

Το "Περισκόπιο των Ναυτίλων" είναι ένα μηνιαίο ηλεκτρονικό δελτίο της HELMEPA που έχει ως στόχο να φέρει τους νέους ανθρώπους στην Ελλάδα πιο κοντά σε θέματα που αφορούν τη θαλάσσια έρευνα, τη χρήση νέων τεχνολογιών για την προστασία του περιβάλλοντος και τις επιστήμες και τα επαγγέλματα που συνδέονται με το θαλάσσιο περιβάλλον. Η πρωτοβουλία αυτή είναι υπό την αιγίδα της Γενικής Γραμματείας Νέας Γενιάς.

Περιεχόμενα

- Θαλάσσια Όρη: τα «οικολογικά εργαστήρια των» των βαθιών ωκεανών** Σελ. 1
- Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων** Σελ. 3
- Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τον κύκλο του νερού** Σελ. 5
- To link του μήνα** Σελ. 6

Θαλάσσια Όρη: τα «οικολογικά εργαστήρια» των βαθιών ωκεανών

Η εικόνα ομοιομορφίας που εμφανίζουν οι απέραντες θαλασσινές εκτάσεις καθώς τις ατενίζουμε από τις ακτές ή από το κατάστρωμα ενός πλοίου, δεν προϊδεάζει ούτε στο ελάχιστο για την εξαιρετικά πολύπλοκη τοπογραφία των βαθιών ωκεανών.

Χάρη στα σύγχρονα «μάτια» της τεχνολογίας, όπως υποβρύχιες κάμερες υψηλής ανάλυσης προσαρτημένες σε βαθυσκάφη, συστήματα υπερήχων και δορυφόρους που σαρώνουν την επιφάνεια των ωκεανών (ανιχνεύοντας ανεπαίσθητες βαρυτικές ανωμαλίες της θαλάσσιας στάθμης που «προδίδουν» την ύπαρξη εντυπωσιακών υποβρύχιων σχηματισμών), ο θαλάσσιος πυθμένας χαρτογραφείται προσδευτικά, ακόμα και στα απλησίαστα βάθη των ωκεάνιων αβύσσων.

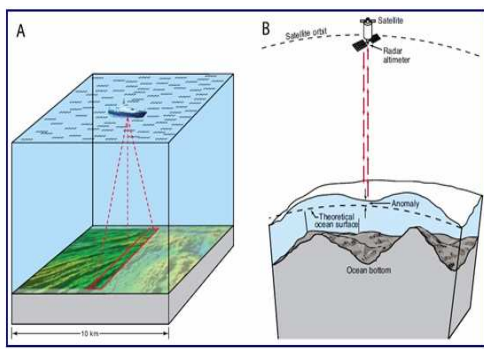
βουνά υπερβαίνουν κατά πολύ σε αριθμό και σε μέγεθος τις αντίστοιχες γεωλογικές δομές στη στεριά και συνθέτουν ένα μοναδικό ανάγλυφο, που φιλοξενεί αντίστοιχη ποικιλία διαφορετικών τύπων βιοτόπων και οργανισμών.

Τα θαλάσσια όρη αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία αυτού του ανάγλυφου, λόγω του μεγάλου τους αριθμού, της υψηλής βιοποικιλότητας που συντηρούν, αλλά και του ξεχωριστού και σε αρκετά σημεία όχι ακόμα ξεκάθαρα οικολογικού τους ρόλου, που δίνει τροφή σε ενδιαφέρουσες επιστημονικές «διαμάχες» και τα καθιστά «ζωντανά εργαστήρια» για τη ανάπτυξη και μελέτη νέων θεωριών σχετικά με την εξέλιξη και την γεωγραφική εξάπλωση των θαλάσσιων οργανισμών.

Τι είναι τα θαλάσσια όρη, πόσα υπάρχουν και πού;

Σύμφωνα με τον πρώτο επιστημονικό ορισμό που δόθηκε το 1964, ως θαλάσσιο όρος θεωρείται κάθε μεμονωμένη απότομη ανύψωση του θαλάσσιου πυθμένα που υπερβαίνει τα 1000 μέτρα και η οποία δεν φτάνει στην επιφάνεια της θάλασσας, ώστε να σχηματιστεί νησί. Κατά κανόνα είναι ηφαιστειογενούς προέλευσης (πρόκειται δηλαδή για πρώην ή και εν ενεργεία ηφαίστεια), γ' αυτό και έχουν συνήθως κωνοειδές σχήμα και καταλήγουν σε μια αρκετά στενή κορυφή ή σε κρατήρα, που μπορεί να βρίσκεται σε βάθος εκατοντάδων ή και χιλιάδων μέτρων.

Εκτιμάται ότι υπάρχουν περίπου 100.000 τέτοια βουνά, ποικίλων μεγεθών, γεωλογικών χαρακτηριστικών και ηλικιών, διάσπαρ-



Μοντέρνα εργαλεία για τη χαρτογράφηση του βαθιού ωκεάνιου πυθμένα. Α: σύγχρονα ηχοβολιστικά πολλαπλών ακτινών προσαρτημένα σε πλοία σαρώνουν λεπτομερώς τον πυθμένα. Β: radar προσαρτημένα σε δορυφόρους παρέχουν εμμέσως μια αδρή εικόνα της τοπογραφίας του βυθού (προέλευση: Oceanography, Vol. 23, No. 1, p. 26)

Μπροστά στα έκπληκτα μάτια των επιστημόνων ξεδιπλώνεται λοιπόν ένα τοπίο που ξεπερνά τη φαντασία μας. Υποθαλάσσιες οροσειρές, φαράγγια, τάφροι, πεδιάδες και

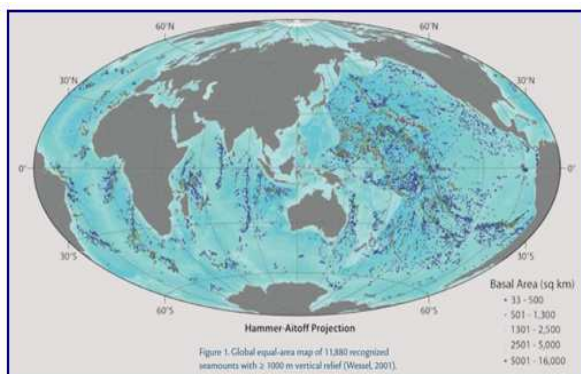


Υπό την αιγίδα της:



τα σε όλες τις ωκεάνιες λεκάνες της γης, τα περισσότερα κοντά σε τεκτονικά ενεργές περιοχές όπως οι μεσοωκεάνιες πτυχώσεις (βλ. άρθρο *Δημιουργία των Ωκεανών: παρελθόν και μέλλον*, Περισκόπιο Νο. 10). Από αυτά, περίπου 13.000 χιλιάδες έχουν μέχρι στιγμής εντοπιστεί και καταχωρηθεί σε καταλόγους και χάρτες, γύρω στα 400 έχουν αποτελέσει αντικείμενο έστω και περιορισμένης έρευνας και λιγότερα από 100 έχουν μελετηθεί πιο συστηματικά.

Από τα γνωστά θαλάσσια όρη, πάνω από τα μισά εντοπίζονται στον Ειρηνικό ωκεανό και σαφώς περισσότερα στο νότιο σε σχέση με το βόρειο ημισφαίριο. Με το μεγάλο αριθμό και την ποικιλομορφία των θαλάσσιων ορέων που ανακαλύπτονται, ο ορισμός τους πλέον έχει γίνει πιο χαλαρός και πολλοί επιστήμονες συμπεριλαμβάνουν σε αυτά ακόμη και σχηματισμούς που δεν υπερβαίνουν τα 100 μέτρα ύψος από τον πυθμένα, γεγονός που ανεβάζει τον πιθανό συνολικό αριθμό τους σε πάνω από 2 εκατομμύρια και τα καθιστά έναν από τους μεγαλύτερους σε έκταση και συγχρόνως λιγότερο μελετημένους τύπους οικοσυστημάτων όχι μόνο στους ωκεανούς αλλά και σε ολόκληρο τον πλανήτη.



*Παγκόσμια κατανομή των κυριότερων γνωστών θαλάσσιων ορέων >1000 μέτρων. Το χρώμα της κουκκίδας αντιπροσωπεύει τη συνολική επιφάνεια βάσης του αντίστοιχου όρους (πηγή: *Oceanography*, Vol. 23, No. 1, p. 207)*

Η ζωή στα θαλάσσια όρη, ο οικολογικός τους ρόλος και οι κίνδυνοι που τα απειλούν

Τα θαλάσσια όρη εμφανίζουν υψηλή βιοποικιλότητα και μοναδικές βιοκοινωνίες (κοινότητες οργανισμών), τόσο στην επιφάνειά τους όσο και στην υπερκείμενη στήλη του νερού, που διαφοροποιείται ως προς τα οικολογικά της χαρακτηριστικά από τις γειτονικές πελαγικές περιοχές. Καθώς υψώνονται πάνω από σχετικά επίπεδες εκτάσεις του ωκεάνιου πυθμένα (π.χ. αβυσσικές πεδιάδες), τα υποθαλάσσια βουνά διαταράσσουν την κυκλοφορία των βαθιών ωκεάνιων ρευμάτων, δημιουργώντας στροβίλους, ανοδικές ροές (αναβλύσεις) και άλλα ιδιαίτερα υδρολογικά φαινόμενα που διαφορετικά θα απουσί-

αζαν στα συγκεκριμένα βάθη και έχουν ως αποτέλεσμα τον εμπλουτισμό της στήλης του νερού με υψηλές ποσότητες θρεπτικών αλάτων και άλλων υλικών από τον πυθμένα.

Υπό τις συνθήκες αυτές, το πλαγκτόν αναπτύσσει εντυπωσιακούς πληθυσμούς, προσελκύνοντας με τη σειρά του μεγάλους αριθμούς μικρών πελαγικών ψαριών που τρέφονται με αυτό και που με τη σειρά τους αποτελούν τροφή για άλλους ανώτερους θηρευτές. Με άλλα λόγια, οι περιοχές πάνω από τα θαλάσσια όρη αποτελούν ιδανικό πεδίο, μια «όαση» θα



Η ζωή «ανθίζει» στο ανοιχτό πέλαγος πάνω από τα θαλάσσια όρη, όπως το Davidson Seamount στα ανοιχτά της κεντρικής Καλιφόρνια (photo: Abraham Borker, www.abeborke.com)

την επίσκεψη και πολλών θαλασσοπουλιών.

Σε αντίθεση με τις επίπεδες εκτάσεις του θαλάσσιου πυθμένα που συνήθως καλύπτονται από παχιές στρώσεις μαλακών ιζημάτων, τα ηφαιστειογενή πετρώματα στις πλαγιές των υποθαλάσσιων ορέων προσφέρουν ένα σκληρό, σταθερό υπόστρωμα, πάνω στο οποίο αναπτύσσονται πολύτιμα οικοσυστήματα όπου κυριαρχούν οι διηθηματοφάγοι οργανισμοί



Ένα «ψάρι στρατιώτης» (grenadier fish) κολυμπά μπροστά στο εντυπωσιακό «κοράλλι τσιχλόφουσα» (bubblegum coral). Στιγμιότυπο από τις πλαγιές του Davidson seamount (photo: en Wikipedia)

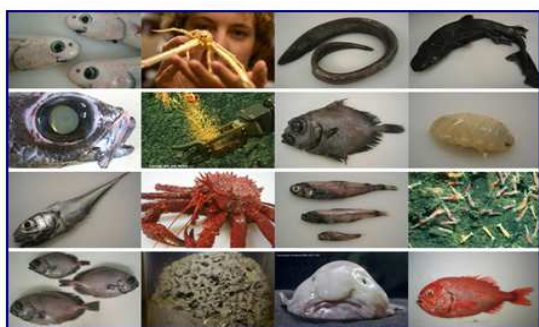
(οργανισμοί που τρέφονται φιλτράροντας συνεχώς το θαλασσινό νερό), όπως τα κοράλλια των ψυχρών, βαθιών νερών.

Λόγω της ηφαιστειακής τους φύσης, στα υποθαλάσσια όρη εντοπίζεται επίσης μεγάλος αριθμός ψυχρών ή θερμών αναβλύσεων πλούσιων σε μέταλλα και άλλα ανόργανα στοιχεία. Αυτά ευνοούν την ανάπτυξη ιδιαίτερων τύπων μικροβίων (χημειοσυνθετικά βακτήρια), που αποτελούν τη βάση εξαιρετικά πλούσιων και σημαντικών οικοσυστημάτων (π.χ. υδροθερμικές πηγές).

(Συνεχίζεται στη σελ. 3)



Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο ρόλος που διαδραματίζουν τα θαλάσσια όρη στην εξέλιξη και τη γεωγραφική κατανομή των θαλάσσιων οργανισμών. Ανάλογα με τη θέση τους αλλά και τα χαρακτηριστικά του οργανισμού που εξετάζουμε κάθε φορά (π.χ. τη δυνατότητα μετακίνησης ή διασποράς), φαίνεται ότι τα θαλάσσια όρη άλλοτε έχουν το χαρακτήρα μιας σχετικά απομονωμένης περιοχής, που ευνοεί την εξέλιξη νέων ειδών, και άλλοτε λειτουργούν ως «σκαλοπάτια» ή ενδιάμεσοι σταθμοί, που βοηθούν την εξάπλωση ενός οργανισμού και την επικοινωνία των επιμέρους πληθυσμών του (κάτι που αναμφίβολα ισχύει για μεταναστευτικά είδη όπως οι φάλαινες).



Διάφοροι θαλάσσιοι οργανισμοί που έχουν «συλληφθεί» κατά τη διάρκεια δειγματοληψιών σε υποθαλάσσια όρη (πηγή: CeanSeam – Global Sensus of Marine Life on Seamounts)

Δυστυχώς, τα πολύτιμα και σε μεγάλο βαθμό άγνωστα ακόμη οικοσυστήματα που φιλοξενούν τα υποθαλάσσια όρη απειλούνται σοβαρά από την ανθρώπινη δραστηριότητα, πρωτίστως από την αλιεία με τράτες βυθού, που όχι μόνο πλήττει τους πληθυσμούς πάνω από 80 εμπορικών ειδών ψαριών και οστρακοειδών, αλλά προκαλεί και ανεπανόρθωτη φυσική καταστροφή σημαντικών ενδιαιτημάτων, που συστηματικά σαρώνονται από τερά-

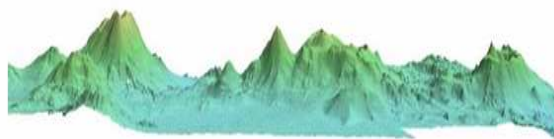
Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων

Εισαγωγή

Ένα από τα εντυπωσιακότερα ευρήματα της αρχαιότητας και της ενάλιας αρχαιολογίας είναι ο μηχανισμός των Αντικυθήρων (γνωστός και ως αστρολάβος ή υπολογιστής των Αντικυθήρων) ο οποίος μοιάζει με ωρολογιακό μηχανισμό και ήταν αστρονομικός υπολογιστής, δηλαδή κάτι σαν ένα πλανητάριο σε μικρογραφία.



στια δίκτυα. Σημαντικό κίνδυνο συνιστούν επίσης οι εργασίες εξόρυξης πρώτων υλών, κυρίως μετάλλων, που απαντούν σε μεγάλες ποσότητες στα ηφαιστειακά πετρώματα των βουνών της θάλασσας.



Η εντατική επιστημονική έρευνα και η ευρύτερη επέκταση του θεσμού των Θαλάσσιων Προστατευόμενων Περιοχών σε διεθνή ύδατα, όπου εντοπίζεται η πλειοψηφία των θαλάσσιων ορέων, είναι απαραίτητες για να διαχειριστούμε βιώσιμα και να διασώσουμε αυτές τις «οάσεις» του ωκεανού, την ανεκτίμητη σημασία των οποίων για το θαλάσσιο οικοσύστημα έχουμε μόλις αρχίσει να κατανοούμε.

Πηγές

- [1. http://censeam.niwa.co.nz/home](http://censeam.niwa.co.nz/home)
- [2. http://www.tos.org/oceanography/archive/23-1.html](http://www.tos.org/oceanography/archive/23-1.html)
- [3. http://en.wikipedia.org/wiki/Sea_mount](http://en.wikipedia.org/wiki/Sea_mount)
- [4. http://www.eoearth.org/article/Seamount](http://www.eoearth.org/article/Seamount)

Αποτελεί την αρχαιότερη διάταξη με γρανάζια που έχει σωθεί, είναι φτιαγμένος από μπρούντζο και βρισκόταν σε ένα ξύλινο πλαίσιο. Στο παρόν άρθρο θα δούμε το πώς ανακαλύφθηκε, πως λειτουργούσε και ποια ήταν η χρήση του μηχανισμού αυτού.

Η ανακάλυψη

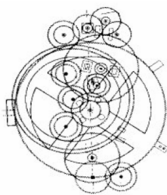
Ανακαλύφθηκε από σφουγγαράδες το 1901 σε ένα ναυάγιο ρωμαϊκής εποχής ανοικτά των Αντικυθήρων, μεταξύ των Κυθήρων και της Κρήτης. Το πλοίο ήταν γεμάτο καλλιτεχνικούς θησαυρούς (αγάλματα, κοσμήματα, αμφορείς, έπιπλα κ.α.) και κατευθυνόταν από τη Ρόδο προς τη Ρώμη, ενώ το φορτίο του

(Συνεχίζεται στη σελ. 4)



μάλλον επρόκειτο να διακοσμήσει τη βίλα κάποιου Ρωμαίου. Η διαδικασία ανέλκυσης των ευρημάτων του ναυαγίου κράτησε σχεδόν 6 μήνες. Αρκετά αργότερα (το 1978) απ' το ναυάγιο ανασύρθηκαν μερικά ακόμα ευρήματα από το γνωστό ερευνητή των βυθών Ζακ Υβ Κουστώ και την ομάδα του, μετά από πρόσκληση του Ε.Ο.Τ.

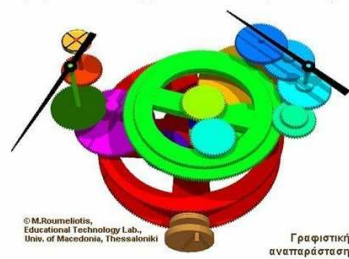
Με βάση τη μορφή των επιγραφών που φέρει, ο μηχανισμός χρονολογείται μεταξύ του 150 π.Χ. και του 100 π.Χ., αρκετά πριν από την ημερομηνία του ναυαγίου, το οποίο συνέβη ανάμεσα στο 87 π.Χ. και 63 π.Χ. Σήμερα τα τρία κυρίως θραύσματα του μηχανισμού των Αντικυθήρων εκτίθενται στη συλλογή χαλκών του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου, ενώ τα υπόλοιπα 79 θραύσματα φυλάσσονται στη χαλκοθήκη του μουσείου.



Ο μηχανισμός αποδεικνύει την άριστη γνώση μαθηματικών και μηχανολογίας των αρχαίων Ελλήνων και είναι ανώτερος κάθε άλλου μηχανισμού παρόμοιας πολυπλοκότητας που κατασκευάστηκε για περισσότερο από μία χιλιετία μετά.

Τι είναι και πως λειτουργεί

Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων θεωρείται ως ένα από τα σημαντικότερα αρχαία ευρήματα που έχουν ανακαλυφθεί έως σήμερα. Η περισσότερο αποδεκτή θεωρία υποστηρίζει ότι ήταν ένας αναλογικός υπολογιστής σχεδιασμένος για να υπολογίζει τις κινήσεις των ουράνιων σωμάτων, κάτι που υποστηριζόταν και από πρόσφατες ανακατασκευές του.



Πιο συγκεκριμένα, ο μηχανισμός αυτός έδινε, τη θέση του ήλιου και της σελήνης καθώς και τις φάσεις της σελήνης, ενώ μπορούσε να εμφανίσει τις εκλείψεις ηλίου και σελήνης. Αποτελείται από 30 μεταλλικά κυκλικά γρανάζια (οδοντωτούς τροχούς) τα οποία περιστρέφονται γύρω από 10 άξονες, τοποθετημένα με τέτοιο τρόπο που να εξομοιώνεται η κίνηση κάποιων πλανητών και να αναπαράγονται αστρονομικά φαινόμενα με εξαιρετική ακρίβεια.

Οι διάμετροι των γραναζιών ποίκιλλαν από τα 132 στα 9 χιλιοστά. Τα γρανάζια κινούνταν ταυτόχρονα σύμφωνα με τις επιλογές ενός χειροκίνητου

άξονα και βρίσκονταν σε ξύλινο κουτί με διαστάσεις περίπου 33 x 17 x 10 εκατοστά το οποίο περιείχε και μεταλλικές πλάκες. Στο εμπρός μέρος υπήρχαν δύο ομόκεντροι δίσκοι με ενδείξεις ημερομηνίας σε σχέση με την θέση του ήλιου και της σελήνης. Στην πίσω όψη υπήρχαν δύο δίσκοι οι οποίοι μέτραγαν τις μέρες του σεληνιακού μήνα και υπολόγιζαν τις εκλείψεις της σελήνης. Πάνω στις μεταλλικές πλάκες υπήρχαν επιγραφές στα ελληνικά οι οποίες αποτελούσαν τις οδηγίες χρήσης και τις ενδείξεις του μηχανισμού.



Ιστορική καταγωγή του μηχανισμού

Η πρώτη σαφής αναφορά σε οδοντωτούς τροχούς γίνεται από τον αλεξανδρινό μηχανικό Ήρωνα, ενώ υπάρχουν ενδείξεις που υποδεικνύουν τον Αρχιμήδη και τον Κτησίβιο ως τους εφευρέτες του οδοντωτού τροχού. Ο Αρχιμήδης είναι γνωστός για κατασκευές που αναπαριστούσαν τις κινήσεις των άστρων και των πλανητών και πιθανά ο τρόπος λειτουργίας τους να ήταν παρόμοιος με του μηχανισμού των Αντικυθήρων.

Στα πρώιμα στάδια της εξέλιξης παρόμοιων μηχανισμών υπάρχουν τα ηλιακά ρολόγια, αρχικά στατικά και αργότερα μεταφερόμενα, τα οποία είναι οι πρόγονοι του μηχανισμού των Αντικυθήρων. Η τεχνολογία των οδοντωτών τροχών διατηρήθηκε και στο Βυζάντιο, αφού έχει βρεθεί ένας απλούστερος μηχανισμός κατασκευασμένος τον 5ο-6ο μ.Χ. αιώνα. Μάλιστα αντίστοιχος μηχανισμός περιγράφεται από μεταγενέστερους Άραβες. Πάντως είναι κοινώς αποδεκτό ότι ο μηχανισμός των Αντικυθήρων είναι η πιο πολύπλοκη γνωστή μηχανική κατασκευή μέχρι το 1200 μ.Χ.

Έρευνα για τον μηχανισμό

Ο αρχαιολόγος και διευθυντής του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου Β. Στάης ήταν ο πρώτος που αντιλήφθηκε τη χρήση του μηχανισμού το 1902. Ο καθηγητής Derek De Solla Price από το Πανεπιστήμιο του Yale, δημοσίευσε ένα άρθρο για τον μηχανισμό στο περιοδικό Scientific American το 1959, όταν ακόμα ο μηχανισμός δεν είχε μελετηθεί αρκετά. Το 1973 δημοσίευσε την εργασία του με τίτλο "Γρανάζια από τους Έλληνες", στην οποία περιέχονταν τα συμπεράσματα από τη σάρωση του μηχανισμού με ακτίνες γ που πραγματοποίησε ο ερευνητής Χ. Καράκαλος από το Ε.ΚΕ.Φ.Ε. "Δημόκριτος".

(Συνεχίζεται στη σελ. 5)



Ο Price υποστήριξε ότι η συσκευή αυτή θα μπορούσε να είχε κατασκευαστεί από τη Σχολή του Απολλωνίου στη Ρόδο.

Η μελέτη του μηχανισμού συνεχίστηκε από Έλληνες, Άγγλους, αλλά και άλλων εθνικοτήτων ειδικούς από διάφορα πανεπιστήμια (όπως του Κάρντιφ, της Αθήνας, της Θεσσαλονίκης) και από μουσεία, κάποιες φορές μέσω ερευνητικών προ-



γραμμάτων όπως το: «Πρόγραμμα Έρευνας για τον Μηχανισμό των Αντικυθήρων».

Η πρώτη μερική ανακατασκευή του μηχανισμού έγινε από τους Αυστραλούς επιστήμονες Allan George Bromley και Frank Percival. Αργότερα, ένας Βρετανός κατασκευαστής μηχανικών πλανηταρίων John Gleave κατασκεύασε ένα αντίγραφο του μηχανισμού. Μια ακόμη ανακατασκευή έγινε το 2002 από τον Michael Wright, μηχανολόγο μηχανικό του Μουσείου της Επιστήμης του Λονδίνου.

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τον κύκλο του νερού

Ο υδρολογικός κύκλος ή κύκλος του νερού, όπως είναι ευρύτερα γνωστός, είναι η συνεχής ανακύκλωση του νερού της Γης με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας, αλλάζοντας τη φυσική του κατάσταση από υγρή σε αέρια σε στερεά καταλήγοντας πάλι στην αρχική του μορφή. Ο κύκλος αυτός, επιστήμονες παρατηρούν ότι, τα τελευταία χρόνια έχει επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό από το πρόβλημα της υπερθέρμανσης του πλανήτη.



Η επιβίωση του ανθρώπου στηρίζεται σημαντικά σε αυτή τη φυσική διαδικασία επηρεάζοντας τις επιλογές του στο πέρασμα των χρόνων για το μέρος που θα μείνει, για την ανάπτυξη των καλλιεργειών του και άλλων δραστηριοτήτων.

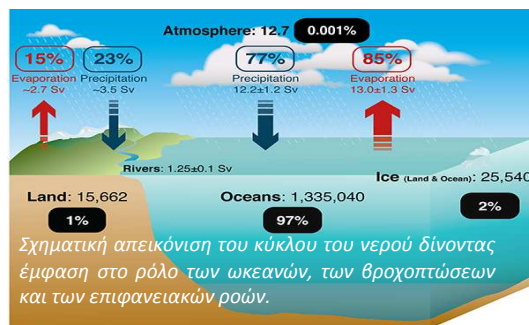
Σήμερα, ο κύκλος του νερού έχει διαταραχτεί σε σημείο που επηρεάζει τις καιρικές συνθήκες, τα ωκεάνια ρεύματα που είναι υπεύθυνα για την διαμόρφωση του κλίματος σε όλο τον πλανήτη, χάρη στην ικανότητα τους να απορροφούν μεγάλο μέρος της θερμότητας που εισέρχεται στη Γη αλλά

Ο μαθηματικός Διονύσιος Κριάρης έκανε το 1999 την αρχική του ανακατασκευή που βασίστηκε στην έρευνα του Price, ενώ το 2007 πραγματοποίησε και δεύτερη με μεγαλύτερη λεπτομέρεια, η οποία και βασίζεται στα αποτελέσματα των ερευνών από το Πρόγραμμα Έρευνας για το Μηχανισμό των Αντικυθήρων.

Πηγές

- [1. <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82%CF%84%CF%89%CE%BD%CE%91%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%85%CE%B8%CE%AE%CF%81%CF%89%CE%BD>](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82%CF%84%CF%89%CE%BD%CE%91%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%85%CE%B8%CE%AE%CF%81%CF%89%CE%BD)
- [2. \[http://www.edutv.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=1328&Itemid=100\]\(http://www.edutv.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=1328&Itemid=100\)](http://www.edutv.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=1328&Itemid=100)
- [3. <http://www.antikythera-mechanism.gr/el>](http://www.antikythera-mechanism.gr/el)
- [4. <http://www.e-telescope.gr/el/history-and-archaeology/136-antikithira-computer>](http://www.e-telescope.gr/el/history-and-archaeology/136-antikithira-computer)
- [5. <http://sfrang.com/historia/parart099.htm>](http://sfrang.com/historia/parart099.htm)

και να μεταφέρουν ζεστές και ψυχρές μάζες νερού σε όλο τον κόσμο, τη στάθμη της θάλασσας αλλά και το επίπεδο αλατότητας των ωκεανών.



Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε τί επιπτώσεις προκαλεί η αλλαγή στην αλατότητα των ωκεανών ιδίως εάν αναλογιστούμε ότι το μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη αποτελείται από νερό. Η αλατότητα διαμορφώνεται από δύο διαδικασίες: α) από τις βροχοπτώσεις στη στεριά και β) από την εξάτμιση στην επιφάνεια της θάλασσας, οι οποίες αποτελούν στην ουσία και δείκτες παρακολούθησης της αλατότητας των ωκεανών.

Οι επιστήμονες διαθέτουν ειδικούς αισθητήρες (sensors) που χρησιμοποιούνται σε ωκεανογραφικά ή δορυφορικά όργανα μέτρησης. Μετρούν την

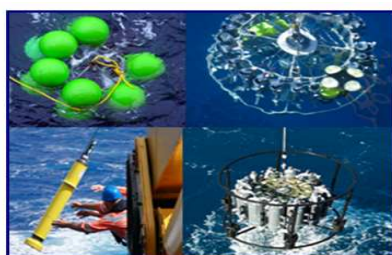
(Συνεχίζεται στη σελ. 6)



ηλεκτρική αγωγιμότητα (η οποία μετατρέπεται σε τιμή αλατότητας), τη θερμοκρασία και το βάθος. Η δημιουργία μιας σειράς ωκεανογραφικών ρομπότ με το όνομα «Αργώ» ήταν η απαρχή για την καλύτερη παρατήρηση των συνθηκών που επικρατούν στους ωκεανούς, συλλέγοντας μεγαλύτερο φάσμα πληροφοριών για την αλατότητα και τη θερμοκρασία τους σε βάθος μέχρι 2.000 μέτρα.

Το επίπεδο αλατότητας από περιοχή σε περιοχή διαφέρει και εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από το μέγεθος των βροχοπτώσεων και της εξάτμισης. Ενδεικτικά, στις τροπικές περιοχές όπου επικρατούν πολλές βροχοπτώσεις καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου σε αντίθεση με εκείνες που επικρατούν πολλές ξηρασίες, η αλατότητα είναι μικρότερη ενώ παράλληλα τα δεδομένα των τελευταίων 50 χρόνων δείχνουν την ολοένα αύξηση των φαινομένων αυτών εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής στην κάθε περίπτωση αντίστοιχα.

Παραδείγματος χάρη, έχει καταγραφεί σημαντική αύξηση των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στις ανατολικές περιοχές της Αμερικής, στη Βόρεια Ευρώπη, Ασία και τη Βορειοδυτική Αυστραλία. Αντίθετα, παρατεταμένη περίοδος ξηρασίας έχει



Ωκεανογραφικά όργανα και συσκευές μέτρησης για τη μελέτη της θερμοκρασίας

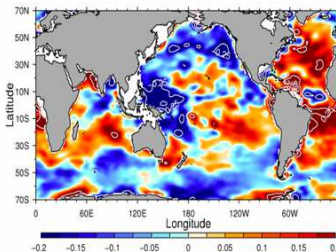
παρατηρηθεί στην Κεντρική και Βόρεια Αφρική, τη Μεσόγειο και περιοχές της Βόρειας Ασίας.

Έρευνα του CSIRO

(Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization) και του Lawrence Livermore National Laboratory, βασισμένη σε δεδομένα που πήραν

από πλοία που ταξίδευαν σε διάφορες περιοχές του πλανήτη και κλιματικά μοντέλα, επιβεβαίωσε όσα αναφέρθηκαν πιο πάνω και υποστήριξε μάλιστα ότι, ο κύκλος του νερού έχει ενισχυθεί κατά 4% από το διάστημα 1950 - 2000.

Οι επιστήμονες εκτιμούν ότι μέχρι το τέλος του αιώνα που διανύουμε ο υδρολογικός κύκλος θα ενισχυθεί κατά 24% σε περίπτωση αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 3°C, γεγονός που θα επιφέρει μεγαλύτερες αλλαγές στη συχνότητα των καιρικών συνθηκών όπως βροχοπτώσεις, καταιγίδες και ξηρασίες επηρεάζοντας σημαντικά τα οικοσυστήματα αλλά και τις ανθρώπινες κοινωνίες.



Απεικόνιση της αλλαγής αλατότητας των ωκεανών την περίοδο 1950-2000. Με κόκκινο χρώμα είναι οι περιοχές των οποίων αυξάνεται η αλατότητα και με μπλε χρώμα εκείνες των οποίων αυξάνεται το φρέσκο νερό.

Πηγές

- <https://www.llnl.gov/news/newsreleases/2012/Apr/attach/FAQs.pdf>
- http://www.bairdmaritime.com/index.php?option=com_content&view=article&id=12957:warming-altering-ocean-salinity-and-water-cycle&catid=76:marine-environment&Itemid=212
- <http://www.csiro.au/en/Outcomes/Climate/Understanding/Climate-is-changing/Rainfall-and-extreme-weather-patterns-are-changing.aspx>



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΟΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
HELLENIC MARINE ENVIRONMENT
PROTECTION ASSOCIATION

HELMERA•
✉ Περγάμου 5, 171 21 Ν. Σμύρνη - Αθήνα
☎ 210 93.43.088
☎ 210 93.53.847
✉ helmepa@helmepa.gr - www.helmepa.gr

Ιδιοκτήτης: HELMERA
Εκδότης: Δημήτρης Κ. Μητσάτσος
Διεύθυνση Σύνταξης: Κριστιάνα Πρεκεζέ
Κείμενα Τεύχους: Ιωάννης Πεσματζόγλου, Δημήτρης Γιάκος, Σταματική Αντωνάκου
Σχεδιασμός: Κωνσταντίνος Ανδρεάδης
Σελιδοποίηση: Σταματική Αντωνάκου

To link του μήνα

- ◆ Διαδραστικό on-line μάθημα για τα θαλάσσια όρη:
<http://www.montereyinstitute.org/noaa/lesson15.html>

