

ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΕΥΑΝΘΙΑ Κ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ
Δρ Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός

ΑΘΗΝΑ 2004

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	Η ανάγκη αναπαράστασης του γεωγραφικού χώρου	1
2	Πετρογλυφικά τοπογραφήματα – “Πρωτόγονες χαρτογραφήσεις”	1
2.1	Πετρογλυφικά τοπογραφήματα	1
2.2	Χάρτες ναυσιπλοΐας (ναυτιλιακά διαγράμματα) της Πολυνησίας	2
2.3	Χάρτες των Εσκιμώων	3
2.4	Χάρτες των Αζτέκων	3
3	Χάρτες της Αρχαιότητας	3
3.1	Οι χάρτες των Βαβυλωνίων	3
3.2	Οι χάρτες των Αιγυπτίων	5
3.3	Οι χάρτες των Ελλήνων	5
3.4	Οι χάρτες των Ρωμαίων	14
4	Μεσαίωνας	15
4.1	Δύο παγκόσμιοι χάρτες του 13ου αιώνα – Mappamundi	20
4.2	Η Βυζαντινή «ανακάλυψη» της Γεωγραφίας του Πτολεμαίου	22
5	Οι Πορτολάνοι	22
6	Ισλαμική Χαρτογραφία	25
7	Κινέζικη Χαρτογραφία	25
8.	Η Αναγέννηση της Χαρτογραφίας – Η εποχή των ανακαλύψεων 1400-1600 μ.Χ.	27
8.1	Η συμβολή των γραπτών του Πτολεμαίου	27
8.2	Τυπογραφία και χαρακτηριστική	28
8.3	Οι ανακαλύψεις των νέων ηπείρων	28
8.4	Η Ιταλική χαρτογραφική σχολή	31
8.5.1	Οι κοσμογραφίες	31
8.6	Η Ολλανδική χαρτογραφική σχολή	32
8.7	Η χαρτογραφική δραστηριότητα των άλλων χωρών κατά την περίοδο της Αναγέννησης	35
9.	Η χαρτογραφία το 18 ^ο αιώνα	37
9.1	Η Γαλλική Χαρτογραφία	37
9.2	Η Αγγλική χαρτογραφία	40
10.	Η χαρτογραφία το 19 ^ο αιώνα	41
11.	Η χαρτογραφία τον 20ο αιώνα	42

Ιστορία της Χαρτογραφίας

1 Η ανάγκη αναπαράστασης του γεωγραφικού χώρου

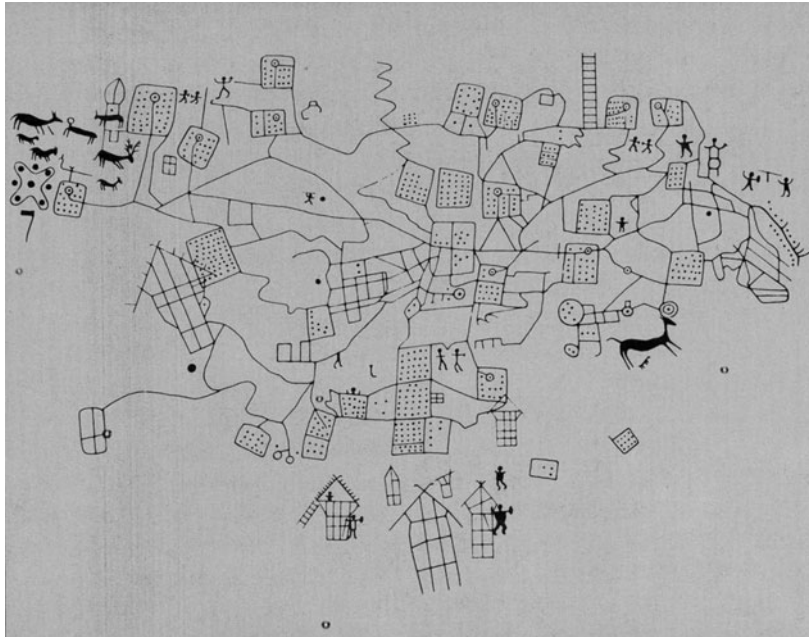
Η αδυναμία εποπτείας του γεωγραφικού χώρου οδήγησε από πολύ νωρίς, ήδη από την παλαιολιθική εποχή, στην επινόηση της αναπαράστασης του χώρου, στην αρχή μέσω απεικονίσεων του πλησιέστερου περιβάλλοντος και στη συνέχεια του ευρύτερου. Η αναπαράσταση αυτή είχε ως πρακτικό αποτέλεσμα την επινόηση των χαρτών. Η επιλογή χαρακτηριστικών του τρισδιάστατου γεωγραφικού χώρου και η παρουσίαση τους μέσω συμβόλων σε δύο διαστάσεις είναι μια αφαιρετική διαδικασία αρκετά προωθημένη για τον πρωτόγονο ανθρώπινο νου. Ωστόσο, οι πρώτοι χάρτες σύμφωνα με τον Raisz (1948), πρέπει να εμφανίστηκαν πριν από τη γραφή, έτσι όπως τουλάχιστο προκύπτει από μαρτυρίες ταξιδιωτών που ήρθαν σε επαφή με πρωτόγονους λαούς που, χωρίς να έχουν ανακαλύψει τη γραφή, ζωγράφιζαν χάρτες. Ο Raisz αναφέρεται επίσης στην κοινή παρατήρηση πολλών εξερευνητών σε πολλά σημεία της γης, που όταν ζητούσαν από τους ιθαγενείς να περιγράψουν μια διαδρομή, η συνήθης αντίδραση ήταν να χαράξουν με ξύλο το σκίτσο της στο έδαφος και να προσθέσουν κλαδάκια και πετραδάκια για να δείξουν θέσεις. Φαίνεται ότι η δημιουργία του χάρτη είναι αποτέλεσμα της έμφυτης τάσης του ανθρώπου να επικοινωνήσει με τους συνανθρώπους του. Οι άνθρωποι ζώντας ως κυνηγοί και πολεμιστές μετακινούνταν πολύ στο χώρο και η γνώση για διευθύνσεις και αποστάσεις ήταν σημαντική για την επιβίωση τους, γι' αυτό, από πολύ παλιά, παρατηρείται η ανάπτυξη συστημάτων δημιουργίας χαρτών. Στη συνέχεια, η ανάγκη και η χρησιμότητα των χαρτών έγινε αντιληπτή πρώτα από τους ναυσιπλόους, τους εξερευνητές και τους στρατιωτικούς και πολύ αργότερα από τους πολιτικούς.

2 Πετρογλυφικά τοπογραφήματα – “Πρωτόγονες χαρτογραφήσεις”

Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στα πετρογλυφικά τοπογραφήματα της προϊστορικής περιόδου, καθώς και σε μετέπειτα δείγματα αξιοσημείωτων πρωτόγονων χαρτογραφήσεων από περιφερειακούς πολιτισμούς, όπως των νησιωτικών πολιτισμών του Ειρηνικού, των Εσκιμώων της Βόρειας Αμερικής και των Αζτέκων της κεντρικής Αμερικής.

2.1 Πετρογλυφικά τοπογραφήματα

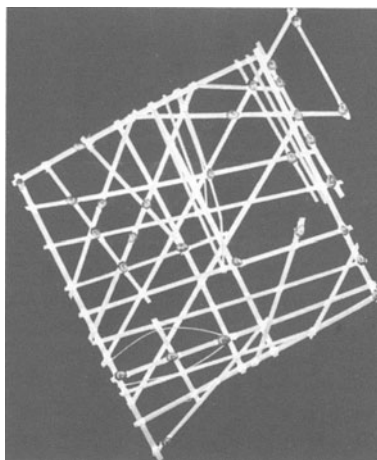
Ο άνθρωπος μέσα στα σπήλαια, ζωγράφιζε στα τοιχώματα ζώα και παραστάσεις, αλλά και γεωμετρικά σχήματα, αφηρημένα ή σχετιζόμενα με την καθημερινή του ζωή. Ανάμεσα σ' αυτά τα σχέδια και τις ζωγραφιές συναντάμε τις πρώτες τοποπαραστάσεις (ή τοπογραφήματα): γεωμετρικά σχήματα με θεματική αναφορά στο εγγύτατο περιβάλλον των ανθρώπων της εποχής. Τα πετρογλυφικά αυτά τοπογραφήματα της παλαιολιθικής και νεολιθικής εποχής, από την τριακοστή μέχρι περίπου την τρίτη χιλιετία π.Χ., παρουσιάζουν θεματική ποικιλία και τα συναντάμε σε σπήλαια και βράχους της Ευρώπης και της Ασίας. Ο “χάρτης” της Bedolina, της βόρειας Ιταλίας, θεωρείται το παλαιότερο γνωστό πετρογλυφικό τοπογράφημα, που απεικονίζει κατοικημένη περιοχή και χρονολογείται γύρω στο 2000-1500 π.Χ. (Σχήμα 1). Στο αρχικό τοπογράφημα της εποχής του χαλκού, έχουν χαραχθεί, πιθανόν σε μεταγενέστερο στάδιο, την εποχή του σιδήρου, εικονογραφικά χαρακτηριστικά σε πλάγια όψη, όπως ανθρώπινες φιγούρες, ζώα και σπίτια. Δεν είναι ξεκάθαρο τι απεικονίζουν τα πιο αφαιρετικά σύμβολα του τοπογραφήματος: επιφανειακά ορθογώνια σύμβολα που καλύπτονται με κανονική διάταξη κουκκίδων (πιθανόν αγροί περιφραγμένοι από πέτρινους τοίχους), γραμμικά σύμβολα (πιθανόν ρέματα και αρδευτικά κανάλια), σημειακά σύμβολα, μικροί κύκλοι με τελεία στο κέντρο (πιθανόν πηγάδια) (Thrower 1999).



Σχήμα 1. Πετρογλυφικό τοπογράφημα της Bedolina, δείγμα προϊστορικού χάρτη

2.2 Χάρτες ναυσιπλοΐας (ναυτιλιακά διαγράμματα) της Πολυνησίας

Οι κάτοικοι των νησιών του Ειρηνικού Ωκεανού, αναπαριστώντας γραφικά τις πορείες τους μεταξύ των νησιών, είχαν καταφέρει να επεκταθούν χωρικά σε μεγάλο εύρος, πριν οι Ευρωπαίοι φτάσουν στον Ειρηνικό. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον ανάμεσα στους πρωτόγονους χάρτες παρουσιάζουν τα ναυτιλιακά διαγράμματα των κατοίκων της Πολυνησίας, με τη μορφή τοπολογικά οργανωμένων πλεγμάτων ξύλινων λεπτών ράβδων (νεύρα φύλλων φοίνικα) στις οποίες εξαρτώνται κοχύλια (Raisz 1948). Η διάταξη των ράβδων ήταν ενδεικτική των θαλασσιών κυμάτων που δημιουργούνταν από τους ανέμους, ενώ τα κοχύλια αναπαριστούσαν τα νησιά (Σχήμα 2). Για πολλά χρόνια οι περίεργες αυτές κατασκευές αποτελούσαν γρίφο για τους ανθρωπολόγους. Τα ναυτιλιακά αυτά διαγράμματα καταδεικνύουν ότι τα προϊόντα δουλειάς των πρωτόγονων ανθρώπων δεν είναι απλοϊκά, ο δε τρόπος απεικόνισης είναι, ίσως, πιο σύνθετος από τον αντίστοιχο των σύγχρονων διαγραμμάτων.



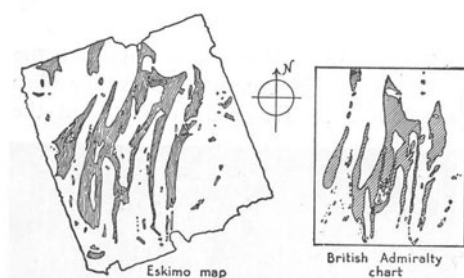
Σχήμα 2. Ναυτιλιακό διάγραμμα από την Πολυνησία

2.3 Χάρτες των Εσκιμών

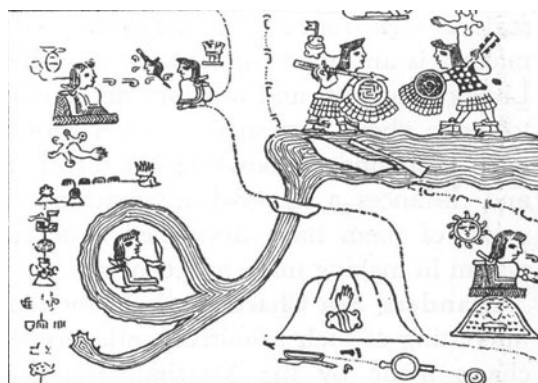
Ενδιαφέρον, το οποίο επικεντρώνεται στην ακρίβεια απόδοσης της γεωμετρίας του χώρου, παρουσιάζουν οι χάρτες των Εσκιμών. Οι χάρτες αυτοί, προϊόν εντελώς αγράμματων ανθρώπων, που δε διέθεταν κανένα όργανο μέτρησης, έχουν μια εκπληκτική ομοιότητα με τους σημερινούς και ας πρόκειται για την απεικόνιση εκτάσεων αρκετών χιλιάδων στρεμμάτων (Σχήμα 3). Το ιδιαίτερο ενδιαφέρον που παρουσιάζουν οι χάρτες των Εσκιμών εστιάζεται στην επιλογή των πληροφοριών που απεικονίζουν, η οποία γίνεται με βάση τη σπουδαιότητα που είχαν για τους ανθρώπους τα χαρακτηριστικά και όχι το μέγεθος τους. Ένα δεύτερο στοιχείο αρκετά ενδιαφέρον είναι η κλίμακα των διαγραμμάτων αυτών η οποία φαίνεται να είναι υπολογισμένη με βάση το χρόνο πλοήγησης και όχι με τις πραγματικές αποστάσεις. Έτσι, το μέγεθος μιας απόστασης στο χάρτη απεικονίζει το χρόνο που χρειάστηκε για να διανυθεί και όχι το μήκος της. Με άλλα λόγια, οι χάρτες αυτοί αποτελούν μια πρωτόγονη μορφή τοπολογικού χάρτη με μεταβλητή το χρόνο (Raisz 1948).

2.4 Χάρτες των Αζτέκων

Στους χάρτες των Αζτέκων η λεπτομέρεια απόδοσης της γεωμετρίας του γεωγραφικού χώρου περνά σε δεύτερο πλάνο και το βασικό αντικείμενο απόδοσης είναι τα ιστορικά γεγονότα που συμβαίνουν σε ένα τόπο (Raisz 1948). Οι χάρτες αυτοί είναι βασικά διακοσμητικοί και απεικονίζουν χαρακτηριστικά όπως δάση, ποτάμια, ναούς, ανθρώπινες φιγούρες κλπ με νατουραλιστικό ή όπως λέγεται στη χαρτογραφική γλώσσα, με εικονογραφικό τρόπο (Σχήμα 4).



Σχήμα 3. Χάρτης των Εσκιμών - Σύγχρονο διάγραμμα

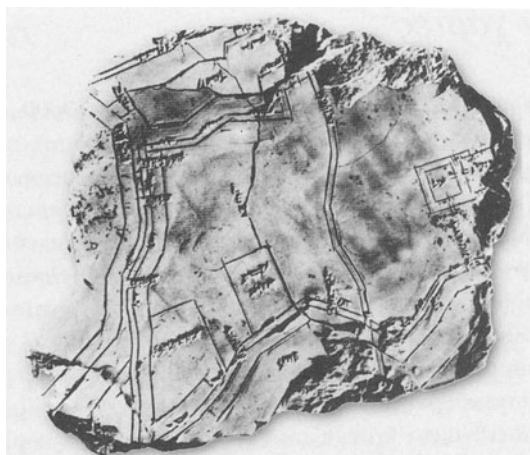


Σχήμα 4. Χάρτης των Αζτέκων

3 Χάρτες της Αρχαιότητας

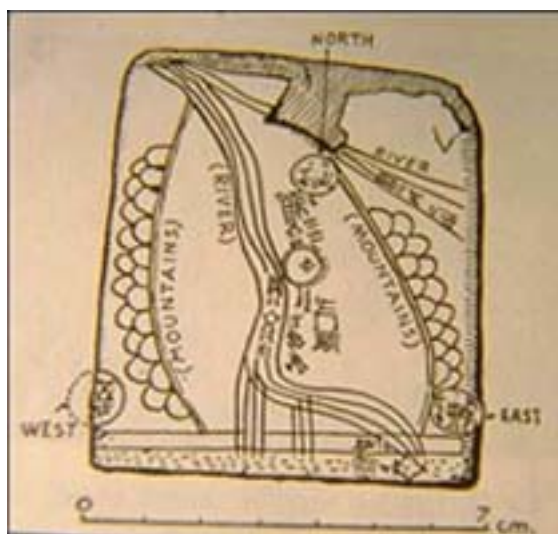
3.1 Οι χάρτες των Βαβυλωνίων

Στην ιστορία της Χαρτογραφίας, θεωρώντας τα προηγούμενα προϊόντα σαν πρωτόγονη μορφή χαρτογραφικής έκφρασης, τα πρώτα γνωστά δείγματα χαρτών προέρχονται από τη Μεσοποταμία. Στη συνέχεια, παρατίθενται τρεις χαρακτηριστικοί χάρτες της περιοχής αυτής, διαφορετικής κλίμακας, οι οποίοι ήταν χαραγμένοι σε πήλινες πλάκες. Το απόσπασμα χάρτη μεγάλης κλίμακας μέρους της Nipur (Σχήμα 5), χρονολογείται στο 1500 π.Χ. και απεικονίζει κανάλια διαφορετικού πλάτους, μέρος του τοίχους της πόλης με τις πύλες και την τάφρο, σπίτια, πάρκο κλπ. Το όνομα των χαρακτηριστικών αναγράφεται στο χάρτη.



Σχήμα 5. Τοπογραφικός χάρτης της πόλης Nipur (1500 π.Χ.)

Ο χάρτης Akkadian, αναφέρεται συχνά στη βιβλιογραφία ως ο παλαιότερος χάρτης στον κόσμο. Είναι χάρτης μεσαίας κλίμακας, αν και η πήλινη πλάκα είναι διαστάσεων μόλις 7,6X6,8εκ. Η κατασκευή του τοποθετείται γύρω στο 2500 π.Χ. και βρέθηκε στα ερείπια της Ga Sur (250km βόρεια της Βαβυλώνας) (Raisz 1948). Σήμερα, βρίσκεται στο σημερινό μουσείο του πανεπιστημίου του Harvard. Ο χάρτης είναι προσανατολισμένος με την ανατολή προς τα πάνω. Απεικονίζει κοιλάδα που διασχίζεται από ποταμό, πιθανόν τον Ευφράτη και τα γύρω βουνά με ιδιαίτερο συμβολισμό. Το δέλτα του ποταμού καταλήγει σε λίμνη ή θάλασσα. Το πιο ενδιαφέρον στοιχείο της απεικόνισης είναι ο συμβολισμός με κύκλους των σημείων του ορίζοντα. Χαρακτηριστική είναι επίσης η καθαρότητα των χαρακτήρων σφηνοειδής γραφής (Σχήμα 6).



Σχήμα 6. Ο παλαιότερος χάρτης από τη Ga-Sur (2500 π.Χ.)
Πήλινη πλάκα και σχεδιάγραμμα

Οι Βαβυλώνιοι θεωρούσαν τη γη σαν ένα δίσκο που επέπλεε στον ωκεανό, με τον ουράνιο θόλο από πάνω και πάνω από όλα το στερέωμα. Η άποψη αυτή επικράτησε αργότερα στους Έλληνες, τους Ρωμαίους, τους Ισραηλίτες και διαμέσου των ιερών κειμένων, στη Χριστιανική Ευρώπη το Μεσαίωνα. Από την αρχαιότητα, ο άνθρωπος επιχειρούσε να αποδώσει γραφικά τις υποθέσεις του για τη φύση της γης και τη θέση της στο σύμπαν, και μια μικρή Βαβυλωνιακή πλάκα, που τοποθετείται στο 500 π.Χ., θεωρείται ως το πιο παλιό γνωστό παράδειγμα τέτοιας προσπάθειας (Hodgkiss 1981). Δείχνει τη γη επίπεδη, στρογγυλή, να περιβάλλεται από τον ωκεανό (Σχήμα 7). Στο κέντρο του χάρτη απεικονίζεται η

Βαβυλώνα, ενώ με κύκλο απεικονίζονται και άλλες πόλεις. Ο Ευφράτης ποταμός ρέει από τα βουνά της Αρμενίας, στον Περσικό κόλπο. Ο χάρτης πιθανόν να αποσκοπεί στην απόδοση της σχέσης μεταξύ του «Γήινου Ωκεανού» και των «Επτά Νησιών» (μακρινά μέρη) που συμβολίζονται με τρίγωνα και ένα μόνο από αυτά φαίνεται ανέπαφο στην πλάκα (Thrower 1999). Η γραφική απεικόνιση συνοδεύεται από κείμενα σε σφηνοειδή γραφή, από τα οποία προκύπτει η αστρολογική και θρησκευτική σημασία του χάρτη. Παρόμοιες πλάκες, όπως αυτές που περιγράφηκαν πιο πάνω, διασώζονται και εκτίθενται στο Βρετανικό μουσείο, μαρτυρώντας έτσι την αρχαιότητα της χαρτογραφίας.



Σχήμα 7. Η αντίληψη των Βαβυλωνίων για τη Γη (500 π.Χ.)

Η πιο σημαντική, ωστόσο, συνεισφορά των Βαβυλωνίων στη χαρτογραφία είναι η διαίρεση του κύκλου σε μοίρες. Το αριθμητικό σύστημα μέτρησης που χρησιμοποιούσαν, με βάση το δώδεκα, αποτέλεσε την αρχή για τη μετέπειτα διαίρεση του κύκλου σε 360°.

3.2 Οι χάρτες των Αιγυπτίων

Στην Αίγυπτο, από το 15^ο αιώνα π.Χ., γίνεται συστηματική ταξινόμηση της περιγραφής και αναπαράστασης του γεωγραφικού χώρου, κατά κλίμακες (Λιβιεράτος 1998). Προκύπτουν έτσι περιγραφές του Ουράνιου Σύμπαντος (Κοσμογραφία), της Γης (Γεωγραφία), της Αιγύπτου (Χωρογραφία) και περιγραφές του Νείλου και των διωρύγων του (Τοπογραφία). Όλα τα παραπάνω τεκμηριώνονται σε σχέδια, πρόδρομους των χαρτών.

Η τοπογραφία, για πρώτη φορά στην ιστορία, διεξάγεται στην Αίγυπτο, στην κοιλάδα και το δέλτα του Νείλου. Ο Ραμσής Β' (1333-1300 π.Χ.) άρχισε μια συστηματική τοπογράφιση της αυτοκρατορίας. Για διευκόλυνση της επιβολής φόρων, έγιναν μετρήσεις με σκοπό τον καθορισμό των εκτάσεων και των ορίων των ιδιοκτησιών. Τα αποτελέσματα αυτών των εργασιών είχαν καταγραφεί και πιστεύεται ότι είχαν αποδοθεί και σε χάρτες, που όμως δεν έχουν σωθεί. Αιώνες αργότερα οι Έλληνες, και ιδιαίτερα ο Ερατοσθένης, χρησιμοποίησαν τις μετρήσεις των Αιγυπτίων.

3.3 Οι χάρτες των Ελλήνων

Βασική πηγή γνώσης για τη χαρτογραφία των Ελλήνων αποτελούν τα κείμενα του Ηρόδοτου (410-355 π.Χ.) και του Στράβωνα (68 π.Χ.-20 μ.Χ.). Ο Στράβων και οι Στωικοί φιλόσοφοι θεωρούν τον Όμηρο εισηγητή της γεωγραφικής επιστήμης (από τον 8^ο αιώνα π.Χ.), έτσι όπως την εννοούσαν οι Έλληνες, να περιλαμβάνει κείμενα (λεκτικές περιγραφές) και χάρτες (γραφικές περιγραφές). Ο Όμηρος στην Ιλιάδα περιγράφει τη γη επίπεδη, κυκλική, να

περιβάλλεται από τον ωκεανό (Σχήμα 8). Κάτω από την επιφάνεια της γης βρίσκονται ο Άδης και τα Τάρταρα. Από την περιφέρεια του ωκεανού ξεκινά ο ουράνιος θόλος. Ο ήλιος, το φεγγάρι και τα αστέρια ανατέλλουν από τον ωκεανό, διαγράφουν ένα τόξο πάνω από τη γη και βυθίζονται ξανά στη θάλασσα για να ολοκληρώσουν την πορεία τους. Η ατμόσφαιρα πάνω από τη γη είναι πυκνή με σύννεφα και ομίχλη αλλά ψηλότερα βρίσκεται ο Αιθέρας. Όπως αναγνωρίζεται ευρύτατα σήμερα, η παλαιότερη γραπτή χαρτογραφική αναφορά περιέχεται στην Ιλιάδα και αφορά την περιγραφή της ασπίδας του Αχιλλέα (Λιβιεράτος 1998). Η ασπίδα του Αχιλλέα χωριζόταν σε τέσσερις ομόκεντρες κυκλικές ζώνες και αυτές σε επιμέρους τομείς. Γύρω από τον κεντρικό κυκλικό πυρήνα απεικονιζόταν η γη, η θάλασσα, ο ήλιος, η σελήνη και τα άστρα. Στην πρώτη, προς τα άκρα, ζώνη και σε δύο τμήματα, απεικονιζόταν η πόλη σε ειρήνη και σε πόλεμο. Στη δεύτερη ζώνη και σε τρεις τομείς, απεικονιζόταν η σπορά, ο θερισμός και η αμπελουργία. Στην τρίτη ζώνη και σε επίσης τρεις τομείς, τα θηράματα, η βοσκή και ο χορός. Στην εξωτερική και τελευταία ζώνη, ήταν ο ποταμός και ο ωκεανός.

Από τον 7^ο αιώνα π.Χ., με τη συστηματική συμβολή της Ελληνικής επιστήμης, οι Ίωνες αρχίζουν μια νέα εποχή στη Χαρτογραφία. Η εποχή αυτή καλύπτει όλη την κλασική περίοδο, από τις αφετηρίες της στην Ιωνία, την ακμή της, τον 4^ο αιώνα π.Χ., μέχρι την Αλεξανδρινή ολοκλήρωσή της, τους πρώτους αιώνες μ.Χ. (Λιβιεράτος 1998). Στο διάστημα αυτό, η Χαρτογραφία θα πρέπει να μελετηθεί μέσα στο ευρύτερο πλαίσιο των επιστημών της γεωμετρίας, της αστρονομίας, της γεωδαισίας και της γεωγραφίας. Θα πρέπει, επίσης, να εξεταστεί η εμπειρική και πρακτική της διάσταση που αφορά το σύνολο των τότε γεωγραφικών παρατηρήσεων, που προέκυπταν σχεδόν αποκλειστικά από τα ναυτικά ταξίδια και τις τότε μετρήσεις με τη χρήση κλασικών οργάνων και τη βοήθεια κατάλληλων υπολογισμών. Διευκρινίζεται, ωστόσο, ότι στο κείμενο αυτό η έμφαση δίνεται στην εξέλιξη των χαρτών. Μετά το 2^ο μ.Χ., και μέχρι το τέλος του μεσαίωνα, η χαρτογραφία ξεφεύγει από την επιστημονική αντιμετώπιση, με εξαίρεση το χαρτογραφικό έργο των Αράβων. Ωστόσο, κατά το διάστημα αυτό προστίθενται άλλα στοιχεία στους χάρτες που παρουσιάζουν ενδιαφέρον από φιλοσοφική, ηθική και αισθητική άποψη. Επιστροφή στις ελληνικές αφετηρίες της χαρτογραφίας και στον επιστημονικό τρόπο αντιμετώπισης της θα συμβεί το 16^ο αιώνα.

Στη συνέχεια, αναφέρεται συνοπτικά το έργο διακεκριμένων προσώπων που συνέβαλαν άμεσα ή έμμεσα στην άνθηση της Ελληνικής Χαρτογραφίας από τον 7^ο π.Χ. μέχρι το 2^ο μ.Χ. αιώνα (Raisz 1948, Λιβιεράτος 1998). Ο πρώτος χάρτη (πίνακας) του τότε κατοικημένου κόσμου, όπως ήταν γνωστός μέχρι τότε, κατασκευάστηκε από τον Αναξιμανδρό το Μιλήσιο (610-545 π.Χ.). Ο χάρτης αυτός βελτιώθηκε στη συνέχεια από τον Εκαταίο το Μιλήσιο (549-472 π.Χ.), ο οποίος θεωρούσε τη γη επίπεδο δίσκο που περιβάλλεται από τον ωκεανό (Σχήμα 9).

Ο Θαλής ο Μιλήσιος (640-546 π.Χ.) δεχόταν τη σφαιρικότητα του σύμπαντος. Αναγνώρισε τη Μικρή Άρκτο και τον Πολικό αστέρα ως κύριο και σταθερό προσανατολισμό για τους ταξιδιώτες. Ο Πυθαγόρας ο Σάμιος (580-500 π.χ.), πατέρας της θεωρητικής γεωμετρίας, δίδασκε τη σφαιρικότητα της γης και την περιστροφή της περί άξονα. Η άποψη για τη σφαιρικότητα της γης προέκυψε κυρίως από φιλοσοφική θεώρηση και όχι τόσο από αστρονομικές παρατηρήσεις. Η σφαίρα έχει το τελειότερο σχήμα και κατά συνέπεια, η γη που είναι το δημιούργημα των θεών, πρέπει να είναι σφαίρα. Ο Αριστοτέλης ο Σταργείτης (384-322 π.Χ.) είναι αυτός που παραθέτει τέσσερα επιχειρήματα που αποδεικνύουν τη σφαιρικότητα της Γης (340 π.Χ.):

- την καμπυλότητα της θαλάσσιας επιφάνειας, όπως πιστοποιεί η ναυσιπλοΐα,
- την αλλαγή του ύψους των αστερών σε διάφορα γεωγραφικά πλάτη της γης,
- την αλλαγή του ύψους του ήλιου σε διάφορα γεωγραφικά μήκη της γης και
- το στρογγυλό της σκιάς της γης κατά την έκλειψη της σελήνης.



Σχήμα 8. Ο Κόσμος σύμφωνα με τον Όμηρο (8ος αιώνας π.Χ.)



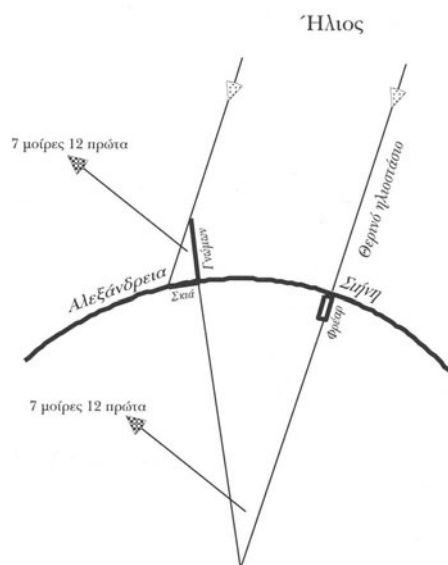
Σχήμα 9. Ο Κόσμος σύμφωνα με τον Εκαταίο (6ος αιώνας π.Χ.)

Στα τέλη του 4^{ου} και αρχές του 3^{ου} αιώνα π.Χ. δραστηριοποιούνται πολλοί ανώνυμοι κατασκευαστές πινάκων (χαρτών), που στήριζαν τις χαρτογραφήσεις τους στα στοιχεία του Πυθέα του Μασσαλιώτη. Ο Πυθέας έπλευσε το 330 π.Χ. στις Βρετανικές θάλασσες, φθάνοντας μέχρι τον ωκεανό του «χάους και του σκότους» αγγίζοντας τη νήσο Θούλη, πιθανόν η Νορβηγία, η Ισλανδία, τα νησιά Σέτλαντ ή τα νησιά Ορκάδες βορείως της Σκωτίας. Για περίπου 1500 χρόνια θα απεικονίζεται στους χάρτες η νήσος Θούλη.

Το σύστημα ορθογώνιων συντεταγμένων επινοήθηκε και εισήχθη το 300 π.Χ. από τον Δικαίαρχο τον Μεσσηνίο, Σικελιώτη (340-290 π.Χ.). Ο Δικαίαρχος έθεσε ως αρχή των αξόνων στη Ρόδο, προσανατολισμένων έτσι ώστε ο ένας άξονας (διάφραγμα) να ακολουθεί τη διεύθυνση Δύση-Ανατολή (το «μήκος») και ο άλλος τη διεύθυνση Βορρά-Νότου (το «πλάτος»). Για πρώτη φορά εισάγεται η έννοια του γεωγραφικού πλέγματος (κάναβος) που αποτελεί τη βάση της επιστημονικής χαρτογραφίας. Ο χάρτης που συνέταξε ο Δικαίαρχος, χρησιμοποιώντας στοιχεία από την εκστρατεία του Αλεξάνδρου, παρέμεινε η βάση των γεωγραφικών χαρτών τους επόμενους τέσσερις αιώνες.

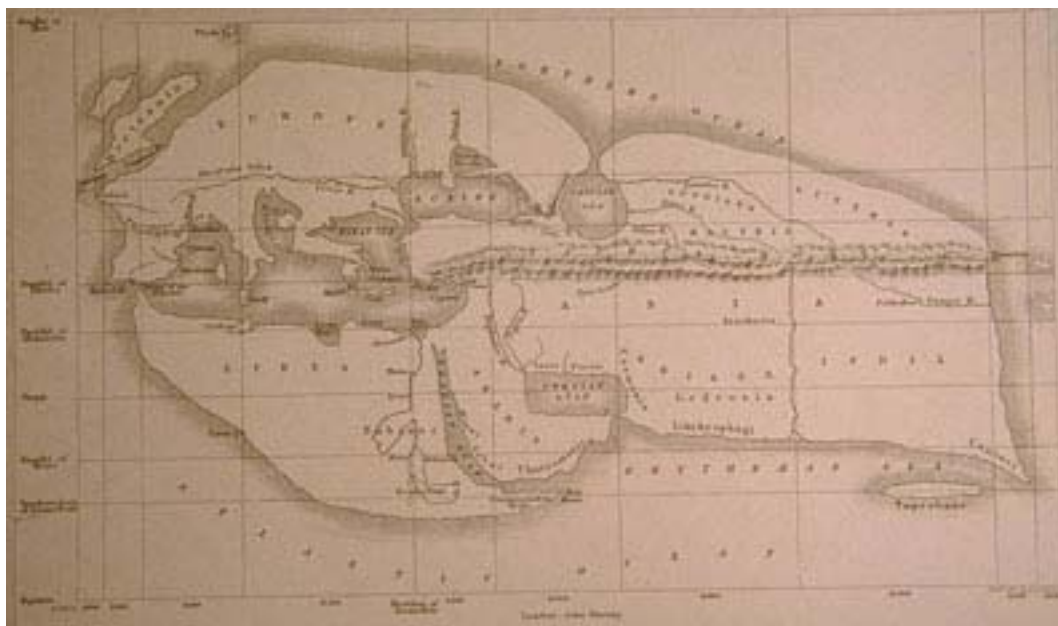
Εξέχουσα θέση στην ιστορία της χαρτογραφίας έχει ο Ερατοσθένης ο Κυρηναίος (275-195 π.Χ.), ο οποίος διεύθυνε τη βιβλιοθήκη της Αλεξάνδρειας. Ο Ερατοσθένης υπολόγισε με μετρήσεις το μέγεθος της γήινης σφαίρας. Οι μετρήσεις έγιναν στην Αλεξάνδρεια και τη Σιήνη (Ασσουάν), δύο τόποι που ο Ερατοσθένης θεωρούσε ότι βρίσκονταν στον ίδιο μεσημβρινό. Στη Σιήνη υπήρχε ένα πηγάδι στον πυθμένα του οποίου καθρεφτίζονταν οι ακτίνες του ηλίου μόνο το μεσημέρι του θερινού ηλιοστασίου, στις 21 Ιουνίου. Προέκυπτε, έτσι, ότι η Σιήνη βρισκόταν στον Τροπικό του Καρκίνου. Η απόσταση μεταξύ Σιήνης Αλεξάνδρειας ήταν ήδη γνωστή στον Ερατοσθένη (5000 στάδια) γιατί ήταν μετρημένη από τους Αιγυπτίους. Το 220 π.Χ., στο θερινό ηλιοστάσιο, μέτρησε στην Αλεξάνδρεια την ηλιακή ζενίθεια απόσταση (με τη βοήθεια γνώμονα), την οποία βρήκε να ισούται με το 1/50 του κύκλου, δηλαδή με 7.2 μοίρες. Με τα δεδομένα αυτά (γωνία τόξου, μήκος τόξου μεσημβρινού) υπολόγισε το μήκος τόξου μιας μοίρας μεσημβρινού (Σχήμα 10). Η μέτρηση του Ερατοσθένη αντιστοιχεί σε ακτίνα της Γης μήκους 7420 χιλιομέτρων αντί για τα 6370 χιλιόμετρα της σημερινής τιμής (16% μεγαλύτερη της πραγματικής). Η μέτρηση είναι πολύ ακριβής λαμβάνοντας υπόψη ότι η Σιήνη δε βρίσκεται ακριβώς στον Τροπικό του Καρκίνου αλλά κάπου βορειότερα, η Αλεξάνδρεια δε βρίσκεται στον ίδιο μεσημβρινό με τη Σιήνη αλλά 3° πιο δυτικά, η μεταξύ τους απόσταση δεν είναι 5000 στάδια αλλά 4530 και η γωνία δεν μετρήθηκε με ακρίβεια. Τα τέσσερα σφάλματα αλληλοαναιρέθηκαν και έτσι το αποτέλεσμα

έχει πολύ μικρή απόκλιση. Ανεξαρτήτως του αποτελέσματος, ο συλλογισμός και η εφαρμογή του, για την εποχή εκείνη, είναι καταπληκτικοί.



Σχήμα 10. Η μέτρηση του μεγέθους της γήινης σφαίρας από τον Ερατοσθένη (250 π.Χ.)

Μεγάλη επίδραση στη χαρτογραφία είχαν επίσης οι μετρήσεις διαφόρων αποστάσεων πάνω στη γη που διεξήγαγε ο Ερατοσθένης, περιλαμβανομένου του μήκους της Μεσογείου (η καλύτερη μέτρηση για τους επόμενους δεκατρείς αιώνες), καθώς και οι προσθήκες του στον παγκόσμιο χάρτη ιδιαίτερα στη Νότια Ασία και στη Βόρεια Ευρώπη. Στο έργο του τα «Γεωγραφικά» περιλαμβάνεται ένας χάρτης τον οποίο συνέταξε. Ο χάρτης απεικονίζει όλο



Σχήμα 11. Χάρτης του Ερατοσθένη (194 π.Χ.)

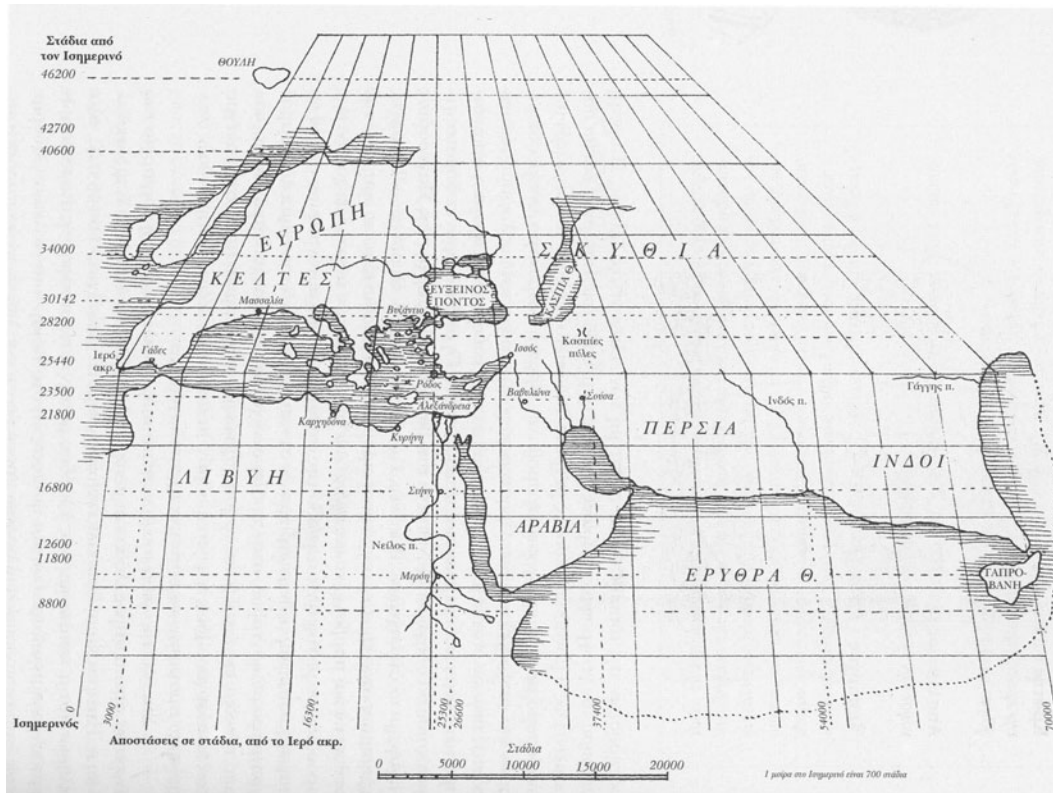
τον τότε γνωστό κόσμο πάνω σε ένα κάναβο επτά μεσημβρινών και επτά παραλλήλων και δίνει πολλές γεωγραφικές πληροφορίες που είχαν συγκεντρωθεί από την Εκστρατεία του Μεγάλου Αλεξάνδρου. Ο χάρτης αυτός δεν έχει σωθεί, ωστόσο, από τις περιγραφές στα γραπτά κείμενα είναι δυνατή η ανακατασκευή του (Σχήμα 11). Εμφανίζεται στο χάρτη για πρώτη φορά η Κεϋλάνη, ως Taprobana, αρκετά, ωστόσο, μετατοπισμένη. Παραμορφωμένες φαίνονται οι ακτές της Αφρικής και της Ινδίας, που τελειώνουν πριν τον ισημερινό. Επικρατούσε άλλωστε η άποψη ότι τα νερά της θάλασσας στον ισημερινό είναι πολύ ζεστά για να τα διασχίσει κανείς. Στο χάρτη απεικονίζονται επίσης η Αγγλία και η Ιρλανδία. Ο Ερατοσθένης υποστήριζε ότι η γη καλύπτεται κυρίως από νερό, σε αντίθεση με άλλους, όπως ο Κράτης, που υποστήριζαν ότι καλύπτεται κυρίως από στεριά.

Ο Κράτης ο Μαλλώτης (270-180 π.Χ.) κατασκεύασε μια μεγάλη υδρόγειο σφαίρα, γνωστή ως «Κράτειος σφαίρα» (Σχήμα 12), στην οποία απεικονίζονται συμμετρικά τέσσερις ήπειροι, δύο στο βόρειο και δύο στο νότιο ημισφαίριο, που διαχωρίζονται από στενές λουρίδες νερού (αργότερα Ωκεανός). Με βάση την απεικόνιση του Κράτη, υπήρχαν τέσσερις γήινες μάζες, τρεις επιπλέον του γνωστού κατοικημένου κόσμου. Η άποψη αυτή επικράτησε για αιώνες.



Σχήμα 12. Η Κράτειος σφαίρα (150 π.Χ.)

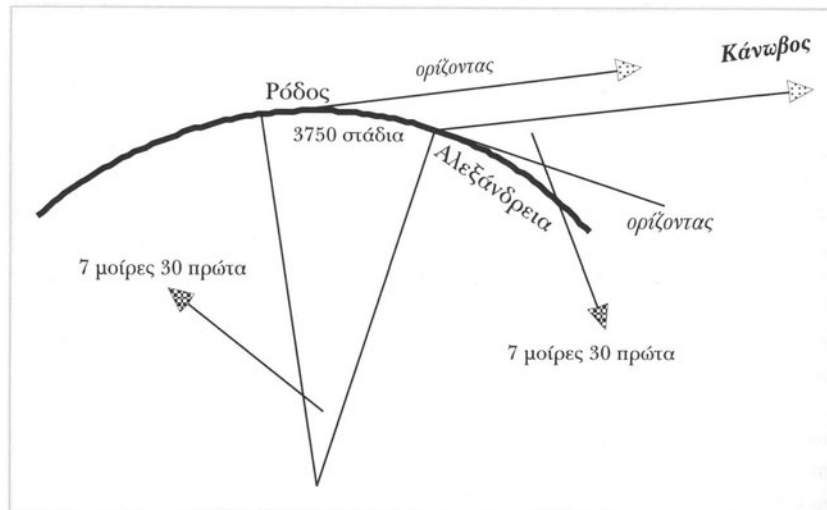
Πολύ σημαντική είναι η χαρτογραφική συμβολή του Ίππαρχου του Ρόδιου (180-120 π.Χ.). Ο Ίππαρχος ήταν μεγάλη μορφή της αστρονομίας, που τη συνέδεσε με τη γεωγραφία και καθιέρωσε τον αστρονομικό προσδιορισμό θέσεων στην επιφάνεια της Γης. Οι θέσεις των τόπων προσδιορίζονται από τις γεωγραφικές τους συντεταγμένες, το γεωγραφικό πλάτος και μήκος. Υποδιαίρεσε την περίμετρο της γης σε 360 μοίρες και καθιέρωσε αυτό που ισχύει μέχρι σήμερα, το ορθογώνιο γεωγραφικό πλέγμα (γεωγραφικό κάναβο) των μεσημβρινών και παραλλήλων, προσανατολισμένο σε σχέση με τον άξονα περιστροφής της γης. Όρισε ως αρχή για τους παράλληλους τον ισημερινό και για τους μεσημβρινούς το μεσημβρινό της Ρόδου. Δίδαξε τη μέτρηση του πλάτους με το γνώμονα, κατά το θερινό ηλιοστάσιο και τη μέτρηση του μήκους μέσω παρατηρήσεων της τοπικής ώρας, τη στιγμή των εκλείψεων της σελήνης. Η πρώτη μέτρηση του γεωγραφικού μήκους έγινε με τη μέθοδο του Ίππαρχου και θα παραμείνει η μοναδική μέθοδος μέχρι το 16^ο αιώνα. Ο Ίππαρχος θεωρείται ότι εισήγαγε τις χαρτογραφικές προβολές. Στον Ίππαρχο αποδίδονται η στερεογραφική και ορθογραφική προβολή, οι οποίες επί εποχής του χρησιμοποιήθηκαν στην αστρονομία και αργότερα ευρύτατα σε χάρτες της γης. Στο Σχήμα 13 απεικονίζεται χάρτης του Ίππαρχου (150 π.Χ.), ο πρώτος σε γεωμετρική προβολή και ισαπέχοντα κάναβο σε στάδια.



Σχήμα 13. Χάρτης Ίππαρχου (150 π.Χ.)

Ο Ποσειδώνιος ο Απαμεύς (135-51 π.Χ.) διεξήγαγε το 85 π.Χ. τη δεύτερη, μετά τον Ερατοσθένη, μέτρηση του μεγέθους της γήινης σφαίρας εφαρμόζοντας τη μέθοδό του στο τόξο Ρόδου-Αλεξάνδρειας. Ο Ποσειδώνιος χρησιμοποίησε το λαμπρό αστέρι Κάνωβο (του αστερισμού του Άργου) που είναι ορατό κυρίως στο νότιο ημισφαίριο και κοντά στον ορίζοντα, στα χαμηλά πλάτη του βόρειου ημισφαιρίου (Σχήμα 14). Όταν η Κάνωβος ήταν στον ορίζοντα της Ρόδου, στον ουρανό της Αλεξάνδρειας είχε ύψος το 1/48 του κύκλου (7.5 μοίρες). Δεδομένης της γνωστής απόστασης Ρόδου-Αλεξάνδρειας (3750 στάδια) υπολογίστηκε το μέγεθος της γήινης σφαίρας, ωστόσο, κατά 17% μικρότερο της πραγματικής. Η κύρια αιτία του σφάλματος του Ποσειδώνιου, εκτός της παραδοχής ότι η Ρόδος βρίσκεται στον ίδιο μεσημβρινό με την Αλεξάνδρεια, οφείλεται στην αστρονομική μέτρηση, κυρίως λόγω της έντονης διάθλασης που επηρεάζει σημαντικά τις οπτικές μετρήσεις κοντά στον ορίζοντα. Οι μετρήσεις του Ποσειδώνιου χρησιμοποιήθηκαν στη συνέχεια από τον Πτολεμαίο, αλλά και από πολλούς χαρτογράφους και γεωγράφους, μέχρι το 17^ο αιώνα. Η μετέπειτα χρήση της μικρότερης σφαίρας του Ποσειδώνιου για υπολογισμούς πάνω στην επιφάνεια της, είχε ως αποτέλεσμα να επηρεάσει θετικά τον Κολόμβο στην οριστική απόφαση για τα ταξίδια του, θεωρώντας τις αποστάσεις πιο μικρές από τις πραγματικές και να επιλέξει την «προς δυσμάς» πλευρά για την Ινδία.

Ο Γέμιος ο Ρόδιος (110-40 π.Χ.) συνεχίζει το έργο του Ποσειδώνιου. Θεμελιώνει με επιχειρήματα τη θεωρία των αντιπόδων (αντίθετη ή αντιδιαμετρική διεύθυνση των κατακορύφων) που είχε αναφερθεί από τον Πλάτωνα τον 5^ο π.Χ. αιώνα. Το θέμα των αντιπόδων αποτέλεσε το μέγα θέμα των γεωγράφων του Μεσαίωνα και αντικείμενο θρησκευτικής αντιπαράθεσης. Με τον Γέμινο ολοκληρώνεται η σπουδαία Ροδιο-Αλεξανδρινή περίοδος.



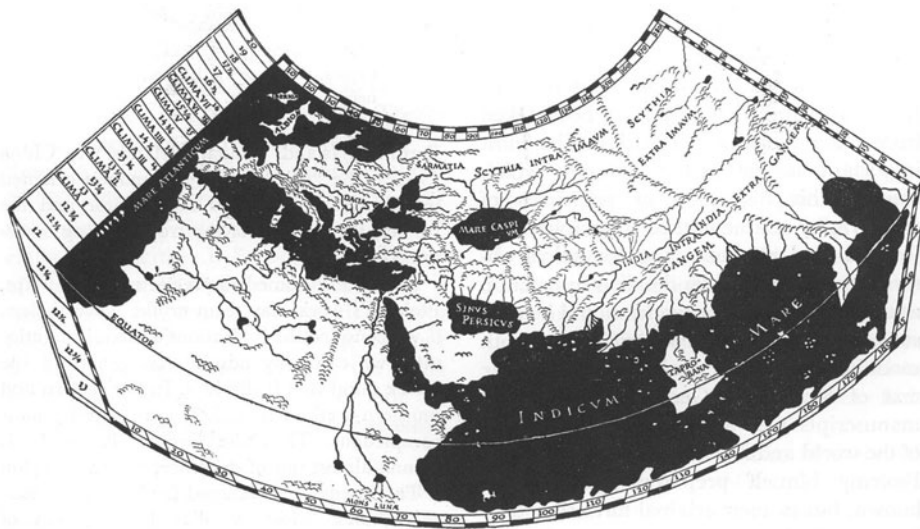
Σχήμα 14. Η δεύτερη μέτρηση του μεγέθους της γήινης σφαίρας από τον Ποσειδώνιο (100 π.Χ.)

Ο Μαρίνος ο Τύριος (60-130 μ.Χ.) έκανε χρήση των γεωγραφικών συντεταγμένων σε μοίρες για τον προσδιορισμό τόπων, αντί γραμμικών μεγεθών (αποστάσεων) και γωνιακών διευθύνσεων. Επινόησε την ορθή κυλινδρική προβολή, δεκαπέντε αιώνες πριν από το Mercator και εισήγαγε για πρώτη φορά το μεσημβρινό των Μακάριων νήσων (Κανάριοι Ν., *Islas Fortunatas*) ως το μεσημβρινό αναφοράς. Αργότερα και για πολλούς αιώνες, ο μεσημβρινός αυτός θα χρησιμοποιείται συστηματικά ως αφετηρία για μέτρηση των γεωγραφικών μηκών. Συνέταξε χάρτη κατά ορθή τετραγωνική προβολή, ο οποίος επανασχεδιάστηκε από τον Toscanelli τα τέλη του 15^{ου} αιώνα και χρησιμοποιήθηκε από τον Κολόμβο στα ταξίδια του. Απεικονίζεται ο τότε γνωστό κόσμος που εκτείνεται από τη νήσο Θούλη στο βορρά μέχρι την Αιθιοπία στο νότο και από τις Μακάριες νήσους μέχρι την Κίνα. Θεωρείται ο πατέρας των ναυτιλιακών χαρτών, εφόσον οι χάρτες του περιέγραφαν ακτές, κατέγραφαν τα τοπωνύμια των ακτών και τα δεδομένα του ήταν οι ναυτικές διαδρομές και παρατηρήσεις, όπως οι περίπλους και οι σταδιασμοί. Στο έργο του Μαρίνου στηρίχτηκε στη συνέχεια ο Πτολεμαίος. Ο Μαρίνος, μαζί με τον Ερατοσθένη και τον Ίππαρχο, είναι οι ιδρυτές της λεγόμενης Μαθηματικής Γεωγραφίας και Χαρτογραφίας της αρχαιότητας.

Κορυφαία μορφή της χαρτογραφίας, ίσως σε όλη την ιστορία της και όχι μόνο στην αρχαιότητα, είναι ο Κλαύδιος Πτολεμαίος ο Αλεξανδρεύς (85-165 μ.Χ.). Σημαντικός αστρονόμος, μαθηματικός και γεωγράφος, υπήρξε διακεκριμένος βιβλιοθηκάριος της Αλεξανδρινής Βιβλιοθήκης. Πρώτος χαρτογράφος με τη σύγχρονη έννοια του όρου, ολοκλήρωσε και προώθησε το έργο του Ίππαρχου, του Στράβωνα και του Μαρίνου. Δύο μεγάλα έργα του είναι το αστρονομικό Μαθηματική Σύνταξις (ή Μέγιστη) και το γεωγραφικό και χαρτογραφικό οκτάτομο έργο Γεωγραφική Υφήγησις (ή Γεωγραφία). Τα παλαιότερα σωζόμενα ελληνικά χειρόγραφα της Γεωγραφίας ανάγονται στο 12^ο και 14^ο αιώνα. Η Γεωγραφία αναφέρει τις αρχές της χαρτογραφίας, της μαθηματικής γεωγραφίας και των μεθόδων των αστρονομικών παρατηρήσεων. Περιλαμβάνει κατάλογο 10000 τόπων με τα ονόματά τους (τοπωνύμια) και με τιμές γεωγραφικού μήκους και γεωγραφικού πλάτους. Αναφέρει τις θεωρητικές αρχές και τις τεχνικές των προβολών και ορίζει κωνικές προβολές (μια από αυτές είναι πρόδρομος των προβολών του Werner και του Bonne). Περιγράφει αναλυτικά τις αρχές και τους κανόνες με βάση τους οποίους συντάσσεται ένας χάρτης. Το έργο συνοδεύεται από 26 χάρτες, του συνόλου του τότε γνωστού κόσμου, κατά γεωγραφικές περιφέρειες, έτσι ώστε να θεωρείται ο Πτολεμαίος εκείνος που επινόησε το χαρτογραφικό άτλαντα, αν και ο όρος αυτός δόθηκε πολύ αργότερα από τον Mercator.

Ο χάρτης του Πτολεμαίου, στον οποίο απεικονίζεται ο μέχρι τότε γνωστός κόσμος, ξεκινά από τα Μακάρια Νησιά μέχρι την Κίνα που αναφέρεται ως “Serica” (η γη του μεταξιού)

(Σχήμα 15). Οι ατέλειες του χάρτη είναι πιο εμφανείς, όπως είναι φυσικό, στο ανατολικό και στο νότιο τμήμα. Η χερσόνησος της Ινδίας έχει συρρικνωθεί πολύ, ενώ αντίθετα η Κεϋλάνη (“Tabroana”) απεικονίζεται με μεγαλύτερες διαστάσεις από τις πραγματικές. Η Αφρική μέχρι τον ισημερινό απεικονίζεται με ικανοποιητική ακρίβεια. Μετά όμως, οι δύο πλευρές της, αντί να συγκλίνουν σε ένα σημείο, αποκλίνουν προς δύο διευθύνσεις. Στα δυτικά η απεικόνιση σταματά απότομα, ενώ στα ανατολικά η Αφρική ενώνεται με την Ασία και ο Ινδικός Ωκεανός φαίνεται σαν κλειστή θάλασσα. Που στηρίχτηκε η απόδοση αυτή της Αφρικής δεν είναι γνωστό. Το βασικότερο σφάλμα, ωστόσο, του Πτολεμαίου ήταν η αποδοχή των μετρήσεων του Ποσειδώνιου και η υποεκτίμηση του μεγέθους της γης. Έτσι, η Ευρώπη και η Ασία εκτείνονται στο μισό ημισφαίριο, ενώ στην πραγματικότητα καλύπτουν μόνο 130°. Η Μεσόγειος επίσης εκτείνεται σε 62° ενώ στην πραγματικότητα καλύπτει 42°. Ενώ οι Άραβες από το 13^ο αιώνα διόρθωσαν την παραμόρφωση αυτή, εντούτοις παραμένει στην Ευρωπαϊκή χαρτογραφία μέχρι το 1700.

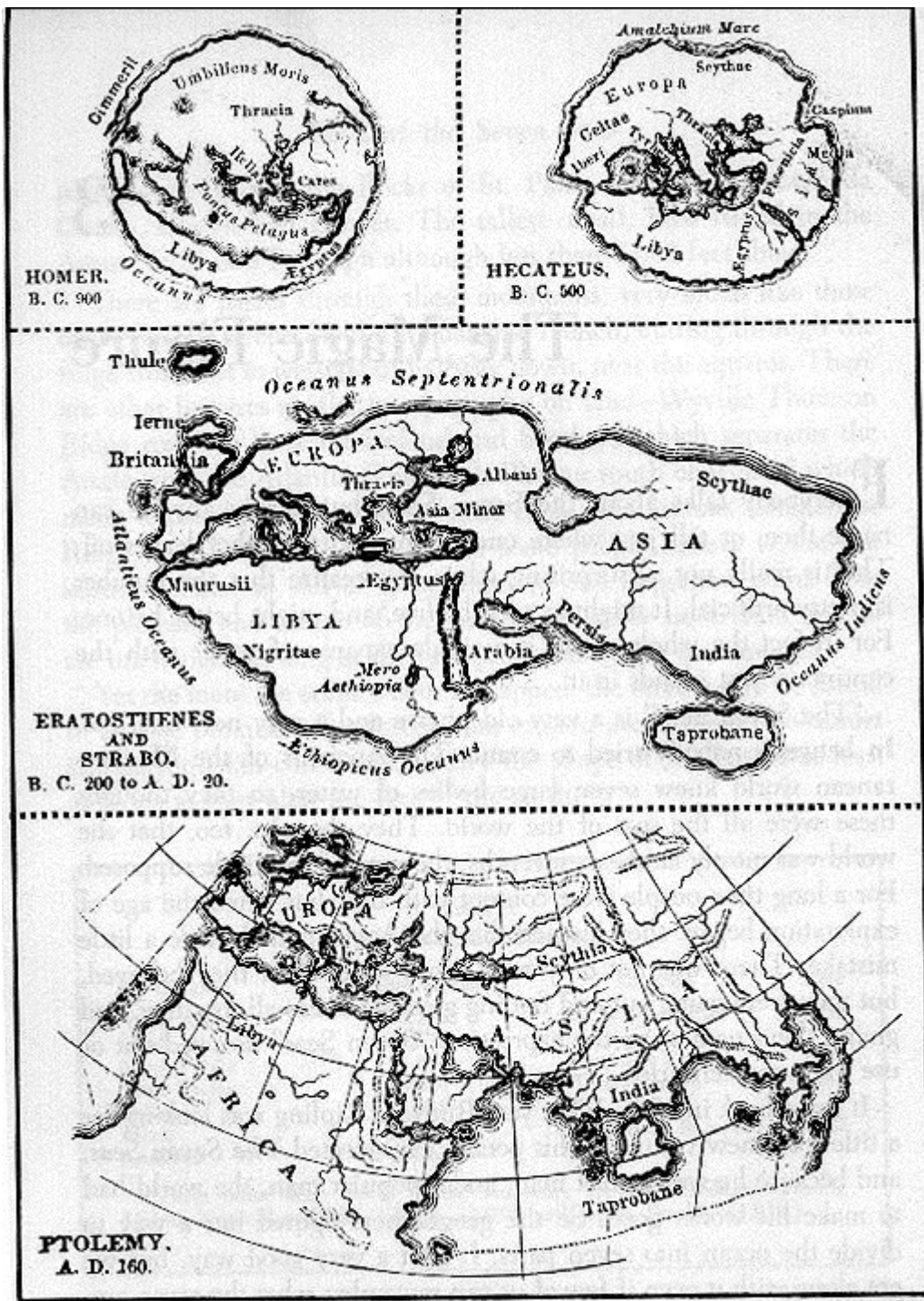


Σχήμα 15. Χάρτης με βάση τον Πτολεμαίο, τέλος 15^{ου} αιώνα, Ιταλία

Η χαρτογραφική συμβολή των Ελλήνων μπορεί να συνοψιστεί στα εξής:

- Αναγνώριση του σφαιρικού σχήματος της γης, με τους πόλους, τον ισημερινό και τους τροπικούς κύκλους. Η γη προσομοιώνεται με σφαίρα.
- Χρησιμοποίηση των γεωμετρικών μεθόδων και μέσων για την περιγραφή της γήινης πραγματικότητας.
- Βελτίωση και κατασκευή οργάνων μέτρησης γεωγραφικών ποσοτήτων.
- Στη βοηθητική χρησιμοποίηση άλλων τεχνολογικών και κατασκευαστικών επινοήσεων για τη διευκόλυνση των μετρήσεων και των υπολογισμών καθώς και για την κατανόηση των φαινομένων του σύμπαντος.
- Μετάβαση από την εμπειρική στην επιστημονική παρατήρηση μέσω μετρήσεων.
- Σύνδεση των μετρήσεων με υπολογισμούς.
- Μετρήσεις των διαστάσεων της γης
- Μαθηματική οργάνωση της γήινης σφαιρικής επιφάνειας.
- Επινόηση των προβολών.

Στο Σχήμα 16 απεικονίζεται διαχρονικά η αντίληψη που είχαν ο αρχαίοι Έλληνες για τη γη από τον Όμηρο, στον Εκαταίο, τον Ερατοσθένη και τον Στράβωνα μέχρι και τον Πτολεμαίο.

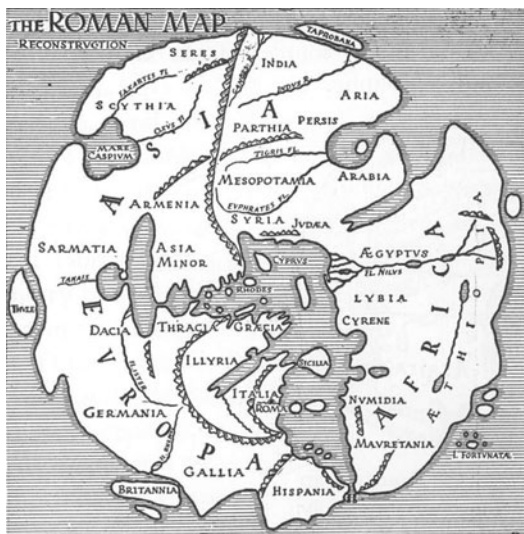


Σχήμα 16. Ο Κόσμος από τον Όμηρο, τον Εκαταίο, τον Ερατοσθένη και τον Πτολεμαίο

3.4 Οι χάρτες των Ρωμαίων

Η διαφορά μεταξύ της Ρωμαϊκής και Ελληνικής σκέψης αντικατοπτρίζεται και στους χάρτες τους (Raisz 1948). Οι Ρωμαίοι δεν ενδιαφέρονται για τις επιστημονικές και θεωρητικές πτυχές της χαρτογραφίας, για θέματα όπως το σύστημα παραλλήλων και μεσημβρινών, τις αστρονομικές μετρήσεις και το πρόβλημα των προβολών. Ο χάρτης για τους Ρωμαίους είχε πρακτική χρήση που θα εξυπηρετούσε στρατιωτικούς και διοικητικούς σκοπούς. Βάση δε για την κατασκευή χαρτών αποτέλεσαν οι θεωρίες των Ιώνων, που όπως ήδη αναφέρθηκε θεωρούσαν ότι η γη είναι ένας στρογγυλός δίσκος. Μέσα σε ένα κυκλικό πλαίσιο απεικονίζεται ολόκληρη η γη “Orbis Terrarum” (Σχήμα 17). Η Ευρώπη, η Ασία και η Αφρική απεικονίζονται σχεδόν συμμετρικά με την Ασία στο πάνω μέρος του χάρτη. Η Ιταλία απεικονίζεται φανερά μεγεθυσμένη δίνοντας τη δυνατότητα να απεικονιστούν οι Ιταλικές επαρχίες σε μεγαλύτερη κλίμακα και να δοθεί έμφαση στη Ρώμη. Η Ρωμαϊκή Αυτοκρατορία απεικονίζεται σαν κυρίαρχη δύναμη του κόσμου και καλύπτει περίπου τα τέσσερα πέμπτα της έκτασης του χάρτη. Η Ινδία, η Κίνα (“Seres”), η Ρωσία (“Scythia” και “Samartia”) απεικονίζονται σαν μικρές περιοχές στην περιφέρεια. Οι πρόσφατες για αυτούς θεωρίες των Ελλήνων για το σχήμα και το μέγεθος της γης και τις προβολές αγνοήθηκαν εντελώς. Ο πρώτος χάρτης που θεωρείται ότι διαχωρίζει τον κατοικημένο κόσμο σε τρεις ηπείρους, Ευρώπη, Ασία και Αφρική (Libya) είναι ο χάρτης του Agrippa. Ο χάρτης αυτός έμπνευση του Augustus Caesar (27 π.Χ.-14 μ.Χ.), έγινε από τον γαμπρό του Marcus Vispanius Agrippa και ολοκληρώθηκε από άλλους. Ο σκοπός του χάρτη αυτού ήταν κυρίως διδακτικός και θεωρείται πρόδρομος του γνωστού σχολικού χάρτη τοίχου (Thrower 1999).

Από τους Ρωμαϊκούς χάρτες δε σώζεται κανένας. Η ανακατασκευή τους στηρίζεται σε χάρτες του Μεσαίωνα που στηρίζονταν στους Ρωμαϊκούς και σε γραπτά κείμενα μεγάλων γεωγράφων όπως του Στράβωνα και του Πομπόνιου Μέλα. Δείγμα της ρωμαϊκής χαρτογραφίας που έχει σωθεί είναι ο Πίνακας Peutinger (Σχήμα 18). Έχει φτιαχτεί το 12^ο μ.Χ. αιώνα από ένα μοναχό, αλλά πιστεύεται ότι είναι πιστό αντίγραφο έργου του 4^{ου} μ.Χ. αιώνα. Ο Πίνακας Peutinger δεν έχει τα χαρακτηριστικά ενός πραγματικού χάρτη. Απεικονίζει τους δρόμους της αυτοκρατορίας σε ένα επιμήκης περίγραμμα του κόσμου (μήκος περίπου 7 μέτρα και πλάτος 30 εκατοστά), καθώς και στρατηγικού ενδιαφέροντος σημεία. Παρ’ όλο που δεν υπάρχει συνέπεια στην κλίμακα απεικόνισης των αποστάσεων, ο Πίνακας Peutinger δίνει μεγάλο όγκο πληροφοριών σε ότι αφορά τα τοπωνύμια. Δίνει τα ονόματα περισσότερων από 5000 τοποθεσιών, ιδιαίτερα χρήσιμα για τη μελέτη της γεωγραφίας της εποχής.



Σχήμα 17. Σύγχρονη απόδοση του “Orbis Terrarum”



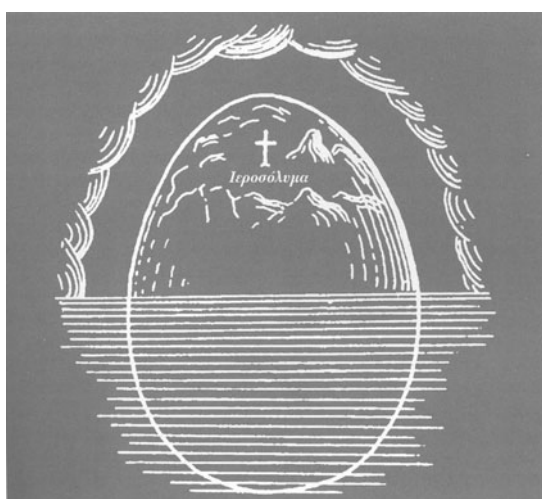
Σχήμα 18. Απόσπασμα του Πίνακα Peutinger

Περισσότερα στοιχεία υπάρχουν για τις κτηματογραφήσεις που διεξάχθηκαν από τους Ρωμαίους, με βάση τα οποία η τοπογραφία ήταν αρκετά αναπτυγμένη από τον 1^ο αιώνα μ.Χ. Στις τοπογραφίες χρησιμοποιούσαν όργανα όπως η “groma”, για να χαράζουν ορθές γωνίες, και ηλιακά ρολόγια (Hunt 2000).

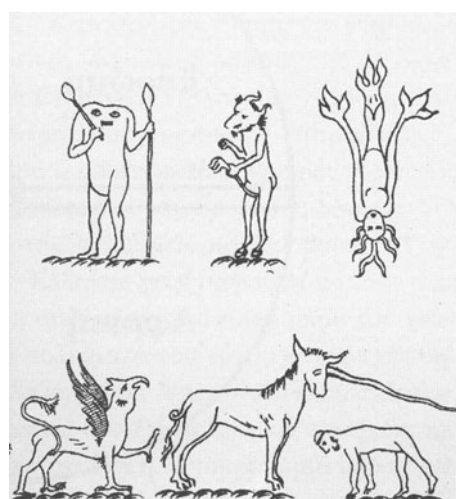
4 Μεσαίωνας

Το θάνατο του Πτολεμαίου ακολουθεί μια μακρά περίοδος γενικής πτώσης των επιστημών με αρνητικές συνέπειες και στη Χαρτογραφία. Ιδιαίτερα σε ότι αφορούσε τη Γη, και κυρίως τη Χαρτογραφία, τους αιώνες αυτούς (3^{ος} – 4^{ος} μ.Χ.), η χριστιανική αντιμετώπιση ήταν από αδιάφορη μέχρι αρνητική, εφ’ όσον η ερμηνεία των κειμένων έστρεφε το ενδιαφέρον εκτός της Γης, στη βασιλεία των Ουρανών. Οι γεωγραφικές γνώσεις και «εικόνες» των πρώτων Χριστιανών ήταν ότι περιλάμβανε η Βίβλος, χωρίς καμιά άλλη γεωγραφική αναζήτηση. Έτσι τα ίχνη της Χαρτογραφίας των ελληνικών και ρωμαϊκών περιόδων χάνονται, τουλάχιστον τους πρώτους Χριστιανικούς αιώνες, εφόσον οι ιδέες των επιστημόνων ήταν αντίθετες με την ερμηνεία των Γραφών. Η Γη επανήλθε στην επίπεδη μορφή της και η θεωρία των αντιπόδων αντιμετωπιζόταν με σκωπτικότητα. Ακόμη και ο ιδρυτής της δυτικής Θεολογίας, Άγιος Αυγουστίνος, από τους λίγους που δέχονταν τη σφαιρικότητα της γης, αρνιόταν ότι οι άνθρωποι θα μπορούσαν να περπατούν στους αντίποδες «με το κεφάλι προς τα κάτω». Η Χαρτογραφία των πρώτων Χριστιανικών χρόνων πήρε μια απλοϊκή μορφή και χωρίς ιδιαίτερη σημασία. Ο Κόσμος περιβαλλόταν από ένα οριζόντιο κύκλο, αυτόν που έβλεπαν οι άνθρωποι γύρω τους. Η Γη ως κύκλος χωριζόταν σε τρία τμήματα. Η θεωρία αυτή μαζί με τη θεωρία του «κοσμογραφικού αυγού», (Σχήμα 19) ακολουθήθηκε τους πρώτους Χριστιανικούς χρόνους, αλλά και τα πρώτα χρόνια της εξάπλωσης των Αράβων, τον 7^ο μ.Χ. αιώνα.

Χαρακτηριστικό δείγμα της γεωγραφικής αντίληψης των μέσων του 3^{ου} αιώνα, αποτελούν τα έργα του Γάιου Ιούλιου Σόλινου που εισήγαγε, για πρώτη φορά σε τέτοια κλίμακα, την τερατομορφία στις φανταστικές του γεωγραφικές περιγραφές. Στο έργο του “Polyhistor” περιγράφονται δράκοι, παραμορφωμένα όντα και τέρατα μακρινών τόπων (Σχήμα 20). Κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα, το έργο αυτό αποτελεί ίσως το πιο δημοφιλές ανάγνωσμα και τα τερατόμορφα όντα εικονογραφούν πολύ συχνά τους χάρτες.



Σχήμα 19. Κοσμογραφικό αυγό. Μια αντίληψη για τον Κόσμο το Μεσαίωνα



Σχήμα 20. Η τερατομορφία σε χάρτες του Μεσαίωνα

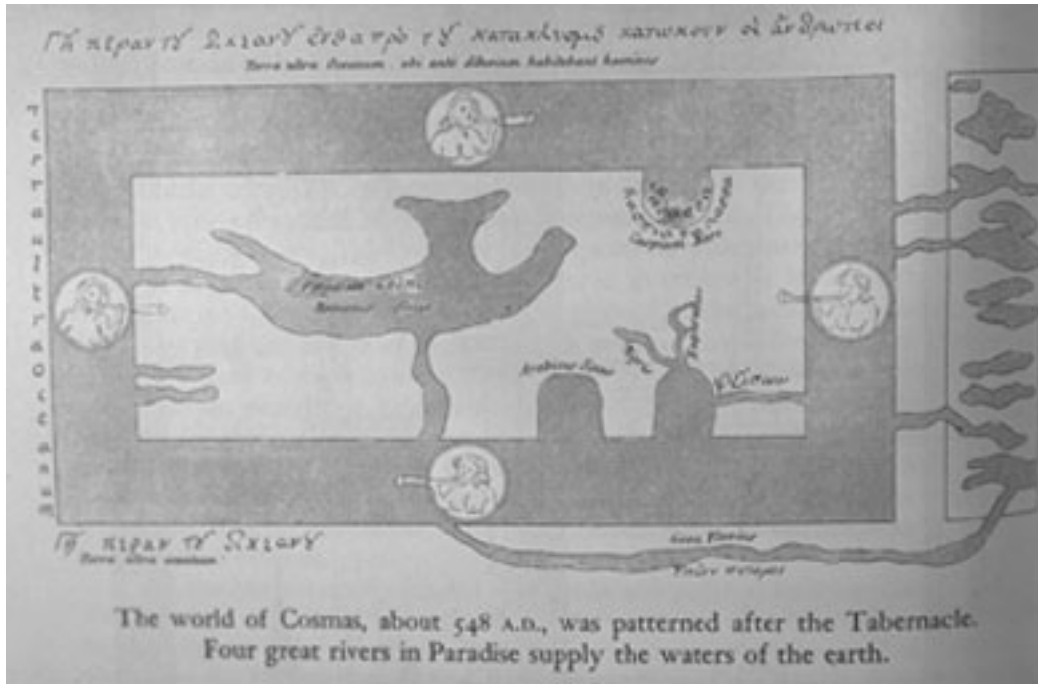
Ανάμεσα στα είδη χαρτών που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα είναι οι παγκόσμιοι χάρτες κλιματικών ζωνών με ιδιαίτερα γνωστούς τους Μακρόβιους χάρτες. Ο Αυρήλιος Θεοδόσιος Μακρόβιος, που έζησε μεταξύ 4^{ου} και 5^{ου} αιώνα, ήταν μελετητής των Ελλήνων φιλοσόφων και εικονογραφούσε τα κείμενα του με χάρτες με βάση το μοντέλο των κλιματικών ζωνών που είχαν αναπτύξει οι αρχαίοι Έλληνες. Θεωρούσε τη Γη κυκλική, να υποδιαιρείται σε τέσσερα ίσα μέρη, εκ των οποίων μόνο το ένα να κατοικείται. Στο χάρτη της Οικουμένης του Μακρόβιου δεν περιλαμβάνεται η Ελλάδα (Σχήμα 21).



Σχήμα 21. Παγκόσμιος χάρτης με βάση τον Μακρόβιο, 1483

Από τον 5^ο αιώνα γενικεύεται ο προσανατολισμός των χαρτών με την ανατολή στην κορυφή του χάρτη, σε αντίθεση με τους αρχαίους Έλληνες που τοποθετούσαν πάντα το βορρά στην κορυφή του χάρτη. Αργότερα, οι Άραβες τοποθετούσαν στην κορυφή το νότο. Κατά τον 5^ο αιώνα αναπαράγονται πολυάριθμα αντίγραφα του ρωμαϊκού χάρτη, με τις προσθήκες του Ονόριου Ιουλίου. Ο Ονόριος είναι γνωστός για την αναφορά του στο Πτολεμαίο και γιατί συμπλήρωσε τον ρωμαϊκό χάρτη με βάση τη «Γεωγραφία».

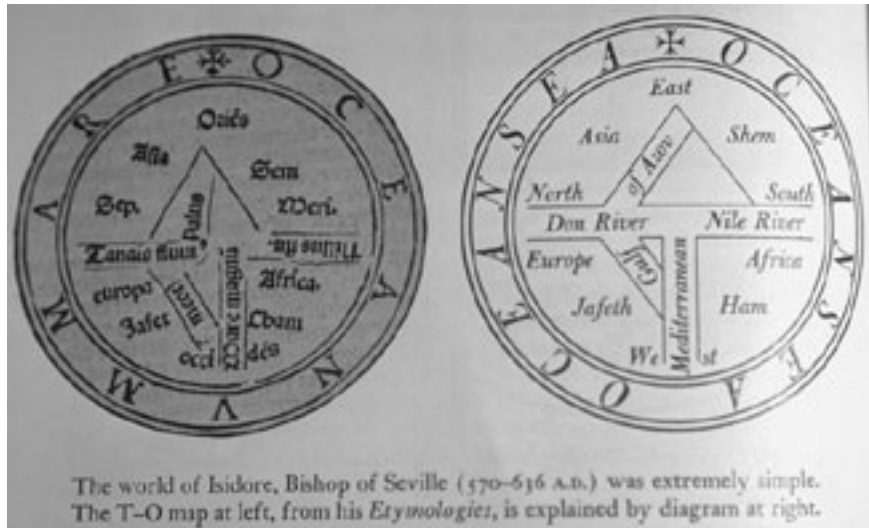
Βασικές πηγές της γεωγραφίας, κατά τη διάρκεια του μεσαίωνα, αποτελούσαν οι διηγήσεις ταξιδιωτών-προσκυνητών, οι θρύλοι και τα παραμύθια με χριστιανικό περιεχόμενο. Βασικότερη, ωστόσο, πηγή γεωγραφικής γνώσης για τους μοναχούς και τους αντιγραφείς, για την κατασκευή των χαρτών τους, αποτελούσε η Βίβλος. Ακραίο παράδειγμα προσκόλλησης στη Βίβλο αποτελεί το έργο του Κοσμά του Ινδικοπλεύστη από την Αλεξάνδρεια, ο οποίος χαρτογραφεί τον κόσμο με βάση τις γραφές και την εκκλησιαστική παράδοση. Ως έμπορος ταξίδευε για μεγάλο διάστημα στην Αραβία, την ανατολική Αφρική μέχρι την Ινδία. Στη συνέχεια μόνασε στο Σινά όπου έγραψε τη Χριστιανική Τοπογραφία (Topographia Christiana) (548 μ.Χ) με βάση την Αγία Γραφή και με κύριο στόχο να ανατρέψει τη λανθασμένη και ειδωλολατρική άποψη για τη σφαιρικότητα της γης. Στο χάρτη του (Σχήμα 22) απεικονίζεται η επίπεδη και επιμήκης γη που περιβάλλεται από τον Ωκεανό, με τρεις κύριες κολπώσεις, τη Μεσόγειο, την Ερυθρά Θάλασσα και τον Περσικό Κόλπο. Πέρα από τη γη, υπάρχει μια άλλη (Terra ultra Oceanum), στην οποία βρίσκεται ο Παράδεισος. Στη γη ρέουν τέσσερις ποταμοί που πηγάζουν από τον Παράδεισο (ο Τίγρης και ο Ευφράτης, ο Gihon ή ο Νείλος, πιθανόν ο Ινδός ή ο Γάγγης) (Brown 1977). Ο χάρτης του Κοσμά χαρακτηρίζεται από απλές γεωμετρικές γραμμές και ευρείς ποταμούς, στοιχεία που θα ακολουθήσουν αργότερα οι Άραβες.



Σχήμα 22. Απόδοση του χάρτη του Κοσμά του Ινδικοπλεύστη

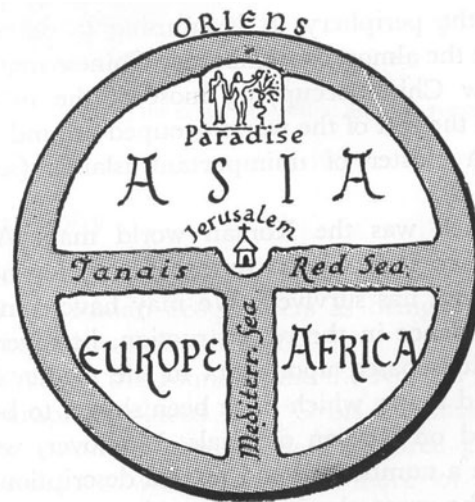
Γύρω στα μέσα του 6^{ου} αιώνα ο Ιρλανδός μοναχός Βρανδάνος (484-578 μ.Χ.) προσδιόρισε μια φανταστική νήσο στο κέντρο του Ατλαντικού μεταξύ της Ισπανίας και των Ινδιών, ακολουθώντας τις δοξασίες της εποχής σύμφωνα με τις οποίες ο επίγειος Παράδεισος βρίσκεται σε ένα νησί κάπου στην Άπω Ανατολή ή ότι υπήρχαν απλησίαστοι μακρινοί τόποι μυθικού πλούτου ή ακόμη και ένα τόπος με την «πηγή της αιώνιας νεότητας». Το νησί αυτό έγινε αντικείμενο μάταιων αναζητήσεων κατά το Μεσαίωνα και σημειωνόταν σε χάρτες με το όνομα του Βρανδάνου (San Brandano) μέχρι το 15^ο αιώνα (Λιβιεράτος 1998).

Μεγάλη επίδραση στη χαρτογραφία του Μεσαίωνα είχε το έργο του Ισίδωρου, Επισκόπου της Σεβίλλης (7^{ος} αιώνας), τελευταίος των Πατέρων της Εκκλησίας στη Δύση. Ερμηνεύοντας τις γραφές, σχεδόν γραμμή προς γραμμή, περιγράφει τον κόσμο (Stone 1993). Αναφέρει ότι, στον παράδεισο, με μόνιμα ανοιξιιάτικο καιρό, υπήρχαν όλα τα είδη δένδρων, καθώς και το δένδρο της ζωής. Στο κέντρο του κήπου του παραδείσου, πηγή ανάβλυζε νερό. Τέσσερα ποτάμια πήγαζαν από αυτήν και έδιναν νερό σε ολόκληρη τη γη. Σε μικρό χάρτη που υπάρχει στο βιβλίο του, ο παράδεισος τοποθετείται στο ανατολικότερο άκρο της Ασίας, αφού σύμφωνα με τις Γραφές οι πρωτόπλαστοι τοποθετήθηκαν στον κήπο του παραδείσου, ανατολικά στην Εδέμ (Σχήμα 23). Οι γήινες μάζες περιβάλλονται κυκλικά από νερό. Ο κόσμος χωρίζεται σε τρία τμήματα –τρεις ηπείρους– και κάθε τμήμα ανατίθεται σε ένα από τους τρεις γιους του Νώε. Έτσι, οι τρεις ήπειροι κατοικούνταν από απογόνους ενός ανθρώπου, ο οποίος ήταν απόγονος του Αδάμ και της Εύας. Η Ασία καλύπτει το πάνω ημικύκλιο, η Ευρώπη τοποθετείται στο κάτω αριστερά τεταρτημόριο και η Αφρική στο κάτω δεξιά. Η Ασία χωρίζεται από την Ευρώπη με τον Ποταμό Δον και από την Αφρική, με τον Νείλο. Στο χάρτη, οι δύο ποταμοί σχηματίζουν οριζόντια γραμμή. Η κάθετη γραμμή, που χωρίζει την Ευρώπη από την Αφρική, είναι η Μεσόγειος. Οι δύο γραμμές σχηματίζουν «Τ» και τέμνονται στην Ιερουσαλήμ, στους Αγίους Τόπους. Η Ιερουσαλήμ βρίσκεται στο κέντρο του κύκλου αφού, σύμφωνα με τις Γραφές, ο Θεός την τοποθέτησε στο κέντρο των εθνών και οι υπόλοιπες χώρες την περιβάλλουν.



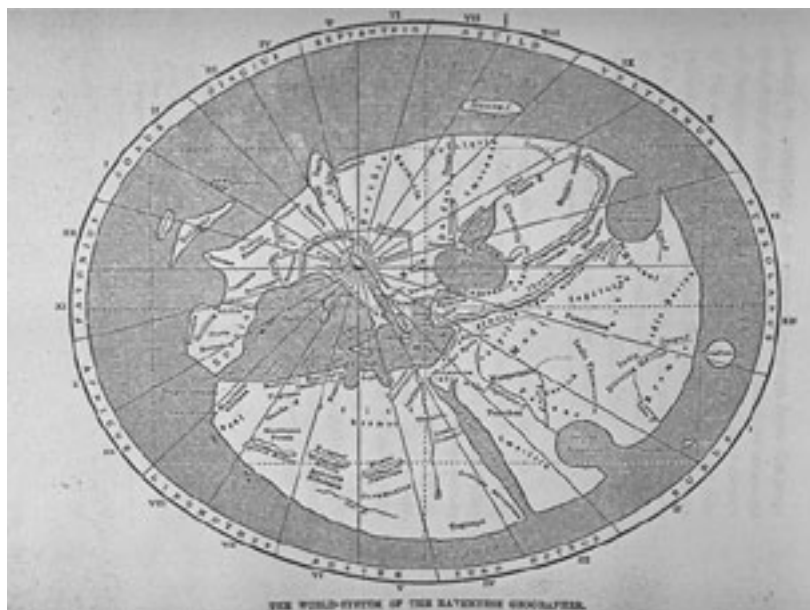
Σχήμα 23. Ο Κόσμος σύμφωνα με τον Ισίδωρο

Τον 7^ο αιώνα, με βάση την περιγραφή του Ισίδωρου, αρχίζει η εποχή των λεγόμενων χαρτών «Ο-Τ», όπου το «Ο» συμβολίζει το κυκλικό της Γης και το περιεχόμενο στον κύκλο «Τ» το χωρισμό της σε τρία τμήματα κατοικημένου κόσμου. Γύρω από τη γη υπάρχει η θάλασσα. Η ανατολή τοποθετείται στο πάνω μέρος του χάρτη, με τον Παράδεισο στο ανατολικότερο σημείο και την Ιερουσαλήμ στο κέντρο (Σχήμα 24).



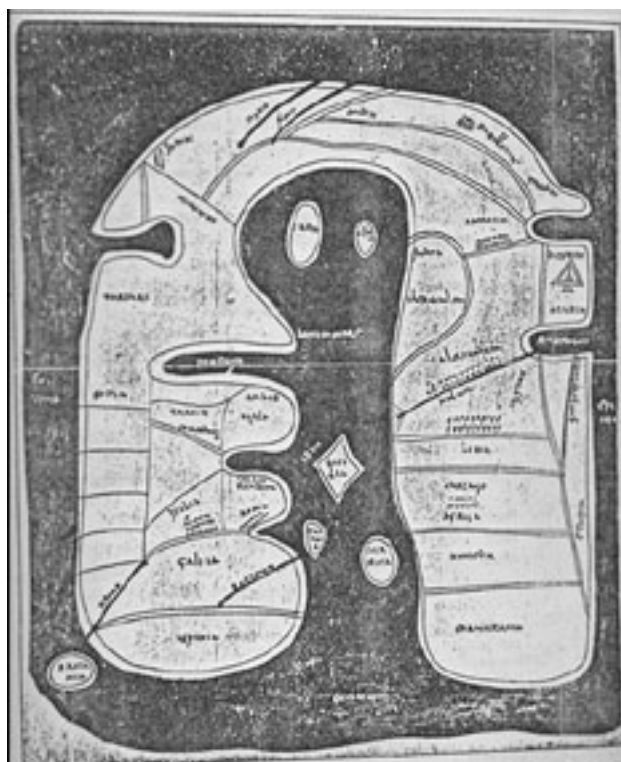
Σχήμα 24. Χάρτης «Ο-Τ»

Ιδιαίτερος γνωστός χάρτης του 7^{ου} και 8^{ου} αιώνα είναι: ο χάρτης του Ανώνυμου της Ραβέννας, ο χάρτης Albi και ο χάρτης του Βεάτιου. Γύρω στα μέσα του 7^{ου} αιώνα, στη Ραβέννα, ένας ανώνυμος μοναχός, ο Ανώνυμος της Ραβέννας, όπως είναι γνωστός σήμερα, έγραψε μια Κοσμογραφία με βάση ελληνικές και γοθικές πηγές άγνωστης προέλευσης. Κατέγραψε για κάθε τόπο την απόσταση και τον προσανατολισμό της από τα Ιεροσόλυμα με μια μέθοδο που σήμερα θα την προσδιορίζαμε ως «ισαπέχουσα αζιμουθιακή προβολή» (Σχήμα 25). Η απόσταση και ο προσανατολισμός αναφερόταν σε ρόδο 24 ανέμων με κέντρο τα Ιεροσόλυμα.



Σχήμα 25. Απόδοση του χάρτη του Ανώνυμου της Ραβέννας

Ο χάρτης Albi (730 μ.Χ.), όπως είναι γνωστός σήμερα, από το όνομα της ομώνυμης γαλλικής πόλης στη βιβλιοθήκη της οποίας βρίσκεται, είναι συντεταγμένος με βάση τις διδασκαλίες των εκκλησιαστικών Πατέρων. Είναι ο τελευταίος τετραγωνισμένος χάρτης, παράδειγμα της επίδρασης του χάρτη του Κοσμά στο Λατινικό Μεσαίωνα, αλλά στραμμένος κατά ενενήντα μοίρες (Σχήμα 26).



Σχήμα 26. Παγκόσμιος χάρτης Albi (8^{ος} αιώνας)
Ο παλαιότερος σωζόμενος, λεπτομερής παγκόσμιος χάρτης

Ο χάρτης που συντάσσει ο μοναχός Βεάτιος (730-798 μ.Χ) από την Αστουρία, το 776 μ.Χ. θεωρείται ότι αποτελεί τη μετάβαση από την εποχή της απεικόνισης του Κοσμά στην εποχή των δυτικών μεσαιωνικών απεικονίσεων (Σχήμα 27). Πιθανόν, προέρχεται από ρωμαϊκό χάρτη του 4^{ου} αιώνα. Το σχήμα των θαλασσών και της ξηράς θυμίζουν τους ρωμαϊκούς χάρτες με οδοιορικά. Το περιεχόμενο του εκτείνεται ανατολικά μέχρι την Κίνα, νότια μέχρι τις πηγές του Νείλου στα όρη της Σελήνης, δυτικά μέχρι τις Μακάριους νήσους και βόρεια μέχρι τη νήσο Θούλη. Τα δυτικά και βόρεια όρια συμπίπτουν με εκείνα του Πτολεμαίου. Στην ανατολή τοποθετείται ο Αδάμ και η Εύα ως έμβλημα του επίγειου παραδείσου, που συναντάται από τότε σε δυτικούς χριστιανικούς μεσαιωνικούς χάρτες. Ο χάρτης αυτός περιέχεται στα Σχόλια της Αποκάλυψης του Αγίου Σεβερίου.



Σχήμα 27. Απόδοση του χάρτη του Βεάτιου

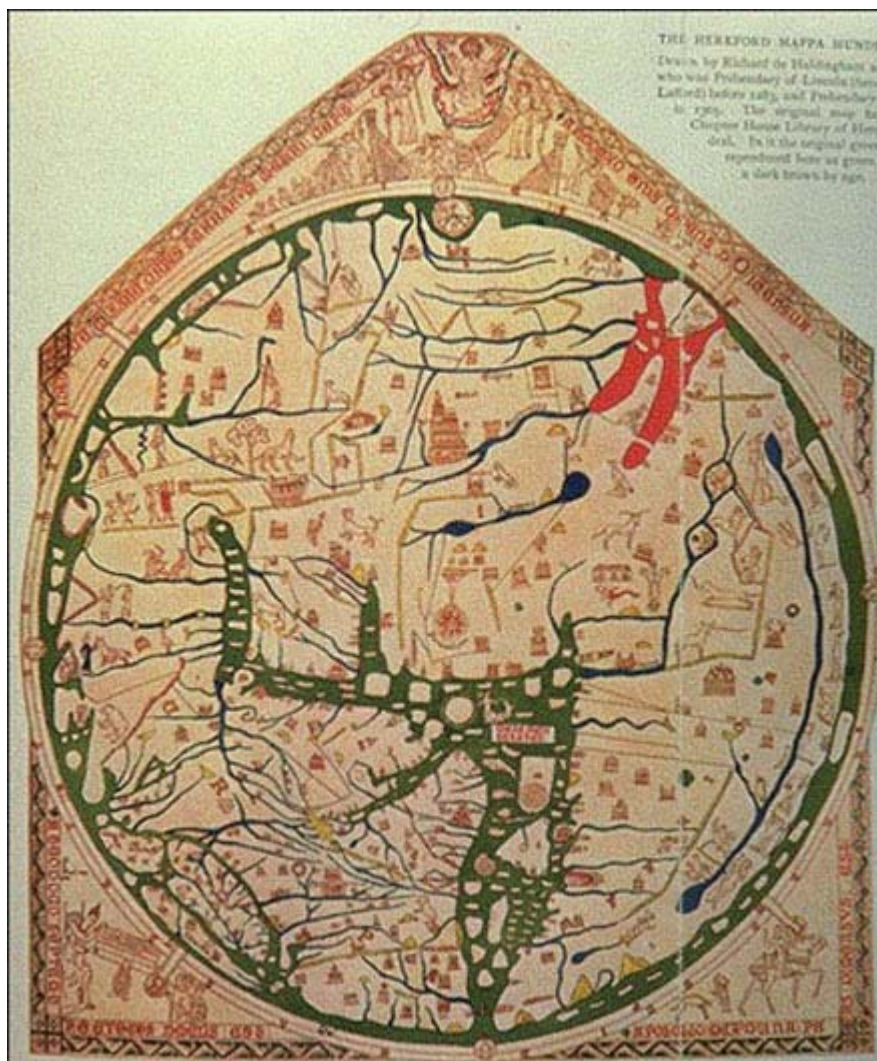
4.1 Δύο παγκόσμιοι χάρτες του 13ου αιώνα – Mappamundi

Όπως αναφέρει ο Tooley (1970 σ. 12): «Οι κληρικοί χρησιμοποιούσαν τους mappamundi ή παγκόσμιους χάρτες για τη διαπαιδαγώγηση του πλήθους, συχνά για να εικονογραφήσουν ιστορικές ή εγκυκλοπαιδικές εργασίες ή σαν εικονογραφικές αποδόσεις του Εκκλησιαστικού Δόγματος». Σήμερα, διασώζονται γύρω στους 600 mappamundi, που δεν αποτελούν διαγράμματα σε γεωγραφικά κείμενα, αλλά κυρίως εικονογραφικό υλικό στις πιο δημοφιλείς εργασίες της εποχής: ιστορικές, εγκυκλοπαιδικές, φιλοσοφικές και θεολογικές. Παρόλο που στην πλειοψηφία τους οι θεολογικής βάσης χάρτες του μεσαίωνα είναι μικροί σε μέγεθος και βρίσκονται σε κείμενα, εντούτοις, κάποιοι από αυτούς είναι εξαιρετικά μεγάλοι και λεπτομερείς.

Οι χάρτες Ebstorf και Hereford, μεγάλοι σε διαστάσεις, αποτελούν κορυφαία δείγματα χαρτών του Μεσαίωνα, mappamundi, που απεικονίζουν την κυκλική γη (Stone 1993). Ο ένας χάρτης στο μοναστήρι του Ebstorf και ο άλλος στον καθεδρικό ναό του Hereford στην Αγγλία, αποτελούσαν πιθανόν μέρος της Αγίας Τράπεζας ή ήταν αναρτημένοι πίσω από αυτήν. Δυστυχώς, ο χάρτης Ebstorf καταστράφηκε το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, ωστόσο διασώζονται έγχρωμα αντίγραφα του. Προϊόντα του 13^{ου} αιώνα, οι δύο χάρτες μοιάζουν στη σύλληψη, διαφέρουν ωστόσο στη λεπτομέρεια. Αποτελούν και οι δύο παραλλαγές του χάρτη τύπου «ΟΤ» με επιδράσεις από χάρτες όπως του Μακρόβιου, του Ορόζιου και του Ισιδώρου.

Ο χάρτης του Hereford (1275 μ.Χ., Σχήμα 28) έχει μήκος 1,55 μέτρα και πλάτος 1,35 μέτρα πλάτος. Μπορεί να θεωρηθεί ως περίληψη της γεωγραφικής παράδοσης, λαϊκής και θρησκευτικής, του Μεσαίωνα. Απεικονίζει μυθικά και ανθρωποειδή όντα, παρμένα τα περισσότερα από τον Σόλινο, αλλά και πληροφορίες από εμπορικά ταξίδια, από προσκυνητές

ή σταυροφορίες, ιδιαίτερα στο τμήμα της Ευρώπης. Στο κέντρο του χάρτη, όπου απεικονίζεται η Ιερουσαλήμ, αναπαριστάται η σταύρωση και η ανάσταση του Χριστού. Τα διάφορα όντα, απεικονίζονται σε ολόκληρη την περιφέρεια του χάρτη. Στο πάνω μέρος του χάρτη απεικονίζεται ο Χριστός περιστοιχισμένος από αγγέλους, απονέμοντας δικαιοσύνη. Οι πιστοί οδηγούνται στις πύλες του ουρανού από έναν φτερωτό άγγελο και οι αμαρτωλοί σέρνονται στην κόλαση από ένα δαίμονα.



Σχήμα 28. Hereford mappamundi (1290)

Ο χάρτης του Ebstorf (1235 μ.Χ., Σχήμα 29) έχει διάμετρο γύρω στα 3,5 μέτρα. Αποδίδει με μεγαλύτερη λεπτομέρεια την πληροφορία που απεικονίζει και ο προηγούμενος χάρτης. Ο Παράδεισος βρίσκεται στο ανατολικότερο σημείο (στο πάνω μέρος του χάρτη), στο κέντρο βρίσκεται η Ιερουσαλήμ και στην περιφέρεια του χάρτη και ιδιαίτερα κοντά στην Αφρική, μορφές παρόμοιες με του Σόλινου. Αυτές οι τρομερές φιγούρες μπορεί να δηλώνουν ότι η άγνωστη περιοχή, terra incognita, είναι επικίνδυνη, αποτρέποντας την εξερεύνηση της. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του χάρτη αυτού είναι η τοποθέτηση του κόσμου στο σώμα του εσταυρωμένου Χριστού του οποίου τα άκρα προεξέχουν από τον χάρτη.

4.2 Η Βυζαντινή «ανακάλυψη» της Γεωγραφίας του Πτολεμαίου

Κατά τη διάρκεια της βασιλείας του Ανδρόνικου Β' στο Βυζάντιο προωθούνται οι επιστημονικές σπουδές. Ο ίδιος ο Ανδρόνικος εντυπωσιάζεται από τους χάρτες που του



Σχήμα 29. Ebstorf mappamundi (1235).
Λεπτομέρεια: Ο κήπος της Εδέμ

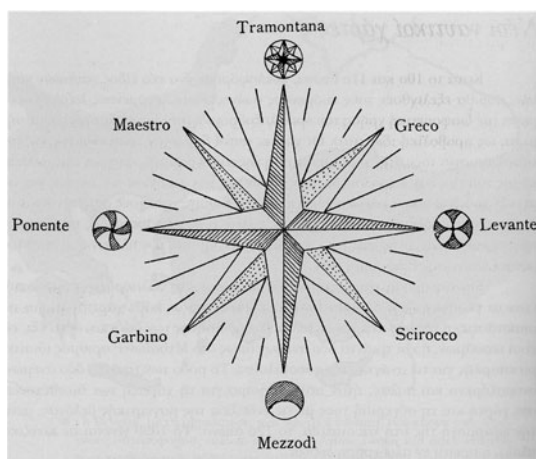
έδειξε ο μοναχός Πλανούδης και αποφασίζει την προώθηση της κατασκευής χαρτών βασισμένων στη Γεωγραφία του Πτολεμαίου. Ο Μάξιμος Πλανούδης (1260-1310) από τη Νικομήδεια, συγγραφέας και μοναχός, θεωρείται ένας από τους Βυζαντινούς λόγιους προδρόμους της αναγέννησης των ελληνικών σπουδών στη Δύση. Η συμβολή του Πλανούδη είναι καθοριστική στην αναγέννηση της Γεωγραφίας και της Χαρτογραφίας μέσα από την «ανακάλυψη» του Πτολεμαίου. Ο Ανδρόνικος Β' ζήτησε από τον πρώην Πατριάρχη Αλεξανδρείας Αθανάσιο που ζούσε στην Κωνσταντινούπολη (1293-1308) να του ετοιμάσει ένα αντίγραφο της Γεωγραφίας συμπεριλαμβάνοντας σε αυτό, χάρτες. Με τη συμβολή του Πλανούδη ο Αθανάσιος έφερε σε πέρας το έργο αυτό, επιβεβαιώνοντας ότι στην Κωνσταντινούπολη υπήρχε η απαιτούμενη τεχνογνωσία και οι επιστημονικές και πρακτικές δεξιότητες που επέτρεπαν την ερμηνεία και εφαρμογή των οδηγιών του Πτολεμαίου για τη σύνταξη χαρτών. Το πλούσια εικονογραφημένο ελληνικό αντίγραφο χειρόγραφο, από τα σπουδαία έργα της Ιστορίας της Χαρτογραφίας, κατέληξε στο Βατικανό το 1657 (Λιβιεράτος 1998)

5 Οι Πορτογάνοι

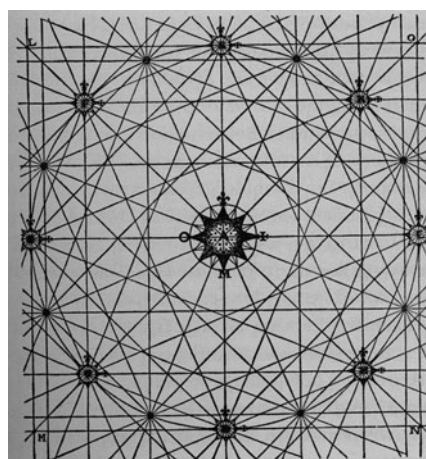
Για τους πρώτους ναυτικούς ο μόνος οδηγός για την εύρεση της πορείας τους ήταν ευδιάκριτα χαρακτηριστικά στις ακτές. Τα ναυτιλιακά διαγράμματα έχουν την προέλευση τους σε οδηγίες προς ναυτικούς, προφορικές ή σε μορφή σκίτσου. Από τον 5^ο π.Χ. αιώνα οι Έλληνες, χρησιμοποιούσαν οδηγούς πλοήγησης –περίπλους– για τη Μεσόγειο. Ο περίπλους ήταν ένας κατάλογος με οδηγίες στους ναυτικούς, με θαλάσσιες αποστάσεις και διευθύνσεις, μεταξύ διαφόρων σημείων, με ονόματα ακτών και παράκτιων τόπων. Έχουν σωθεί γραπτοί

περίπλοες αλλά όχι διαγράμματα. Τα παλαιότερα σωζόμενα διαγράμματα είναι γεωμετρικές σχηματικές απεικονίσεις της Μεσογείου, του Περσικού Κόλπου και της Κασπίας Θάλασσας και περιέχονται στον ονομαζόμενο «Ισλαμικό Άτλαντα» που αποτελείται από εικοσιένα χάρτες, οι οποίοι κατασκευάστηκαν για πρώτη φορά το 10^ο μ.Χ. αιώνα (Hunt 2000). Στη νότια Ευρώπη, οι οδηγοί πλοήγησης –pilot books ή portolani– που περιείχαν γραπτές οδηγίες για ναυτικούς, χρονολογούνται το 13^ο μ.Χ. αιώνα. Ωστόσο, από το τέλος του 19^{ου} αιώνα, ο όρος πορτολάνος χρησιμοποιείται για τα ναυτιλιακά διαγράμματα, βασικό χαρακτηριστικό των οποίων είναι το δίκτυο των γραμμών διευθύνσεων.

Οι πορτολάνοι εμφανίζονται στο τέλος του 13^{ου} αιώνα, σε μια εποχή που η χαρτογραφία ήταν κάτω από την επίδραση της εκκλησιαστικής ιδεολογίας και οι χάρτες απεικόνιζαν ένα φανταστικό κόσμο, ξεπερνώντας σε ακρίβεια όλους τους προηγούμενους χάρτες. Η εμφάνιση τους, πιθανόν να είναι το αποτέλεσμα της χρήσης της πυξίδας στη ναυτιλία. Οι χάρτες αυτοί, σε σχέση με τους mappa mundi, αποδίδουν με μεγάλη λεπτομέρεια και με μεγαλύτερη ακρίβεια τις ακτογραμμές, παρά το γεγονός ότι σχεδιάζονταν με απλές παρατηρήσεις χωρίς χρήση οργάνων αποτύπωσης. Σχεδιάζονταν συνήθως σε δέρμα προβάτου και στην πλειοψηφία είναι προσανατολισμένοι κατά τη διεύθυνση της μαγνητικής βελόνας. Η ονοματολογία περιορίζεται κυρίως σε λιμάνια, ακρωτήρια και άλλα χαρακτηριστικά της ακτής. Η στεριά μένει κενή ή διακοσμείται με όπλα, σημαίες, εικόνες βασιλιάδων κλπ. Περιστασιακά, απεικονίζονται ποτάμια και πόλεις της ενδοχώρας, χωρίς, ωστόσο, ακρίβεια. Χαρακτηριστικό, ωστόσο, στοιχείο των πορτολάνων, όπως αναφέρθηκε, είναι το δίκτυο των γραμμών διευθύνσεων. Οι γραμμές αυτές εκτείνονται σε ολόκληρο τον χάρτη, από ένα σύστημα καλά οργανωμένων ρόδων του ανέμου, συνήθως δύο κεντρικά τοποθετημένων στο χάρτη, που συνδέονται με άλλα τοποθετημένα στην περιφέρεια. Οι γραμμές διευθύνσεων αν και σχετίζονται με τις γραμμές της πυξίδας, ωστόσο δεν μπορεί να είναι πραγματικές λοξοδρομίες (γραμμές σταθερής διεύθυνσης), αφού η Μερκατορική προβολή, στην οποία οι ευθείες γραμμές είναι γραμμές σταθερής διεύθυνσης, επινοήθηκε το 1569, και οι πορτολάνοι δε στηρίχτηκαν σε καμία προβολή (Σχήμα 30, 31).



Σχήμα 30. Ρόδο οκτώ ανέμων (13^{ου} αιώνας)



Σχήμα 31. Βοήθημα προσδιορισμού πορείας σε ναυτικούς χάρτες

Στην πλειοψηφία τους οι πρώτοι πορτολάνοι έγιναν στις Ιταλικές πόλεις Γένοβα και Βενετία και περιορίζονταν στην απεικόνιση της δυτικής Ευρώπης με τη Μεσόγειο και τη Μαύρη Θάλασσα. Οι χάρτες που προέρχονταν από τη Μαγιόρκα και τη Βαρκελώνη, τη χαρτογραφική δηλαδή σχολή της Καταλονίας, συνδύαζαν τη μορφή των mappamundi, με τις «γραμμές διεύθυνσης - λοξοδρομίες» των πορτολάνων και το περιεχόμενο τους εκτείνονταν, από την Σκανδιναβία μέχρι την Κίνα. Η Μεσόγειος και η Μαύρη Θάλασσα απεικονίζονταν με μεγαλύτερη ακρίβεια.

Η παραγωγή χαρτών με τη μορφή πορτολάνων συνεχίστηκε και το 17^ο αιώνα, αρκετά δηλαδή, μετά την εισαγωγή των αποτυπώσεων με όργανα και της τυπογραφίας. Έχουν σωθεί αρκετά φύλλα χαρτών, κυρίως του 16^{ου} αιώνα. Το παλαιότερο σωζόμενο δείγμα πορτολάνου είναι ο Carte Pisane (1290 μ.Χ., Σχήμα 32), με απλή μορφή, χωρίς τα ρόδα των ανέμων, ενώ ο παλαιότερος χάρτης που φέρει ημερομηνία είναι του Petro Vesconte και έγινε στη Γένοβα το 1311 μ.Χ.



Σχήμα 32. Carte Pisane: Το παλαιότερο δείγμα σωζόμενου πορτολάνου

Ο Άτλαντας της Καταλονίας αποτελεί εξαιρετικό δείγμα της σχολής της Καταλονίας και ένα από τα σημαντικότερα χαρτογραφικά προϊόντα του τέλους του Μεσαίωνα, αλλά και της ιστορίας των ναυτιλιακών χαρτών (Σχήμα 33). Ο χάρτης έγινε από τον εβραίο Abraham Cresques (1375) και το γιο του, στη Μαγιόρκα. Ο Άτλαντας της Καταλονίας, επεκτείνοντας το σκοπό του παραδοσιακού πορτολάνου και απεικονίζοντας ολόκληρη την Ασία, μπορεί να θεωρηθεί ως ο πρόδρομος του παγκόσμιου χάρτη της Αναγέννησης. Με βάση τα κείμενα του Μάρκο Πόλο, απεικονίζει την Ανατολική Ασία, την Ινδική χερσόνησο, τον Ινδικό Ωκεανό πολύ καλύτερο από όλους τους προγενέστερους χάρτες. Το 1381 ο Άτλαντας της Καταλονίας δόθηκε στον Κάρολο Ε΄ της Γαλλίας και σήμερα αποτελεί ένα από τους θησαυρούς της εθνικής πινακοθήκης της Γαλλίας.



Σχήμα 33. Άτλαντας της Καταλονίας (1375), Ευρώπη και Βόρεια Αφρική

6 Ισλαμική Χαρτογραφία

Ενώ μετά την πτώση της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας, κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα, η χαρτογραφία υπέπεσε σε παρακμή και η αναφορά στην παλαιά χαρτογραφική γνώση ήταν αμελητέα, οι θεωρίες και οι επιτεύξεις των αρχαίων Ελλήνων χαρτογράφων χρησιμοποιήθηκαν και εξελίχθηκαν από τους Άραβες. Η Γεωγραφία του Πτολεμαίου είχε μεταφραστεί στα αραβικά τον 8^ο μ.Χ. αιώνα, σε μια περίοδο που στη δύση είχε χαθεί. Οι Άραβες, που διακρίνονταν στην αστρονομία, στα μαθηματικά και τη γεωμετρία, δεν ακολούθησαν άκριτα τον Πτολεμαίο. Το μήκος της Μεσογείου όπως είχε υπερτιμηθεί από τον Πτολεμαίο μειώθηκε τον 9^ο αιώνα από τον al-Khwarizimi στις 52^ο και ως αποτέλεσμα των παρατηρήσεων του al-Zargali το 12^ο αιώνα, η Μεσόγειος υπολογίστηκε στις σωστές τις διαστάσεις 42^ο. Άλλο επίτευγμα των Αράβων ήταν ο προσδιορισμός του γεωγραφικού πλάτους και μήκους τόπων με αστρονομικές παρατηρήσεις. Κατασκεύασαν επίσης ουράνιες σφαίρες και μελέτησαν το πρόβλημα των προβολών. Από τον 8^ο μέχρι τον 11^ο αιώνα, περίοδος της Αραβικής θρησκευτικής κοσμογραφίας, πολλά κείμενα εικονογραφούνταν με μικρούς κυκλικούς χάρτες κατά το πρότυπο των δυτικών «Ο-Τ» (Σχήμα 34). Ενώ στους δυτικούς θρησκευτικούς χάρτες στο κέντρο βρίσκεται η Ιερουσαλήμ, στους Αραβικούς χάρτες βρίσκεται, όπως είναι αναμενόμενο, η Μέκκα.

Ο πιο σημαντικός Αραβικός χάρτης είναι ο παγκόσμιος χάρτης του al-Idrisi, Μαροκινού, γεννημένου το 1109, ο οποίος ήταν γεωγράφος στον Νορμανδό Βασιλιά Roger II στη Σικελία. Ο al-Idrisi χρησιμοποίησε όλες τις διαθέσιμες πηγές για να κατασκευάσει τους πιο ακριβείς χάρτες της εποχής του. Το σημαντικότερο έργο του είναι ένας παγκόσμιος χάρτης που καλύπτει 70 φύλλα, γνωστός ως Tabula Rogeriana, προσανατολισμένος στο νότο. Συνοδεύεται από κείμενα που αφορούν τους τότε γνωστούς τόπους, το γεωγραφικό τους πλάτος και μήκος και τις μεταξύ τους αποστάσεις. Στο Σχήμα 35 φαίνεται αντίγραφο χάρτη του 1533 από το Tabula Rogeriana.



Σχήμα 34. Αραβικός χάρτης κατά το πρότυπο των δυτικών «Ο-Τ»



Σχήμα 35. Χάρτης al-Idrisi (1533)

7 Κινέζικη Χαρτογραφία

Στην Κινέζικη βιβλιογραφία, το 227 π.Χ. γίνεται η πρώτη αναφορά σε χάρτη. Μετά την ανακάλυψη του χαρτιού (100 μ.Χ.), τοπικοί χάρτες έγιναν σε όλα τα μέρη της

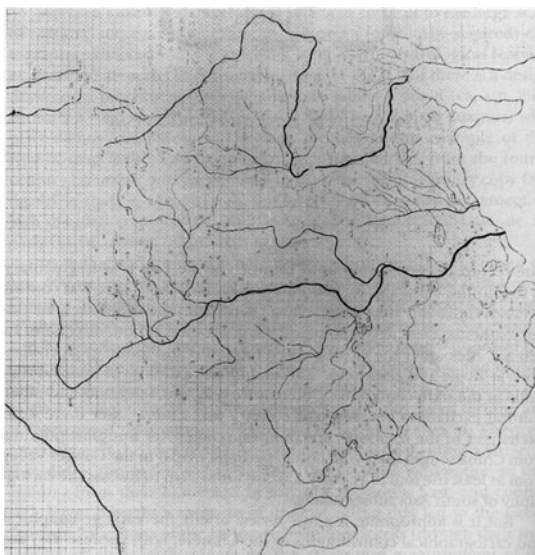
αυτοκρατορίας. Στη χαρτογραφία, όπως και σε άλλες επιστήμες, οι Κινέζοι ανέπτυξαν έντονη δραστηριότητα χωρίς την επιρροή της δύσης. Η χαρτογραφία ανθούσε στην Κίνα όταν στη Ευρώπη βρισκόταν σε παρακμή, την περίοδο του Μεσαίωνα. Η Κίνα είχε ήδη χαρτογραφηθεί σε λεπτομέρεια πριν από την επίσκεψη οποιουδήποτε Ευρωπαίου στη χώρα. Από τους

αρχαίους χρόνους, ο κάθε τοπικός διοικητικός είχε την υποχρέωση να συντάσσει πλήρη γεωγραφική περιγραφή των εκτάσεων του και των υδάτων του η οποία συνοδευόταν συνήθως από χάρτες. Έτσι, υπάρχουν στα αρχεία πολλών πόλεων σειρές τέτοιων χαρτών.

Δύο σημαντικές φυσιογνωμίες στην ανατολή, ανάλογες με τον Πτολεμαίο και τον Ερατοσθένη στη δύση, είναι ο Chang Heng και ο Phei Hsiu (Hodgkiss 1981). Ο Chang Heng ήταν αστρονόμος και θεωρείται ο δημιουργός του ορθογώνιου συστήματος, του κανάβου τον 1^ο αιώνα μ.Χ., που είναι βασικό χαρακτηριστικό της Κινέζικης χαρτογραφίας. Ο Pei Hsiu (224-273 μ.Χ.) θεωρείται ο πατέρας της Κινέζικης Χαρτογραφίας (Raisz 1948). Το 267 μ.Χ. είχε διοριστεί ως Υπουργός Έργων. Στα πλαίσια της εργασίας του μελέτησε το Yu Kung (το παλαιότερο Κινέζικο γεωγραφικό ντοκουμέντο που διασώζεται) και βρήκε ότι είχαν γίνει πολλές αλλαγές στα ονόματα τόπων, ποταμών και βουνών που αναφέρονταν σε αυτό. Ταξινόμησε τα αρχαία ονόματα και συνέθεσε ένα χάρτη συνενώνοντας πολλούς τοπικούς χάρτες. Ο χάρτης αυτός, αποτέλεσμα της πρώτης χαρτοσύνθεσης, δε σώζεται σήμερα, υπάρχει, ωστόσο, το κείμενο που τον συνόδευε και στο οποίο δίνονται βασικές χαρτογραφικές αρχές, όπως:

- Η χρήση κανάβου ορθογωνίων διαιρέσεων για τον προσδιορισμό σχετικών θέσεων.
- Ο προσανατολισμός ως μέσο προσδιορισμού των διευθύνσεων μεταξύ τόπων.
- Η ακριβής ένδειξη αποστάσεων.
- Οι ενδείξεις για τα μέγιστα και ελάχιστα υψόμετρα.

Έτσι, ο σχεδιασμός χαρτών στην Κίνα ακολουθούσε κάποια επιστημονικά πρότυπα από πολύ νωρίς. Ωστόσο, οι Κινέζοι θεωρούσαν τη γη επίπεδη με κέντρο την Κίνα και με βάση αυτή τη θέση κατασκευαζόταν ο κανάβος που, ωστόσο, πρέπει να διευκρινιστεί ότι δεν έχει σχέση με τους γεωγραφικούς μεσημβρινούς και παραλλήλους. Στο Σχήμα 36 απεικονίζεται παλαιός χάρτης της Κίνας με κανάβο.



Σχήμα 36. Χάρτης της Κίνας με κανάβο χαραγμένος σε πέτρα

Η χαρτογραφική δραστηριότητα συνεχίστηκε στην Κίνα και μετά τον Phei Hsiu και σύντομα χαρτογραφήθηκε η έκταση από την Περσία ως την Ιαπωνία. Αξιοσημείωτη είναι η σύνθεση ξύλινου χάρτη του Hsieh Chuang (421- 466 μ.Χ.), ο οποίος ήταν σαν πάζλ με κομμάτια τις επαρχίες της χώρας. Σπουδαίος, επίσης, χαρτογράφος θεωρείται ο Chia Tan (730-805 μ.Χ.),

που σύνθεσε ένα χάρτη περίπου 30 τετραγωνικά πόδια ο οποίος κάλυπτε εκτάσεις πέραν της Ασιατικής ηπείρου. Ο χάρτης αυτός δε διασώζεται. Ωστόσο, σώζεται ένας χάρτης, μια πέτρινη πλάκα του 12^{ου} αιώνα (Σχήμα 37), που πιθανόν να βασίστηκε στο χάρτη του Chian Tan και απεικονίζει τμήμα του Σινικού Τοίχου που διασχίζεται από τον Κίτρινο ποταμό. Το 16^ο αιώνα, όταν οι Ιησουΐτες έφθασαν στην Κίνα βρήκαν αρκετό υλικό για να συνθέσουν ένα εξαιρετικό άτλαντα της αυτοκρατορίας. Από εδώ και πέρα αρχίζει η επιρροή της δυτικής χαρτογραφίας στους Κινέζικους χάρτες.



Σχήμα 37. Χάρτης της Κίνας (1137 μ.Χ.)
(Πιθανόν βασίζεται στον χάρτη του Chia Tan του 801 μ.Χ.)

8. Η Αναγέννηση της Χαρτογραφίας – Η εποχή των ανακαλύψεων 1400-1600 μ.Χ.

Το 15^ο αιώνα τρία γεγονότα στάθηκαν καθοριστικά για την αλλαγή του τρόπου αντιμετώπισης της χαρτογραφίας και κατασκευής των χαρτών:

- Η “ανακάλυψη” των γραπτών του Πτολεμαίου
- Η ανακάλυψη της τυπογραφίας στην Ευρώπη
- Η ανακάλυψη της Αμερικής

8.1 Η συμβολή των γραπτών του Πτολεμαίου

Το 14^ο αιώνα, βυζαντινοί πρόσφυγες μετέφεραν στη δύση, μεταξύ άλλων χειρογράφων, τη Γεωγραφία του Πτολεμαίου. Στην Ιταλία, η Γεωγραφία μεταφράστηκε στα λατινικά. Μετά την ολοκλήρωση της μετάφρασης το 1406 από τον Jacobus Angelus, χειρόγραφα αντίγραφα άρχισαν να κυκλοφορούν στην Ιταλία και τη Γαλλία, αρχικά χωρίς χάρτες και στη συνέχεια με 26 χάρτες περιοχών και ένα παγκόσμιο χάρτη. Στο τέλος του 15^{ου} αιώνα, κυκλοφόρησαν τυπωμένες πλέον εκδόσεις της Γεωγραφίας με χάρτες γκραβούρες από ξυλοτυπίες ή χαλκογραφίες.

Η επίδραση του έργου του Πτολεμαίου στους χαρτογράφους ήταν τόσο μεγάλη, ώστε διατηρούσαν ακόμα και τα λάθη του στην απόδοση γεωγραφικών μορφών, παραγνωρίζοντας πιο σύγχρονες καταγεγραμμένες παρατηρήσεις ναυτικών και ταξιδιωτών. Οι παραμορφώσεις αυτές εξακολουθούσαν να εμφανίζονται στους χάρτες, σε μικρότερο ωστόσο βαθμό, και μετά την ανακάλυψη της τυπογραφίας, και συναντούνται ακόμη και σε χάρτες του 17^{ου} αιώνα. Για παράδειγμα, η Μεσόγειος θάλασσα απεικονίζεται πιο επιμήκης κατά 20 μοίρες. Ο Mercator θα μειώσει το μήκος της στις 53 μοίρες, αλλά πολύ αργότερα, το 1700, στο χάρτη του Delisle, απεικονίζεται στο σωστό μήκος των 42 μοιρών. Ο Ινδικός ωκεανός απεικονίζεται σαν κλειστή θάλασσα, η Κεϋλάνη δυσανάλογα μεγάλη σε σχέση με την Ινδική χερσόνησο, η

ανατολική Ασία χωρίς ακτογραμμή. Ο παγκόσμιος χάρτης που φαίνεται στο Σχήμα 15 αποτελεί παράδειγμα χάρτη που στηρίχτηκε στον Πτολεμαίο και είναι σε ψευδο-κωνική προβολή. Είναι αποτέλεσμα χαρακτηριστικής σε χαλκό και κατασκευάστηκε στα τέλη του 15^{ου} αιώνα στην Ιταλία. Η σύγκριση του χάρτη του Πτολεμαίου με τον καλύτερο mappamundi του μεσαίωνα καταδεικνύει την υπεροχή του πρώτου, τουλάχιστον, ως προς την απόδοση των γεωγραφικών χαρακτηριστικών.

Ωστόσο, από την αρχή της αναβίωσης των χαρτών του Πτολεμαίου, χαρτογράφοι εκδήλωσαν πρωτοβουλίες εκσυγχρονισμού τους, ενσωματώνοντας καινούργιες πληροφορίες από ταξιδιώτες και ναυτιλιακά διαγράμματα. Έτσι, συναντάμε χάρτες, γνωστοί ως «Tabulae Modernae», οι οποίοι λειτουργούσαν ως συμπληρωματικοί των χαρτών του Πτολεμαίου. Ένα τέτοιο παράδειγμα, αποτελεί ο χάρτης που εκδόθηκε από τον Δανό Claudius Clavus το 1486 που συμπεριέλαβε στο χάρτη του Πτολεμαίου τη Νορβηγία, την Ισλανδία και νότια Γροιλανδία την οποία είχε επισκεφτεί. Διευρύνονται έτσι για πρώτη φορά προς τα βόρεια τα χαρτογραφικά όρια του κόσμου της αρχαιότητας

8.2 Τυπογραφία και χαρακτική

Το δεύτερο γεγονός –ορόσημο– στην ανάπτυξη της χαρτογραφίας αποτέλεσε η ανακάλυψη της τυπογραφίας (από τον Γουτεμβέργιο το 1440) και της χαρακτικής. Μέχρι τότε ο σχεδιασμός των χαρτών γινόταν στο χέρι και για αυτό ήταν επίπονος και δαπανηρός. Σε πόλεις, όπως η Βενετία και το Άμστερνταμ, υπήρχαν εργαστήρια παραγωγής χαρτών, όπου πλήθος σχεδιαστών αντέγραφε χάρτες. Ωστόσο, το υψηλό κόστος παραγωγής περιόριζε τη χρήση των χαρτών στη βασιλική αυλή, στους αξιωματικούς του στρατού και σε ορισμένα πανεπιστήμια, ενώ ο μέσος άνθρωπος δεν είχε καμιά επαφή με χάρτες.

Οι συνθήκες παραγωγής των χαρτών άλλαξαν με τις ανακαλύψεις της τυπογραφίας και της χαρακτικής. Στα πρώτα δείγματα εφαρμογής της χαρακτικής τέχνης στη χαρτογραφία, χρησιμοποιήθηκε το ξύλο ως μέσο χάραξης του πρωτότυπου χάρτη. Σύντομα όμως το ξύλο αντικαταστάθηκε από το χαλκό και η χαλκογραφία αποτέλεσε τη μέθοδο παραγωγής των χαρτών μέχρι το 19^ο αιώνα. Οι χάρτες, παράγωγα αυτής της διαδικασίας, ήταν ασπρόμαυροι και χρωματίζονταν εκ των υστέρων στο χέρι.

Η πρώτη εκτύπωση χαρτών στην Ευρώπη τοποθετείται στις τρεις τελευταίες δεκαετίες του 15^{ου} αιώνα. Η χάραξη των πρώτων χαρτών έγινε, όπως αναφέρθηκε, σε ξύλο και ήταν απλοί χάρτες τύπου «Ο-Τ», παγκόσμιοι χάρτες κλιματικών ζωνών, ο παγκόσμιος χάρτης του Πτολεμαίου και χάρτες περιοχών της Ιταλίας και της Γερμανίας. Ορόσημο στην ιστορία της Ευρωπαϊκής χαρτογραφίας αποτελεί ο πρώτος χάρτης που εκτυπώθηκε στην Ευρώπη, συγκεκριμένα στο Augsburg το 1472, και είναι ένας απλός χάρτης «Ο-Τ» του Ισίδωρου (Σχήμα 38). Ορόσημο αποτελεί και ο πρώτος Πτολεμαϊκός χάρτης που εκδόθηκε στη Μπολόνια το 1477 και αποτελείται από 26 φύλλα που χαράχθηκαν σε χαλκό (Thrower 1999).

8.3 Οι ανακαλύψεις των νέων ηπείρων

Ο τρίτος καθοριστικός παράγοντας στην ανάπτυξη της χαρτογραφίας ήταν οι μεγάλες ανακαλύψεις των ηπείρων. Οι πρώτες μεγάλες ανακαλύψεις έγιναν από Πορτογάλους θαλασσοπόρους κατά μήκος της ακτής της δυτικής Αφρικής. Οι ανακαλύψεις αυτές αποδόθηκαν σε πορτολάνους της εποχής, καθώς επίσης και στην υδρόγειο σφαίρα του Martin Behaim από τη Νυρεμβέργη. Η υδρόγειος αυτή, η πιο παλιά ευρωπαϊκή υδρόγειος που διασώζεται, κατασκευάστηκε το 1492 και δείχνει τον κόσμο, έτσι όπως ήταν γνωστός, πριν από την επιστροφή του Κολόμβου από το πρώτο του υπερατλαντικό ταξίδι (Σχήμα 39). Η



Σχήμα 38. Χάρτης «Ο-Τ» του Ισιδώρου (1472)
Ο πρώτος εκτυπωμένος χάρτης στην Ευρώπη

επίδραση του χάρτη του Πτολεμαίου στην υδρόγειο του Behaim είναι προφανής, ωστόσο, αυτή περιλαμβάνει νέες πληροφορίες, που προέκυψαν από περιγραφές του Marco Polo και αφορούν τμήματα της ανατολικής Ασίας. Η σημαντικότερη όμως βελτίωση, σε σχέση με το χάρτη του Πτολεμαίου, έγκειται στην απεικόνιση της ακτογραμμής της νοτίου Αφρικής.



Σχήμα 39. Υδρόγειος σφαίρα του Behaim (1492).
(50,7 εκ. διάμετρο)

Οι χαρτογράφοι της περιόδου των ανακαλύψεων προσπαθούσαν να εναρμονίσουν –να ενσωματώσουν– τα νέα δεδομένα στο χάρτη του Πτολεμαίου. Οι χάρτες στα Σχήματα 40-42 δείχνουν διαχρονικά την εξέλιξη αυτής της προσπάθειας. Ο χάρτης του Juan De La Cosa, χρονολογείται στα 1500, αν και πολλοί ερευνητές τον τοποθετούν αργότερα (Σχήμα 40). Ο

De La Cosa, μέλος του πληρώματος του Κολόμβου στο δεύτερο ταξίδι του, απεικονίζει στο χάρτη από τα ταξίδια του Κολόμπου τα νησιά του Ατλαντικού, Μπαχάμες, Κούβα, Αϊτή και Δομινικανή Δημοκρατία, από το ταξίδι του Cabot τις ακτές του Καναδά και ακτές της Βραζιλίας. Οι περιοχές αυτές θεωρούνται και απεικονίζονται σαν ακτές της Ασίας. Στο χάρτη απεικονίζονται επίσης το ακρωτήριο της Καλής Ελπίδας, οι ανατολικές ακτές της Αφρικής από το ταξίδι του Vasco De Gama που διέσχισε τον Ινδικό και έφτασε στην Ινδία.



Σχήμα 40. Παγκόσμιος χάρτης του Juan de la Cosa (1500)

Ο πρώτος χάρτης που διαχωρίζει την Αμερικανική ήπειρο από την Ασία κατασκευάστηκε το 1507 από τον Αλσατό χαρτογράφο Martin Waldsmuller (Σχήμα 41). Ο χάρτης, εξαιρετικό δείγμα της Γερμανικής Αναγεννησιακής Σχολής με πολλή λεπτομέρεια, έχει διατάσεις 1,35X2,45 μέτρα και αποτελείται από 12 φύλλα. Με εξαίρεση τις νέες ανακαλύψεις, ο χάρτης βασίζεται κυρίως στον Πτολεμαίο, κατασκευάστηκε ωστόσο σε μια καινούργια προβολή, που μοιάζει με την προβολή Bonne. Για πρώτη φορά στο χάρτη αυτό αναγράφεται το όνομα Αμερική, στο νότιο ωστόσο μέρος της ηπείρου, προς τιμή του Amerigo Vespucci. Το όνομα αυτό δεν έγινε αμέσως αποδεκτό. Καθιερώθηκε ωστόσο στη συνέχεια από τον Arianus και τον Mercator και για το βόρειο τμήμα της ηπείρου.



Σχήμα 41. Παγκόσμιος χάρτη του Waldseemüller (1507)

Ανάμεσα στους πρώτους χάρτες που απεικονίζουν την καινούργια αντίληψη για τον κόσμο είναι ο ναυτιλιακός χάρτης του Diego Ribero (1529), Πορτογάλου που εργαζόταν στην Ισπανική βασιλική αυλή (Σχήμα 42). Η νέα αντίληψη για τον κόσμο είναι αποτέλεσμα της



Σχήμα 42. Παγκόσμιος χάρτης του Diego Ribero (1529)

γνώσης που αποκομίστηκε από το γύρω του κόσμου που έκανε ο Μαγγελάνος. Η Αμερική τοποθετείται στην πραγματική της θέση και αναγνωρίζεται η απεραντοσύνη του Ινδικού Ωκεανού. Σύγκριση του χάρτη του Ribero με το χάρτη του Cosa δείχνει τη μεγάλη αλλαγή στην αντίληψη για τον κόσμο, η οποία συντελέστηκε μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα και δεν έχει ανάλογο προηγούμενο. Ο χάρτης του Ribero, όπως όλα τα Ισπανικά ναυτιλιακά διαγράμματα της εποχής, κατασκευάστηκε στο πρότυπο των πορτολάνων.

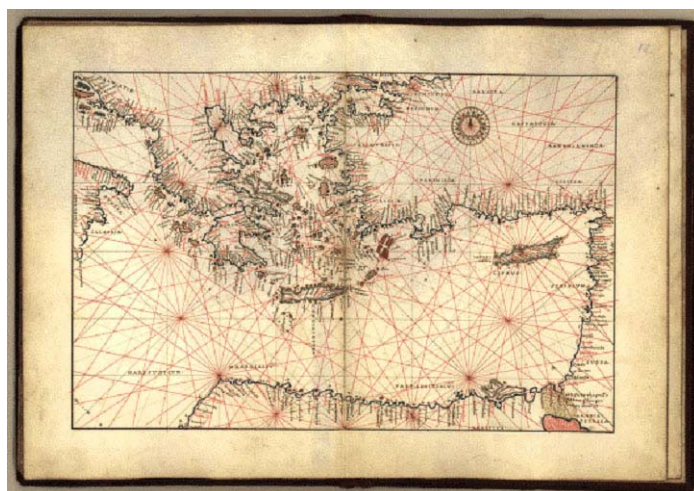
8.4 Η Ιταλική χαρτογραφική σχολή

Στο πρώτο μισό του 16^{ου} αιώνα, την περίοδο που η Ιταλική αναγέννηση βρισκόταν στην κορύφωση της, η παραγωγή χαρτών στην Ιταλία έφθασε σε πολύ υψηλό επίπεδο, ιδιαίτερα από καλλιτεχνική πλευρά. Οι πρώτοι χάρτες της Ιταλικής σχολής κατασκευάστηκαν στο πρότυπο των πορτολάνων, με τις γραμμές διευθύνσεων και τα ρόδα των ανέμων. Αργότερα, στους χάρτες και τα ναυτιλιακά διαγράμματα εισήχθηκαν προβολές. Από τους πιο παραγωγικούς χαρτογράφους της Ιταλικής σχολής είναι ο Battista Agnese από τη Βενετία, του οποίου οι χειρόγραφοι έγχρωμοι χάρτες θεωρούνται έργα τέχνης. Δείγμα της δουλειάς του φαίνεται στο Σχήμα 43. Από τα βασικότερα δείγματα χαρτογραφικής εργασίας της περιόδου είναι ο άτλαντας του Lafregeri (Ρώμη, 1556-1572) που περιέχει τυπωμένους χάρτες των καλύτερων χαρτογράφων της εποχής.

8.5.1 Οι κοσμογραφίες

Ανάμεσα στα πιο δημοφιλή βιβλία της Αναγέννησης ήταν οι κοσμογραφίες «cosmographiae» - βιβλία γεωγραφίας, αστρονομίας, ιστορίας και φυσικών επιστημών στα οποία υπήρχαν χάρτες και εικόνες. Από τις πρώτες και πιο δημοφιλείς ήταν η κοσμογραφία «Cosmographia» του Petrus Arianus (1495-1554) καθηγητή μαθηματικών στη Βαυαρία και από τους πιο διακεκριμένους κοσμογράφους της εποχής του. Εισήγαγε επίσης τη στερεογραφική προβολή που προς τιμή του αναφέρεται και ως προβολή «Arianus». Η Cosmographia του Arianus

(1524) έγινε σύντομα το πιο δημοφιλές σχετικό ανάγνωσμα, μεταφράστηκε σε πέντε γλώσσες και είναι γνωστές τουλάχιστον δεκαπέντε εκδόσεις.



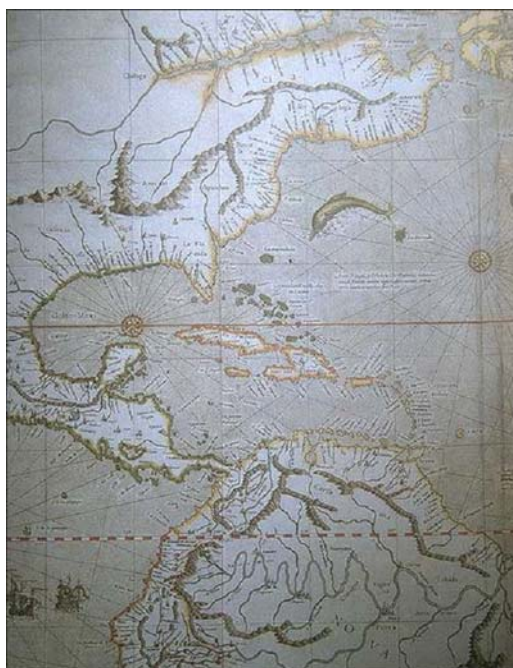
Σχήμα 43. Χάρτης του Battista Agnes (Βενετία, 16^{ος} αιώνας)

8.6 Η Ολλανδική χαρτογραφική σχολή

Η θέση της Ολλανδίας, ως εμπορικό κέντρο της Ευρώπης, η ανάπτυξη της βιομηχανίας και της ναυσιπλοΐας, η επικράτηση της ως αποικιακή δύναμη, σε συνδυασμό με την καλλιτεχνική φύση των κατοίκων της, είχαν ως αποτέλεσμα την εξέλιξη και άνθιση της χαρτογραφίας και τη δημιουργία συγκεκριμένης τεχνοτροπίας, η οποία χαρακτηρίζεται ως Ολλανδική χαρτογραφική σχολή. Η περίοδος που ξεκινά από τα μέσα του 16^{ου} αιώνα και διαρκεί για περισσότερο από εκατό χρόνια χαρακτηρίζεται ως η χρυσή περίοδος της Ολλανδικής χαρτογραφίας.

Πατέρας της Ολλανδικής χαρτογραφίας ήταν ο Gerardus Mercator (1512-1594). Η μεγαλύτερη συμβολή του Mercator ήταν η απελευθέρωση της χαρτογραφίας από την επίδραση του Πτολεμαίου. Έως αυτήν την εποχή οι χαρτογράφοι ήταν δέσμοι των θεωριών του Πτολεμαίου και διαιώνιζαν τις απόψεις και τα σφάλματα του, χωρίς να επιχειρήσουν να τα δουν κριτικά. Ο Mercator χρησιμοποίησε όλες τις υπάρχουσες πηγές για να συνθέσει το υλικό του, μελέτησε κριτικά τους υπάρχοντες χάρτες, τους αντιπαράθεσε με τις περιγραφές των θαλασσοπόρων και με τις δικές του εμπειρίες από τα ταξίδια του. Έγινε γνωστός για το χάρτη της Μεσογείου που κατασκεύασε το 1554, στον οποίο ελαττώνει το μήκος της Μεσογείου στις 53 μοίρες, διορθώνοντας ως ένα βαθμό το σφάλμα του Πτολεμαίου. Σήμερα είναι πιο γνωστός για τη Μερκατορική προβολή, η οποία εξαιτίας της ιδιότητας της να απεικονίζει της λοξοδρομίες ως ευθείες γραμμές, εφαρμόζεται στα ναυτιλιακά διαγράμματα. Ο Mercator χρησιμοποίησε την προβολή αυτή στο μεγάλο παγκόσμιο ναυτιλιακό του χάρτη το 1569 (Σχήμα 44).

Ο Mercator δεν έκδωσε κανένα σπουδαίο άτλαντα κατά τη διάρκεια της ζωής του, ωστόσο, ενθάρρυνε το φίλο του Abraham Ortelius στην έκδοση του άτλαντα «Theatrum Orbis Terrarum» το 1570, ο οποίος θεωρείται ο πρώτος σύγχρονος παγκόσμιος άτλαντας. Τον άτλαντα αποτελούσαν 53 πρωτότυπα φύλλα χαλκού. Το χρώμα είχε προστεθεί στους χάρτες με το χέρι. Στη σύνθεση του άτλαντα, στη μεν πρώτη έκδοση έλαβαν μέρος 87 γεωγράφοι και χαρτογράφοι, στη δε δεύτερη που έγινε το 1587, τα φύλλα αυξήθηκαν σε 108 και οι συμμετέχοντες σε 137. Δείγμα χάρτη του Ortelius που απεικονίζει την Ευρώπη φαίνεται στην Σχήμα 45.



Σχήμα 44. Παγκόσμιος χάρτης του Mercator, 1569 – Λεπτομέρεια
Πρώτη γνωστή χρήση της Μερκατορικής προβολής

Ο άτλαντας του Mercator εκδόθηκε μετά το θάνατο του το 1595 από το γιο του Rumold. Οι χαρτογραφικές παραγωγές του εκδοτικού οίκου του Mercator συνεχίστηκαν από το γαμπρό του, γνωστό χαρτογράφο, Jodocus Hondius (1563-1611) και στην συνέχεια, από το γιο και το γαμπρό του δεύτερου, Jan Janszoon (1596-1664). Ο άτλαντας του Janszoon «Nieuwe Atlas» αποτελείται από 400 φύλλα χαρακτηριστικής υψηλής αισθητικής.



Σχήμα 45. Χάρτης της Ευρώπης του Abraham Ortelius, 1564

Την ίδια εποχή, ένας άλλος χαρτογραφικός εκδοτικός οίκος, με τίτλο «Cartographer for the Republic», ιδρύθηκε στο Άμστερνταμ από τον Willem Janszoon Blaeu (1571-1638), φίλο και μαθητή του σπουδαίου Δανού αστρονόμου Tycho Brahe. Ο τίτλος του εκδοτικού οίκου είναι χαρακτηριστικός της αλλαγής που έγινε αυτήν την περίοδο στη λειτουργία του χάρτη, που από μέσο ενασχόλησης των ευγενών και των ναυτικών, περνούσε στα χέρια του ευρύτερου κοινού. Ο άτλαντας του οίκου αυτού, με τίτλο «Atlas Novus» κυκλοφόρησε το 1634 και περιλάμβανε έξι μεγάλους τόμους. Δείγμα χάρτη φαίνεται στο Σχήμα 46. Στην επόμενη έκδοση, με τίτλο «Major Atlas» οι τόμοι αυξήθηκαν στους δώδεκα και μεταφράστηκαν σε πολλές γλώσσες.

Στο τέλος του 17^{ου} αιώνα, είχαν ιδρυθεί πολλοί χαρτογραφικοί εκδοτικοί οίκοι κυρίως στο Άμστερνταμ, και τα προϊόντα τους, χάρτες, άτλαντες, υδρόγειοι κατέκλυσαν την Ευρώπη. Εκατοντάδες άτλαντες εκδόθηκαν, ωστόσο, ελάχιστοι συγκρίνονταν σε ποιότητα και αισθητική με τους χάρτες των Janszoon και Blaeu. Οι χαρτογραφικοί οίκοι για να αντέξουν τον ανταγωνισμό και για να μπορέσουν να απευθυνθούν σε μεγαλύτερο κοινό αναγκάστηκαν να χαμηλώσουν την ποιότητα. Η ποσότητα επικράτησε εις βάρος της ποιότητας. Οι χάρτες των Γάλλων πλέον υπερέχουν των Ολλανδών με εξαίρεση τα ναυτιλιακά διαγράμματα στα οποία υπερερούσαν οι Ολλανδοί μέχρι τις αρχές του 18^{ου} αιώνα, οπότε θα ξεπεραστούν από αυτά των Άγγλων.



Σχήμα 46 . Βόρειος Πόλος / Αρκτική από το «Novus Atlas», Willem Blaeu

Οι πρώτοι Ολλανδικοί χάρτες μπορούν να θεωρηθούν κορυφαία δείγματα σε ότι αφορά την καλλιτεχνική έκφραση στη χαρτογραφία. Οι μεταγενέστεροι χάρτες υπερέχουν μεν στην ακρίβεια, ωστόσο από άποψη αισθητικής δε συγκρίνονται με χάρτες όπως για παράδειγμα των Janszoon και Blaeu. Η καλλιτεχνική ιδιοσυγκρασία του Ολλανδικού λαού και τα υψηλά επίπεδα ανάπτυξης της ζωγραφικής την ίδια εποχή, είχαν ως αποτέλεσμα την αντιμετώπιση των χαρτών ως έργων τέχνης. Κάθε φύλλο χάρτη χαρακτηρίζεται από την αρμονία της σύνθεσης του. Η θάλασσα, η στεριά, οι τίτλοι και η διακόσμηση ήταν αρμονικά

κατανεμημένα. Χαρακτηριστικές πινελιές «swash lines» διακοσμούσαν συχνά τους κενούς χώρους και ένας πιο ευανάγνωστος τύπος γραμμών εισήχθη από τον Mercator. Ο τίτλος, η κλίμακα και άλλες πληροφορίες συνήθως τοποθετούνταν μέσα σε πλαίσια «cartouches», τα οποία συχνά κοσμούσαν με χαρακτηριστικά της χώρας. Ωστόσο, οι προσπάθειες διακόσμησης δεν ήταν πάντοτε επιτυχείς και καμιά φορά μπορούν να χαρακτηριστούν αφελείς, όπως για παράδειγμα Αφρικανοί βασιλιάδες να ζουν σε Ολλανδικά παλάτια σε τροπικές περιοχές. Συχνά ο χάρτης δεν ήταν προσανατολισμένος με το βορρά στην κορυφή έτσι ώστε η όλη διάταξη να ταιριάζει καλύτερα στο χαρτί. Το σημείο του βορρά ήταν επίσης διακοσμημένο.

Ο χάρτης, ωστόσο, είναι μέσο μετάδοσης πληροφοριών και εξετάζοντας με βάση αυτή την άποψη τους Ολλανδικούς χάρτες, διαπιστώνεται ότι γινόταν άκριτη χρήση πληροφορίας και θυσιάζονταν η ακρίβεια εις βάρος της καλλιτεχνικής αρμονίας. Για παράδειγμα, στις περιοχές που δεν είχαν εξερευνηθεί και δεν υπήρχαν δεδομένα του γεωγραφικού χώρου, γίνονταν συμπληρώσεις με διακοσμητικά στοιχεία και φανταστικά χαρακτηριστικά αφού ο άδειος χώρος δε βοηθούσε στις πωλήσεις.

8.7 Η χαρτογραφική δραστηριότητα των άλλων χωρών κατά την περίοδο της Αναγέννησης

Στη χαρτογραφία οι Γάλλοι διατήρησαν για περισσότερο καιρό κάποια χαρακτηριστικά του Μεσαίωνα. Οι πρώτοι Γαλλικοί χάρτες, στα μέσα του 16^{ου} αιώνα, κατασκευάστηκαν στο πρότυπο των πορτολάνων, με έμφαση ωστόσο στην καλλιτεχνική μορφή του χάρτη, έτσι που να μοιάζουν με πίνακες ζωγραφικής. Τα ναυτιλιακά διαγράμματα των χαρτογράφων της σχολής της Dieppe είναι από τους πιο ωραίους χάρτες που έχουν γίνει. Λιγότερο διακοσμητικοί είναι οι χάρτες των «διαφωτιστών» (elumineurs) Guillotiere και Bouguerou στο τέλος του 16^{ου} αιώνα.

Η ανάπτυξη της γαλλικής χαρτογραφίας ήταν βαθιά επηρεασμένη από την εργασία της οικογένειας Sanson. Ο ιδρυτής του εκδοτικού οίκου ήταν ο Nicolas Sanson d' Arville (1600-1667), Φλαμανδικής καταγωγής, ο οποίος είχε επιδράσεις από την Ολλανδική χαρτογραφία. Ο εκδοτικός αυτός οίκος περνώντας στους απογόνους του ιδρυτή, ανέπτυξε δραστηριότητα για πολλά χρόνια. Έκδωσε πολλούς άτλαντες, χάρτες δρόμων και ποταμών της Γαλλίας και πολλούς ιστορικούς χάρτες. Οι χάρτες του οίκου Sanson, μοιάζουν με τους χάρτες της Ολλανδικής σχολής, ωστόσο, συνήθως, χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη επιστημονική αντιμετώπιση της απεικόνισης, με πολύ λιγότερα διακοσμητικά στοιχεία, με μεγαλύτερη ακρίβεια στις απεικονιζόμενες γεωγραφικές πληροφορίες, συχνά με τη μορφή σύντομων γραπτών κειμένων (Σχήμα 47).



Σχήμα 47. Χάρτης του Nicolas Sanson, 1662

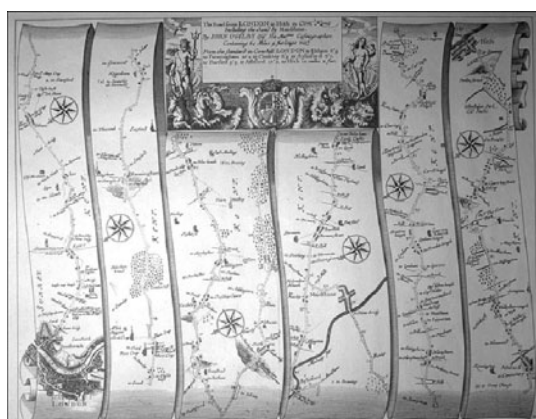
Σημαντική δουλειά στη γεωγραφία και τη χαρτογραφία έκανε την ίδια εποχή ο Alexis Hubert Jaillot, ο οποίος χρησιμοποίησε πρωτότυπους χάρτες του οίκου Sanson και τους συμπλήρωσε με στοιχεία που ο ίδιος είχε συλλέξει. Δείγμα χάρτη του Jaillot φαίνεται στο Σχήμα 48. Έκδωσε επίσης, το σημαντικότερο γεωγραφικό έργο της περιόδου εκείνης, το “Le Neptune Francois” (1693) σε συνεργασία με τον Jean Dominique Cassini και άλλους χαρτογράφους της εποχής.

Αξιοσημείωτη χαρτογραφική δραστηριότητα είχε και η Αγγλία κατά την περίοδο της Αναγέννησης και πιο συγκεκριμένα την εποχή της βασίλισσας Ελισάβετ. Οι Αγγλικοί χάρτες είχαν έντονη την επίδραση της Ολλανδικής χαρτογραφικής σχολής, με πρόσθετο στοιχείο την απεικόνιση μεγάλης λεπτομέρειας, που σε συνδυασμό με τη λιγότερη αίσθηση της αναλογίας, καθιστούσε συχνά τους χάρτες δυσανάγνωστους. Πρωτοπόρος της Αγγλικής χαρτογραφίας θεωρείται ο Christopher Saxton (1542-1608?). Η μεγάλη του συνεισφορά είναι ο άτλαντας των επαρχιών της Αγγλίας που εκδόθηκε το 1579. Ένας σημαντικός Αγγλικός χάρτης, είναι



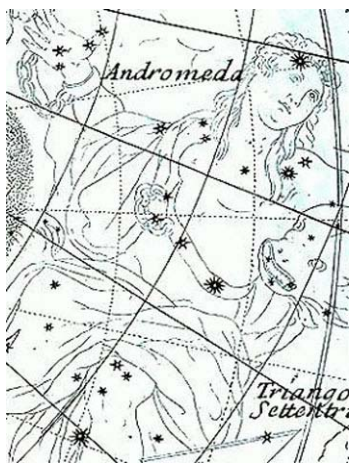
Σχήμα 48. Ιρλανδία και ανατολικές ακτές της Αγγλίας
Alexis H. Jaillot, 1695

ένας ναυτιλιακός παγκόσμιος χάρτης που εκδόθηκε το 1599 σε μερκατορική προβολή και περιλάμβανε πληροφορίες από τα ταξίδια και τις ανακαλύψεις του Drake. Πιθανόν έργο του Edward Wright, ο χάρτης θεωρείται από τους καλύτερους χάρτες της εποχής και ο Shakespeare κάνει αναφορά σε αυτόν στη «Δωδέκατη Νύχτα». Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης ο άτλαντας οδικών λουριδίων του John Ogilvie. Σε σειρά χαρτών «λουριδίων» δίνει τις αποστάσεις σε μίλια κατά μήκος κύριων οδικών αξόνων από το Λονδίνο προς επαρχιακές πόλεις. Στους χάρτες υπάρχουν διακοσμητικά στοιχεία που περιγράφουν τον τρόπο μέτρησης των γεωμετρικών δεδομένων του χάρτη, όπως για παράδειγμα άλογο με τοπογράφο και όργανα μέτρησης. Δείγμα χάρτη του Ogilvie φαίνεται στο Σχήμα 49.



Σχήμα 49. Από το Λονδίνο στο Hith, John Ogilby 1670

Ο μεγαλύτερος χαρτογράφος προς τα τέλη της Αναγέννησης θεωρείται ο Βενετός Vincenzo Coronelli (1650-1718) γνωστός για τις υδρόγειους και ουράνιες σφαίρες που κατασκεύασε στο Παρίσι για τον Λουδοβίκο XIV. Απόσπασμα από ουράνια σφαίρα φαίνεται στο Σχήμα 50 και δείγμα χάρτη στο Σχήμα 51.



Σχήμα 50. Απόσπασμα από ουράνια σφαίρα, Coronelli



Σχήμα 51. Χάρτης του Vincenzo Coronelli, 1691

9. Η χαρτογραφία το 18^ο αιώνα

Το 18^ο αιώνα, μέσα από μεγάλης κλίμακας, σχεδόν συνεχείς πολέμους, αρχίζουν να συγκροτούνται στην Ευρώπη οι μεγάλες δυνάμεις. Οι στρατιωτικές επιχειρήσεις δε μπορούσαν αν σχεδιαστούν και να συντονιστούν χωρίς λεπτομερείς και ακριβείς χάρτες. Έτσι, η παραγωγή χαρτών αντιμετωπίστηκε σε εθνική πλέον βάση με ίδρυση στρατιωτικών χαρτογραφικών υπηρεσιών, οι οποίες ξεκίνησαν τοπογραφικές αποτυπώσεις εθνικής κλίμακας και αντίστοιχες χαρτογραφήσεις. Ακολουθεί σύντομη αναφορά στη Γαλλία και Αγγλία, χώρες που ανέπτυξαν ιδιαίτερες χαρτογραφικές δραστηριότητες κατά το 18^ο αιώνα.

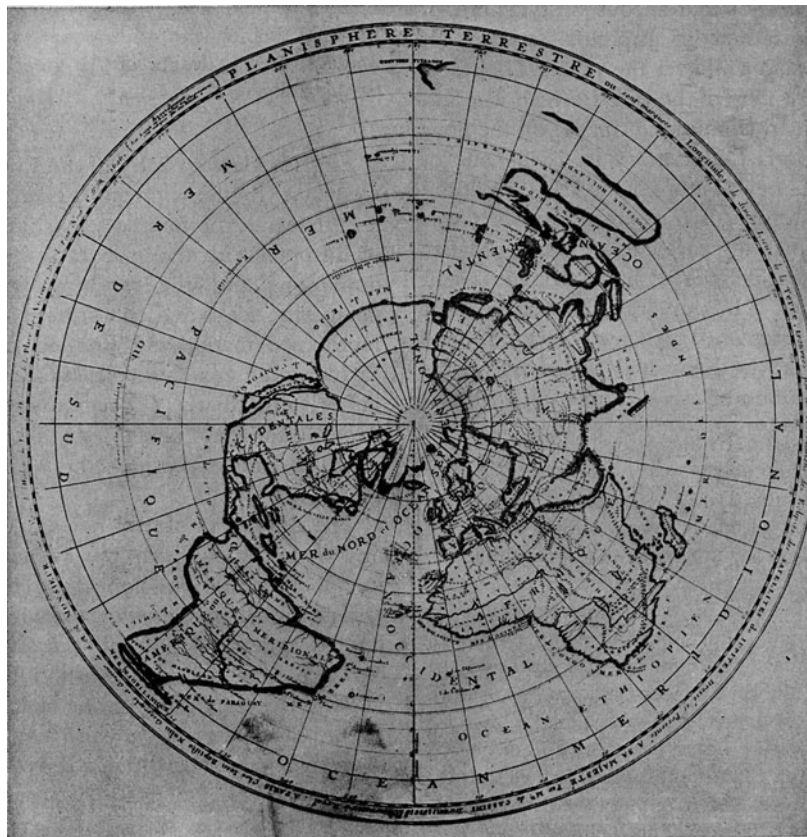
9.1 Η Γαλλική Χαρτογραφία

Αν η Ολλανδία ήταν η χώρα που η χαρτογραφική της δραστηριότητα στάθηκε καθοριστική στην εξέλιξη της χαρτογραφίας την περίοδο της Αναγέννησης, η Γαλλία έπαιξε ένα αντίστοιχο ρόλο το 18^ο αιώνα. Οι χάρτες των δύο αυτών σχολών, έχουν σημαντικές διαφορές, οι οποίες απορρέουν και από τα διαφορετικά κίνητρα και τους διαφορετικούς σκοπούς κατασκευής τους. Στην Ολλανδία, οι χαρτογραφικοί εκδοτικοί οίκοι, που άνθησαν το 16^ο και 17^ο αιώνα, είχαν κίνητρο το οικονομικό κέρδος και επομένως, έριχναν το βάρος τους στην καλλιτεχνική μορφή του χάρτη, ως τρόπο προσέλκυσης πολυπληθέστερου αγοραστικού κοινού. Στη Γαλλία όμως, του 18^{ου} αιώνα, οι χαρτογράφοι ήταν επιστήμονες, ευγενικής συνήθως καταγωγής, που κατασκεύαζαν χάρτες για λογαριασμό της αυλής, ή για την ακαδημαϊκή τους προβολή και όχι για κερδοσκοπικούς λόγους. Επίσης, η φιλοσοφία που επικρατούσε την περίοδο αυτή και στηριζόταν στην αναζήτηση της αιτίας των φαινομένων, επέδρασε στην αλλαγή της μορφής των χαρτών και στον τρόπο απεικόνισης του γεωγραφικού χώρου. Τα διακοσμητικά στοιχεία, που ήταν βασικό χαρακτηριστικό των χαρτών του 16^{ου} και 17^{ου} αιώνα, και είχαν ως αποτέλεσμα να κατασκευαστούν χάρτες έργα τέχνης, αλλά και που πολλές φορές απεικόνιζαν φανταστικά φαινόμενα, δεν εμφανίζονται

πλέον στους χάρτες του 18^{ου} αιώνα. Αυτό που ενδιέφερε πλέον ήταν η ακρίβεια απόδοσης των στοιχείων και η συνέπεια στην απεικόνιση των δεδομένων εκείνων που εξακριβωμένα υπήρχαν. Χαρακτηριστικό της νέας αυτής νοοτροπίας ήταν η ύπαρξη σημειώσεων πάνω στο χάρτη για τις ανεξακρίβωτες πληροφορίες.

Η τάση αυτή για ακρίβεια ενισχύθηκε και από την κατασκευή καινούργιων οργάνων μέτρησης όπως ο εξάντας και το χρονόμετρο το οποίο κατέστησε δυνατό τον εύκολο προσδιορισμό του γεωγραφικού μήκους. Στο τέλος του αιώνα η διόπτρα αντικαταστάθηκε από το θεοδόλιχο. Επίσης, τελειοποιήθηκε η μέθοδος του τριγωνισμού για τον προσδιορισμό θέσεων στο χώρο από τον William Blau.

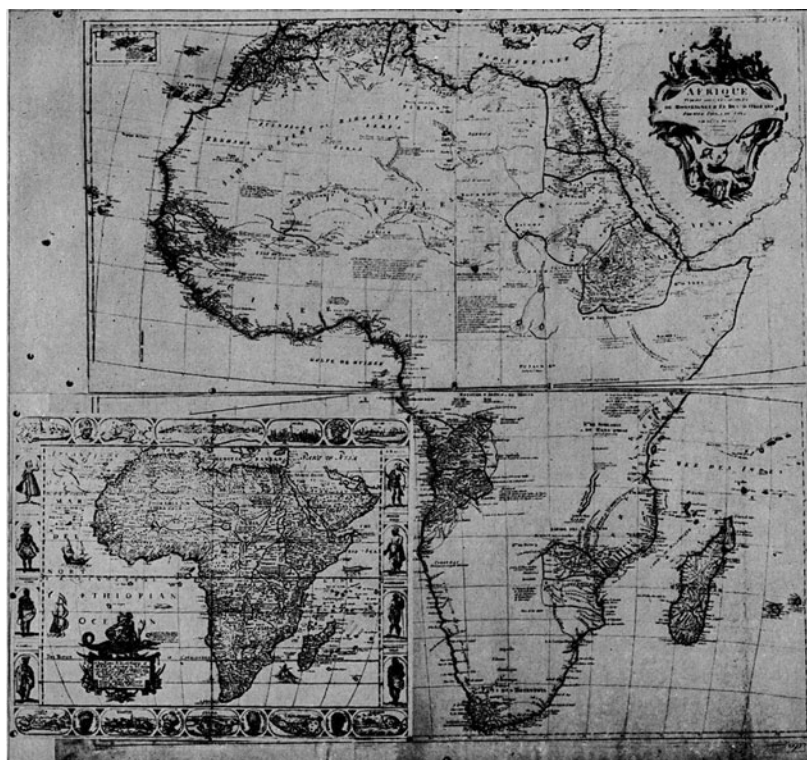
Η «αναδιάρθρωση» της χαρτογραφίας ξεκίνησε με τις μετρήσεις του γεωγραφικού μήκους από τη Γαλλική Ακαδημία στα τέλη του 17^{ου} αιώνα. Τα γεωγραφικά μήκη προσδιορίστηκαν με ταυτόχρονες παρατηρήσεις των εκλείψεων των δορυφόρων του Δία από διάφορα σημεία της γης. Ως αποτέλεσμα, ένας καινούργιος χάρτης κατασκευάστηκε από τον Jean Dominique Cassini και τοποθετήθηκε στο πάτωμα του Παρισινού αστεροσκοπείου το 1682 –ένας από τους βασικότερους χάρτες στην ιστορία των χαρτών (Σχήμα 52).



Σχήμα 52. Χάρτης του Cassini, 1682

Ο Guillaume Delisle, ήταν ο πιο διακεκριμένος χαρτογράφος στις αρχές του 18^{ου} αιώνα στη Γαλλία και η βασική συνεισφορά ήταν η εξάλειψη πολλών σφαλμάτων που διαιωνίζονταν στη χαρτογραφία. Προσδιόρισε το σωστό μήκος της Μεσογείου, δίνοντας τέλος στη συνέχιση της απεικόνισης του σφάλματος του Πτολεμαίου. Διόρθωσε το χάρτη της Καλιφόρνια, που ενώ η νότια Καλιφόρνια απεικονιζόταν από τον Mercator και τους σύγχρονους του ως χερσόνησος, το 17^ο αιώνα απεικονιζόταν σε όλους τους χάρτες σαν νησί. Σε χάρτη της Βόρειας Αμερικής του 1700, που θεωρείται ο καλύτερος της εποχής του, ο Delisle την απεικόνισε με το σωστό της σχήμα.

Οι χάρτες των ηπειρών του Jean Baptiste Bourguignon d'Anville (1697-1782), αφαιρώντας τη φανταστική πληροφορία που απεικονιζόταν στους παλαιότερους χάρτες, έκαναν φανερό πόσο λίγη γνώση υπήρχε για το εσωτερικό της Ασίας, της Αφρικής και της Αμερικής. Σύγκριση του χάρτη της Αφρικής του Janszoon (1628) με το χάρτη του d'Anville (1747) δείχνει τη διαφορά στην αντιμετώπιση του χάρτη από την Ολλανδική σχολή το 17^ο αιώνα και από τη Γαλλική σχολή το 18^ο αιώνα (Σχήμα 53). Ο πρώτος χάρτης απεικονίζει την Αφρική που είναι διαιρεμένη σε βασιλεία με σαφώς προσδιορισμένα όρια, γεμάτη από πόλεις, ποταμούς και λίμνες ακόμη και στην έρημο της Σαχάρας. Τέρατα, ελέφαντες και λιοντάρια απεικονίζονται στο χάρτη γεμίζοντας τον άδειο χώρο σε μια εποχή που δεν υπήρχε ουσιαστικά καμία γνώση για το εσωτερικό της Αφρικής. Στο χάρτη του d'Anville όλη η φανταστική πληροφορία απομακρύνεται και το μόνο διακοσμητικό στοιχείο είναι το πλαίσιο του τίτλου του χάρτη. Δίπλα από αμφίβολες πληροφορίες υπάρχει σημείωση.



Σχήμα 53. Χάρτες της Αφρικής: του d'Anville (1747) και του Janszoon (1628)

Η πρώτη σημαντική τοπογραφική αποτύπωση σε εθνική κλίμακα οργανώθηκε στη Γαλλία. Το πρώτο τριγωνομετρικό δίκτυο της χώρας οργανώθηκε από επιτροπή της Ακαδημίας με επικεφαλής τον Cesar Francois Cassini (1714-1784), το διαπρεπέστερο μέλος οικογένειας αστρονόμων και χαρτογράφων. Το αποτέλεσμα των μετρήσεων του τριγωνισμού αποδόθηκε σε χάρτη του τριγωνομετρικού δικτύου το 1744. Το 1747 ολοκληρώθηκε από τον Cassini ένας μεγάλης κλίμακας χάρτης της περιοχής της Flanders, ο οποίος βασίστηκε στο τριγωνομετρικό δίκτυο και κατασκευάστηκε από μηχανικούς του στρατού. Μετά από εντολή του Βασιλιά Λουδοβίκου 15^{ου}, ο Cassini ξεκίνησε ένα πρόγραμμα χαρτογράφησης όλης της χώρας με την ίδια μέθοδο. Πολύ σύντομα η συνέχιση του προγράμματος αντιμετώπισε οικονομικές δυσκολίες εξαιτίας της αδυναμίας του κράτους να συνεχίσει την επιχορήγηση. Ωστόσο, ο Cassini συνέχισε το έργο του, καλύπτοντας τα έξοδα από την προσωπική του περιουσία, αλλά ο ίδιος δεν πρόλαβε να δει τους χάρτες να ολοκληρώνονται. Το έργο συνεχίστηκε από το γιο του Jaques Dominique και ολοκληρώθηκε κατά τη διάρκεια της Γαλλικής Επανάστασης. Η “Carte Geometrique de la France” αποτελείται από 182 φύλλα χάρτη κλίμακας 1:86400. Απεικονίζει πολλές λεπτομέρειες της γήινης επιφάνειας, ωστόσο υστερεί στο τρόπο απόδοσης του αναγλύφου που γίνεται με ένα είδος γραμμοσκίασης,

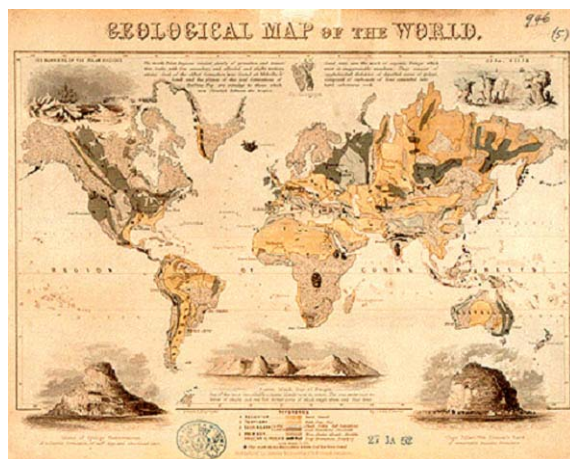
της Αγγλίας. Το 1787 τελείωσε ο προσδιορισμός του τριγωνομετρικού δικτύου της χώρας από το στρατηγό Roy και το 1791 ιδρύθηκε η Στρατιωτική Τοπογραφική Υπηρεσία της Μεγάλης Βρετανίας, (Ordnance Survey of Great Britain) που εξακολουθεί μέχρι σήμερα να είναι ο βασικό χαρτογραφικός φορέας της χώρας. Ο πρώτος χάρτης κλίμακας 1 ίντσα: 1 μίλι εκδόθηκε το 1791, αλλά πέρασαν αρκετές δεκαετίες πριν την ολοκλήρωση της τοπογράφησης της χώρας.

10. Η χαρτογραφία το 19^ο αιώνα

Κατά το 19^ο αιώνα ο δυτικός πολιτισμός επεκτείνεται σχεδόν σε ολόκληρο τον κόσμο με εξαίρεση την Ιαπωνία και την Κίνα και κάποιων μικρών κρατών. Όλες σχεδόν οι χώρες ήταν κάτω από την κυριαρχία άμεση ή έμμεση των Ευρωπαίων ή των απογόνων τους. Οι αποικίες, που τον προηγούμενο αιώνα περιορίζονταν σε παράκτιες περιοχές, τώρα επεκτείνονται στο εσωτερικό των ηπείρων. Η προσπάθεια εξερεύνησης του εσωτερικού των ηπείρων είχε ως αποτέλεσμα τις τοπογραφικές αποτυπώσεις των περιοχών αυτών και τη συλλογή πληροφοριών, έτσι ώστε να αρχίσουν να εμφανίζονται χάρτες κρατών, των οποίων ως τότε μόνο τα παράλια ήταν χαρτογραφημένα με ακρίβεια.

Ο 19^{ος} αιώνας, περίοδος της βιομηχανικής επανάστασης και της μηχανής, επέδρασε στη χαρτογραφία με διάφορους τρόπους. Τα δίκτυα των σιδηροδρόμων χρειάζονταν αποτυπώσεις ακριβείας που σε πολλές χώρες αποτέλεσαν τη βάση της κατασκευής του χάρτη της χώρας. Η τοποθέτηση υποθαλάσσιων καλωδίων δημιούργησε την ανάγκη αποτύπωσης των βυθών. Τηλεγραφικές γραμμές μετάδιδαν την ώρα του Greenwich σε διάφορες θέσεις, καθιστώντας εύκολο τον προσδιορισμό του γεωγραφικού μήκους. Η ανάπτυξη της λιθογραφίας, της χαλκογραφίας, της φωτολιθογραφίας και της έγχρωμης τυπογραφίας δημιούργησαν νέας μορφής χάρτες, έγχρωμους, ωραιότερους, αλλά κυρίως μικρότερου κόστους κατασκευής και άρα πιο προσιτούς σε ευρύτερο κοινό.

Ένα άλλο γεγονός του 19^{ου} αιώνα που συνέβαλε στην εξέλιξη της χαρτογραφίας, ήταν η ανάπτυξη των επιστημών, οι οποίες για πρώτη φορά εισήγαγαν το χάρτη ως εργαλείο μελέτης και έρευνας του γνωστικού τους αντικείμενου. Εμφανίζεται, δηλαδή, μια νέα κατηγορία χαρτών που έχει αντικείμενο την απεικόνιση φαινομένων του γεωγραφικού χώρου, όχι κατ' ανάγκη συγκεκριμένων ή ορατών, η οποία μελλοντικά θα δημιουργήσει ένα ιδιαίτερο τομέα της χαρτογραφίας, τη θεματική χαρτογραφία. Στις αρχές του 19^{ου} αιώνα εμφανίζονται οι πρώτοι γεωλογικοί χάρτες και στη συνέχεια, άτλαντες μετεωρολογίας, ωκεανογραφίας, βιολογίας, εθνογραφίας κλπ. Δείγμα γεωλογικού χάρτη φαίνεται στο Σχήμα 55. Οι σχολικοί χάρτες και άτλαντες χρησιμοποιούνται σταθερά ως βοηθήματα στην εκπαίδευση.



Σχήμα 55. Παγκόσμιος γεωλογικός χάρτης (1849)

Ο επαναπροσδιορισμός της επιστήμης της γεωγραφίας το 19^ο αιώνα έδωσε νέα ώθηση στη χαρτογραφία. Το 18^ο αιώνα η γεωγραφία είχε περιγραφικό χαρακτήρα και συνέλεγε ετερόκλητα δεδομένα. Ο Alexander von Humboldt επισήμανε τη σημασία του επιστημονικού ταξιδιού και της κριτικής παρατήρησης των αιτιών και των αποτελεσμάτων – της αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με το περιβάλλον. Ο σπουδαίος εξερευνητής Ferdinand von Richthofen έδωσε έμφαση στη γεωμορφολογία του περιβάλλοντος. Οι καινούργιες αυτές απόψεις συνέβαλαν στη δημιουργία νέων και καλύτερων χαρτών. Το εμπόριο καθώς και οι κλάδοι της στατιστικής και των οικονομικών έδιναν δεδομένα στη χαρτογραφία και έτσι χαρτογράμματα, διαγράμματα και χάρτες εικονογραφούν βιβλία, περιοδικά και εφημερίδες.

Η χώρα που διακρίνεται για την παραγωγή χαρτών το 19^ο αιώνα είναι η Γερμανία. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των χαρτών αυτών είναι η ακρίβεια και το πλήθος των λεπτομερειών απόδοσης και η πολυχρωμία. Το ανάγλυφο αποδίδεται με ένα είδος απλής γραμμοσκίασης (hacturing). Οι χάρτες εκδίδονται από ιδιωτικούς εκδοτικούς οίκους και εξέχουσα είναι χαρτογραφική δουλειά που γίνεται στο Γεωγραφικό Ινστιτούτο του Justus Perthes.

Στα τέλη του 19^{ου} αιώνα αρχίζουν να κυκλοφορούν οι πρώτοι εθνικοί άτλαντες, που είναι μεγάλου μεγέθους τόμοι με σειρές χαρτών, κυρίως θεματικών, για το συγκεκριμένο κράτος. Τα δεδομένα των χαρτών είναι στατιστικά αποτελέσματα μετεωρολογικών παρατηρήσεων, γεωλογικών στοιχείων, δεικτών οικονομικής και κοινωνικής υποδομής. Τέτοιας μορφής άτλαντες κατασκευάστηκαν κατ' αρχήν στη Φιλανδία, τη Σουηδία, τη Γαλλία, τη Σκωτία, την Τσεχοσλοβακία, τη Ρωσία, και τις ΗΠΑ.

11. Η χαρτογραφία τον 20ο αιώνα

Αν ο 19^{ος} αιώνας μπορεί να χαρακτηριστεί ως ο αιώνας των εθνικών χαρτογραφήσεων, ο 20^{ος} μπορεί να χαρακτηριστεί ως ο αιώνας των χαρτογραφήσεων σε διεθνές επίπεδο. Στην αλλαγή αυτή συνετέλεσε η εισαγωγή της αεροφωτογραφίας στη μέθοδο κατασκευής του χάρτη, καθώς και οι ανάγκες που δημιουργήθηκαν με τη χρήση του αεροπλάνου στην ανάπτυξη των διακρατικών εμπορικών συναλλαγών και γενικά των μετακινήσεων. Παράλληλα με τη φωτογραφία, η συνεχής εξέλιξη της φωτολιθογραφίας και της φωτοχαρακτικής έχουν συνεχή επίδραση στην ποιότητα των παραγομένων χαρτών καθώς επίσης και η ανάπτυξη των συστημάτων offset.

Το 1891 ξεκίνησε ένα πρόγραμμα για τη χαρτογράφιση κάλυψη ολόκληρου του πλανήτη σε ενιαία κλίμακα 1:1000000, αλλά χρειάστηκαν 15 χρόνια για να θεσμοθετηθούν οι προδιαγραφές του. Εκδόθηκαν κάποιοι χάρτες αλλά οι παγκόσμιοι πόλεμοι διέκοψαν το έργο.

Ιδιαίτερα μετά το 2^ο παγκόσμιο πόλεμο, ραγδαία είναι η εξέλιξη της θεματικής χαρτογραφίας. Όλο και περισσότερες επιστήμες και τεχνολογίες χρησιμοποιούν τους χάρτες ως μέσα έρευνας και μελέτης. Τα μεγάλα επίσης τεχνικά έργα απαιτούν σχεδιασμό και μελέτη σε χάρτες υπόβαθρα.

Το γεγονός, ωστόσο, που πραγματικά αποτέλεσε την επανάσταση στη χαρτογραφία, όπως άλλωστε σε πολλές επιστήμες, ήταν η εισαγωγή του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η συνεχής εξέλιξη των ηλεκτρονικών τεχνικών εξοπλισμών και λογισμικών, έχει επιφέρει ριζικές αλλαγές σε όλα τα στάδια της χαρτογραφικής διαδικασίας – συλλογή, επεξεργασία και απόδοση. Οι αλλαγές αυτές συχνά επιδρούν σε αρχές και κανόνες καθιερωμένους και θεσμοθετημένους κατά τη διάρκεια της μακρόχρονης εξέλιξης της χαρτογραφίας, όπως αλλαγές στο μέσο απόδοσης του χάρτη, που από σχέδιο σε χαρτί γίνεται εικόνα σε οθόνη υπολογιστή, στο τρόπο σχεδίασης του και στα μέσα εκτύπωσης του με τη διάδοση των εκτυπωτών Laser.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Brown, L.A. (1979). *The Story of Maps*. New York: Dover Publications.
- Hodgkiss, A. (1981). *Understanding Maps. A Systematic History of Their Use and Development*. England: Wim Dawson.
- Hunt, A. (2000). "2000 Years of map making". *Geography*, 85(1), 3-14.
- Λιβιεράτος, Ε. (1998). *Χαρτογραφίας και Χαρτών Περιήγησις*. Θεσσαλονίκη: Εθνική Χαρτοθήκη.
- Νάκος, Β., και Φιλιππακοπούλου, Β. (1993). *Γενική Χαρτογραφία*. Αθήνα: Ε.Μ.Π.
- Raisz E. (1948). *General Cartography*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Stone, J.R. (1993). "The medieval mappaemundi: Toward an archaeology of sacred cartography". *Religion*, 23, 197-216.
- Tooley, R.V. (1970). *Maps and Map-makers*. London: B.T. Batsford.
- Thrower, N. J.W. (1999). *Maps and Civilization. Cartography in Culture and Society*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- <http://www.henry-davis.com/MAPS/Ren/Ren1/carto.html> (Πρόσβαση 18 Φεβρουαρίου 2003).