

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Η γνώση της θάλασσας και της ναυτικής τέχνης ήταν γνωστή σε διάφορους αρχαίους λαούς όπως τους Φοίνικες και τους Μινωίτες. Τη θάλασσα όμως την αντιμετώπιζαν με δέος και δεν έθεταν προβληματισμούς για να αναζητήσουν απαντήσεις γι' αυτήν. Αυτό έγινε αργότερα με τους Έλληνες φιλοσόφους και γεωγράφους.

Ο Ηρόδοτος μας έδωσε τον πρώτο χάρτη του τότε γνωστού κόσμου με κέντρο τη Μεσόγειο και περιφερειακά τις τότε γνωστές θάλασσες και τους ωκεανούς.

Ο Αριστοτέλης, προσδιόρισε τον υδρολογικό κύκλο, ανέφερε ότι η αλατότητα προέρχεται από τη διάλυση των στοιχείων της γης και συσχέτισε τις παλίρροιες με τις φάσεις της σελήνης και του ήλιου. Προσδιόρισε επίσης ότι το νερό των ωκεανών καταλαμβάνει τα βαθύτερα τμήματα της γης.

Ο Μέγας Αλέξανδρος κατά την πολιορκία της Τύρου, λέγεται ότι έκανε την πρώτη κατάδυση, μέσα σε ένα γυάλινο τύμπανο. Προηγουμένως όμως ο Αριστοτέλης είχε περιγράψει ότι Έλληνες δύτες (αλιείς σφουγγαριών) παρετείναν τις καταδύσεις τους, με αέρα που ανέπνεαν εγκλωβίζοντάς τον σε δοχεία.

Ο Ερατοσθένης (265-194 π.Χ.) όχι μόνο προσδιόρισε ότι η γη είναι σφαίρα αλλά υπολόγισε με εκπληκτική ακρίβεια τη διάμετρό της.

Ο Πτολεμαίος (127-151 μ.Χ) κατασκεύασε ένα παγκόσμιο χάρτη που περιλάμβανε τον Ατλαντικό, την Ευρασία την Αφρική τον Ινδικό ωκεανό και τις άγνωστες εκτάσεις της Ινδίας και της Κίνας στα ανατολικά. Ο μεσαίωνας σταμάτησε κάθε πρόοδο στην επιστήμη. Αργότερα οι χάρτες του Πτολεμαίου έδωσαν το έναυσμα στον Χριστόφορο Κολόμβο να επιχειρήσει το ταξίδι που οδήγησε στην ανακάλυψη της Αμερικής. Οι μεγάλοι θαλασσοπόροι, παράλληλα με τις ανακαλύψεις των νέων χωρών, μας έδωσαν σημαντικές ωκεανογραφικές πληροφορίες για τα θαλάσσια ρεύματα και τα συστήματα ανέμων που επικρατούν σε κάθε γεωγραφική ζώνη. Τα στοιχεία αυτά καταγραφόταν με ακρίβεια γιατί ήταν απαραίτητα για την επανάληψη των ταξιδιών τους.

Η πρώτη όμως συστηματική προσπάθεια, που έθεσε τις βάσεις της σύγχρονης ωκεανογραφίας έγινε πολύ αργότερα, τον 19^ο αιώνα. Είναι η αποστολή του Αγγλικού πλοίου Τσάλεντζερ, με αποκλειστικό αντικείμενο τη μελέτη των ωκεανών. Το πλοίο εξοπλίστηκε με δειγματολήπτες και άλλο εξοπλισμό σχεδιασμένο ειδικά για την περίπτωση και επί 3.5 χρόνια (1872-1876) διέπλευσε όλους του ωκεανούς της γης και συνέλλεξε από παντού δείγματα νερού, ιζημάτων πυθμένα και ζώντων οργανισμών. Οι αναλύσεις των δειγμάτων αυτών κράτησαν πολλά χρόνια και ολοκληρώθηκαν το 1895 με την έκδοση 50 τόμων γνωστών σαν Challenger Report.

Στο πρώτο μισό του 20^{ου} αιώνα, οι παγκόσμιοι πόλεμοι συντέλεσαν στη συλλογή στοιχείων και στη διεξαγωγή έρευνας μόνο για στρατηγικές εφαρμογές της ωκεανογραφίας. Πολύ αργότερα, το έτος 1956-57, καθιερώθηκε από τον Ο.Η.Ε. σαν Παγκόσμιο Γεωφυσικό Έτος, με σκοπό την έρευνα των ωκεανών (IGY program), στο οποίο συμμετείχαν 67 χώρες. Ακολούθησε άλλη μια διεθνής συνεργασία το 1963-64 για τη μελέτη του Ινδικού ωκεανού. Η δεκαετία του '70 ξεκίνησε με περιορισμένα κονδύλια για την ωκεανογραφική έρευνα αλλά με την ανακάλυψη το 1977 των υδροθερμικών ρευστών στις μεσοωκεάνιες ράχεις ανανεώθηκε το ενδιαφέρον και επεκτάθηκε η έρευνα. Οι δεκαετίες του '80 και του '90 χαρακτηρίζονται από συνδυασμένες ερευνητικές προσπάθειες

με εξελιγμένα τεχνολογικά συστήματα παρατηρήσεων, τόσο μέσα στο ωκεανό όσο και από το διάστημα με δορυφόρους. Ρομποτικές συσκευές αυτόματων μετρήσεων και τηλεμετρικής αναμετάδοσης των δεδομένων είναι πλέον συνηθισμένο να βρίσκονται μέσα στους ωκεανούς αλλά και ωκεανογραφικοί δορυφόροι σε 24ωρη βάση συλλέγουν δεδομένα, όπως ο SESAT, που έκανε την αρχή το 1978 και ακολούθησε ο GEOSAT, για να καταλήξουμε στο πλέον προηγμένο σύστημα το TOPEX-POSEIDON και JANSON (ΙΑΣΩΝΑΣ) που αποτελεί σήμερα την κορυφαία τεχνολογική εξέλιξη. Μπορεί να καταγράφει τα κύματα, τον επιφανειακό άνεμο, τα θαλάσσια ρεύματα και συνδυάζει πληροφορίες με άλλους δορυφόρους που καταγράφουν επιφανειακές θερμοκρασίες αλλά και πλωτά αυτόματα τηλεμετρικά συστήματα, ώστε να είναι πληρέστερη η εικόνα που έχουμε καθημερινά για τον ωκεάνιο χώρο.

Επομένως, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι τα πρώτα στάδια της εξέλιξης της ωκεανογραφίας ταυτίζονται με την ανάπτυξη της γεωγραφίας. Στην πορεία του χρόνου η ωκεανογραφία έχει πάρει πολύ μεγάλη ανάπτυξη και θεωρείται πλέον ανεξάρτητη επιστήμη. Είναι μια εξαιρετικά σύνθετη επιστήμη και αποτελεί τη γνωστική προέκταση πολλών επιστημών στον ωκεάνιο, τον θαλάσσιο και τον παράκτιο χώρο, όπως της Γεωλογίας, της Βιολογίας, της Φυσικής και της Χημείας.

1.2 Περιληπτική ιστορία των αρχικών σταδίων δημιουργίας του πλανήτη Γη. Που βρέθηκε το νερό των ωκεανών;

Οι πλέον αποδεκτές σήμερα θεωρίες τοποθετούν την αρχή του ηλιακού συστήματος στην κατάρρευση ενός περιστρεφόμενου διαστρικού νεφελώματος από αέρια και σκόνη περίπου 4.6 δισεκατομμύρια χρόνια πριν. Καθώς αυξανόταν η ταχύτητα του περιστρεφόμενου νεφελώματος που κατέρρεε, τα αέρια και η σκόνη πήραν σχήμα δίσκου και αυξήθηκε η θερμοκρασία του. Στο κέντρο του δίσκου σχηματίστηκε ένα αστέρι, ο Ήλιος. Η εξωτερική πλευρά του δίσκου άρχισε να κρυώνει και τα αέρια άρχισαν να αντιδρούν χημικά και να παράγουν σωματίδια ύλης. Τα σωματίδια αυτά αυξανόταν σε μέγεθος με διαδοχικές συνεχείς συγκρούσεις μεταξύ τους. Έτσι άρχισαν να σχηματίζονται οι αρχέγονες μορφές της γης και των άλλων πλανητών.

Στο πρωταρχικό χρονικό διάστημα της δημιουργίας της, η πρώτο-γη βομβαρδιζόταν με σωματίδια όλων των μεγεθών και ένα μέρος της κινητικής τους ενέργειας μετατράπηκε σε θερμότητα λόγω της πρόσκρουσης. Κάθε νέο στρώμα υλικών έθαβε το προηγούμενο εγκλωβίζοντας στο βάθος και την θερμότητα. Ταυτόχρονα το αυξανόμενο βάρος των συσσωρευμένων στρωμάτων συμπίεσε το εσωτερικό αυξάνοντας την θερμοκρασία του εσωτερικού πάνω από 1000°C. Ραδιενεργές αντιδράσεις λάμβαναν χώρα και από την σχάση των ραδιενεργών υλικών γινόταν εκπομπή υποατομικών σωματιδίων τα οποία τα απορροφούσε η περιβάλλουσα ύλη, αυξάνοντας περισσότερο την θερμοκρασία.

Σύντομα μετά τον σχηματισμό της Γης, το εσωτερικό της απέκτησε θερμοκρασίες τήξεως του σιδήρου και του νικελίου. Στο πρωταρχικό αυτό στάδιο ένα μεγάλο πλανητοειδές περίπου στο μέγεθος του Άρη συγκρούστηκε με την νεοσχηματιζόμενη γη. Το

εξωτερικό βραχώδες τμήμα αυτού του πλανητοειδούς εξοστρακίστηκε και τέθηκε σε τροχιά γύρω από την γη σχηματίζοντας την σελήνη. Το μεταλλικό εσωτερικό του τμήμα ενσωματώθηκε στην γη.

Η σελήνη είναι σήμερα γνωστό ότι δεν διαθέτει μεταλλικό πυρήνα με συνέπεια η μάζα της να είναι αναλογικά πολύ μικρότερη σε σχέση με τον όγκο της, από ότι η γη. Αυτό έχει μεγάλη σημασία στην κατανομή των ελκτικών δυνάμεων, όπως θα δούμε παρακάτω, στο κεφάλαιο των παλιρροιών.

Το λιωμένο σιδηρονικέλιο από την διαρκή άνοδο της θερμοκρασίας της αρχέγονης γης μετανάστευσε στο κέντρο της, λόγω βάρους, αυξάνοντας περισσότερο την θερμοκρασία και εκτοπίζοντας τα ελαφρότερα υλικά προς τα επάνω. Τα υλικά αυτά που ήταν μερικώς λιωμένα, στην πορεία τους προς τα επάνω, υπέστησαν διαρκείς ανατήξεις και όταν έφτασαν στην επιφάνεια απλώθηκαν, ψύχθηκαν και στερεοποιήθηκαν. Με τον τρόπο αυτό τα υλικά στο εσωτερικό της Γης αναταξινομήθηκαν και διαφοροποιήθηκαν σχηματίζοντας τα διάφορα γνωστά από τη γεωφυσική στρώματα. (Εσωτερικός και εξωτερικός πυρήνας, μανδύας και φλοιός).

Εκτιμάται ότι απαιτήθηκαν 50 - 100 εκατομμύρια χρόνια για να περάσει η γη από το πρωτοπλανητικό στάδιο στον σχηματισμό του πρώτου φλοιού. Ο σχηματισμός του πρώτου στερεού φλοιού σηματοδοτεί την αρχή της γεωλογικής ιστορίας της γης.

Το νερό του πλέγματος των ορυκτών αποδεσμεύτηκε και μεταφέρθηκε στην επιφάνεια σαν υδρατμοί ανακατεμένο με άλλα αέρια. Με την ψύξη της Γης οι υδρατμοί υγροποιήθηκαν σχηματίζοντας τους ωκεανούς.

Επίσης πιστεύεται ότι κατά την διάρκεια της διαδικασίας του διαφορισμού σχηματίστηκε η πρώτη ατμόσφαιρα της Γης, αποτελούμενη από υδρατμούς, υδρογόνο, υδροχλώριο, μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα και άζωτο. Όλη η ποσότητα ελεύθερου οξυγόνου θα είχε ενωθεί με τα στοιχεία του φλοιού. Το αέριο οξυγόνο στην ατμόσφαιρα άρχισε να συσσωρεύεται αργότερα, όταν ο ρυθμός παραγωγής του έγινε μεγαλύτερος από τον ρυθμό που κατανάλωναν οι χημικές αντιδράσεις του φλοιού. Η κατάσταση αυτή έγινε εφικτή αρκετά μετά, όταν ήδη η ζωή είχε αρχίσει και η φωτοσύνθεση παρήγαγε οξυγόνο σε επαρκείς ποσότητες.

Τα τελευταία χρόνια όμως αρχίζει να διαμορφώνεται η άποψη ότι πιθανόν κάποια σημαντική ποσότητα νερού να προέρχεται από το διάστημα. Η άποψη αυτή διατυπώθηκε από τον Louis Frank, έναν κορυφαίο επιστήμονα στη μελέτη του διαστήματος, αλλά κάποιοι ωκεανογράφοι ακόμη δεν το αποδέχονται. Η δατύπωση της άποψης αυτής έγινε για να εξηγηθούν οι καταγραφές από ένα υπεριώδες φωτόμετρο στον δορυφόρο πολιτικής τροχιάς Dynamic Explorer I, σε ύψος 23350Km. Ο δορυφόρος αυτός χρησιμοποιήθηκε για την μελέτη της ημερήσιας φωταύγειας, που δημιουργείται από την απορρόφηση και την επανεκπομπή της ηλιακής ενέργειας από το ατομικό οξυγόνο στα 290Km από την στάθμη της θάλασσας. Η ημερήσια φωταύγεια παρουσίαζε ένα αριθμό σκοτεινών κηλίδων με μικρή διάρκεια ζωής. Από το φάσμα απορρόφησης αυτών των σκοτεινών κηλίδων η μόνη εξήγηση που μπορεί να δοθεί είναι ότι πρόκειται για συσσωματώματα πάγου (όπως οι κομήτες), τα οποία προσπίπτουν στην γη, θραύονται και εξατμίζονται 1600-3200Km επάνω από την επιφάνειά της. Η γη δέχεται περίπου 20 τέτοια συσσωματώματα πάγου το λεπτό τα οποία έχουν διαμέτρους έως και 9 περίπου μέτρα. Με τον παρατηρούμενο ρυθμό συμβάντων στην γη προστίθεται περίπου 0.0025 mm νερού τον χρόνο. Τέσσερα δισεκατομμύρια χρόνια είναι αρκετά ώστε η γη να δεχθεί την απαιτούμενη ποσότητα για την πλήρωση όλων των ωκεάνιων λεκανών.

Χρειάζεται πολύ περισσότερες μελέτες και παρατηρήσεις για να γίνει αποδεκτή αυτή η άποψη. Δεν είναι εύκολο να υποθέσουμε σταθερό ρυθμό πρόσπτωσης αυτών των παγοκρυστάλλων στον γεωλογικό χρόνο. Είναι όμως σημαντικό πως κάποια ποσότητα νερού συνεχίζει να προστίθεται στην γη από το διάστημα.