του Σίδνεϋ και τον ωρολογοποιό του Σίδνεϋ Φρανκ Πέρσιβαλ (Frank Percival). Η έρευνα αυτή ώθησε τον Μπρόμλεϋ να επανεξετάσει την ανάλυση ακτίνων Χ του Πράις. Ο Μπρόμλεϋ, με τη βοήθεια του Βρετανού Μάικλ Ράιτ, παρήγαγε επίσης νέες και ακριβέστερες ακτινοσκοπήσεις (απεικονίσεις με ακτίνες Χ) του μηχανισμού οι οποίες μελετήθηκαν από έναν μαθητή του, τον Μπέρναρντ Γκάρντνερ (Bernard Gardner), το 1993.



Αργότερα, ένας Βρετανός κατασκευαστής μηχανικών πλανηταρίων¹ ονόματι Τζων Γκλειβ (John Gleave) κατασκεύασε ένα λειτουργικό αντίγραφο του μηχανισμού. Σύμφωνα με την ανακατασκευή του, η

ανάγνωση του εμπρόσθιου τροχού υποδεικνύει την ετήσια πορεία του Ήλιου και της Σελήνης διαμέσου του Ζωδιακού Κύκλου κατά το Αιγυπτιακό ημερολόγιο. Η ανάγνωση του επάνω οπίσθιου τροχού παριστάνει μια περίοδο τεσσάρων ετών και συσχετίζεται με άλλες ενδείξεις που παριστάνουν τον Μετωνικό κύκλο των 235 συνοδικών μηνών, ο οποίος ισούται με 19 ηλιακά έτη. Συνοδικός μήνας ονομάζεται η περίοδος που μεσολαβεί ανάμεσα σε δύο νέες σελήνες. Η ανάγνωση του κάτω οπίσθιου τροχού σκιαγραφεί τον κύκλο ενός και μόνου συνοδικού μήνα, ενώ ένας δευτερεύων τροχός καταγράφει το σεληνιακό έτος των 12 συνοδικών μηνών.

Μια ακόμη ανακατασκευή έγινε το 2002 από τον Μάικλ Ράιτ (Michael Wright), τότε έφορο μηχανολογίας μηχανικής του Μουσείου της Επιστήμης του Λονδίνου, σε συνεργασία με τον Μπέρναρντ Γκάρντνερ από το Σίδνεϋ.

Επίσης ο μαθηματικός Διονύσιος Κριάρης έκανε το 1999 μια πρώτη ανακατασκευή, βασισμένη στο μοντέλο του Πράις. Ακολούθησε μια ακόμα το 2007 με ακόμη μεγαλύτερη λεπτομέρεια, καθότι βασίζεται στα αποτελέσματα των νέων ερευνών από το Πρόγραμμα Έρευνας για τον Μηχανισμό των Αντικυθήρων.

Διαφορετική η λειτουργία του μηχανισμού σύμφωνα με νέα έρευνα - Ημερολόγιο των Ολυμπιακών Αγώνων ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων

Σε νέα επιστημονική μελέτη, που δημοσιεύτηκε σε τεύχος της επιστημονικής επιθεώρησης «Nature», οι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι ανακάλυψαν τη λειτουργία συγκεκριμένου τροχού, που κατέγραφε τις ημερομηνίες διεξαγωγής των Ολυμπιακών Αγώνων της αρχαιότητας.

«Νιώσαμε πραγματική έκπληξη. Ο εντοπισμός των Ολυμπιακών είναι εύκολη υπόθεση, που δεν μπορεί να απαιτεί περίπλοκη συσκευή. Η ανακάλυψη μας προκάλεσε μεγάλη έκπληξη. Οι Αγώνες είχαν, όμως, τόσο μεγάλη πολιτιστική και κοινωνική σημασία, που δεν θα ήταν αδιανόητο να περιέχονται στις λειτουργίες του Μηχανισμού», είπε ο επικεφαλής της έρευνας, Τόνι Φριθ.

Η συσκευή ήταν τόσο συμπαγής, που θα μπορούσε να χωρέσει σε μικρό κουτί, σε μέγεθος τόμου εγκυκλοπαίδειας. Η χρήση του, όμως, συνεχίζει να αποτελεί αντικείμενο σεναριολογίας. Ίσως να βοηθούσε τους πλουσίους να προβλέπουν τον καταλληλότερο χρόνο για τη διεξαγωγή γάμων ή ακόμη και πολεμικών επιχειρήσεων, εικάζει ο δρ Φριθ, που σπεύδει να τονίσει ότι δεν υπάρχουν σαφή στοιχεία που να στηρίζουν οποιαδήποτε θεωρία για τη χρήση του Μηχανισμού.

Η επιστημονική ομάδα μετέφερε γιγάντιο ειδικό μηχάνημα στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο της Αθήνας, όπου φιλοξενείται ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων. Το μηχάνημα, με κωδική ονομασία «Μπλέιντ Ράνερ», αξιοποιείτο στην αεροναυπηγική για τον εντοπισμό μικροσκοπικών ραγισμάτων στις ατράκτους αεροσκαφών. Χάρη στο Μπλέιντ Ρλανερ, η ομάδα ερευνητών διαπίστωσε ότι το ημερολόγιο των Βαβυλώνιων, όπως υπάρχει στο Μηχανισμό, περιέχει κορινθιακές ονομασίες μηνών. Αυτό οδήγησε την ομάδα να χρονολογήσει με ακρίβεια τη συσκευή, που κατασκευάσθηκε λίγες μόλις δεκαετίες μετά το θάνατο του Αρχιμήδη στις Συρακούσες της Σικελίας, το 212 πΧ. Αν ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων προήλθε πράγματι από τις Συρακούσες, δημιουργήθηκε από τη μαθηματική σχολή του Αρχιμήδη.

Πηγές: pathfinder.gr | el.wikipedia.org | esoterica.gr | tovima.dolnet.gr | asxetos.gr | platon.edu.gr | users.forthnet.gr/ath/deleps | physics4u.gr | kathimerini.gr