

Ακμή και παρακμή της ισλαμικής αστρονομίας

Στο άρθρο του σχετικά με την ιστορία της αστρονομίας στον ισλαμικό κόσμο, ο αστρονόμος (και δάσκαλός μου) καθηγητής στο Collège de France Jean-Claude Pecker παρουσιάζει συνοπτικά αλλά με πληρότητα και σαφήνεια το έργο των αστρονόμων αυτού του πολιτισμού, από τον 8ο ως τον 15ο αιώνα. Στο μικρό κείμενο που ακολουθεί και το οποίο μπορεί να διαβαστεί συμπληρωματικά επιχειρείται να παρουσιαστεί μια αποτίμηση αυτού του έργου και επίσης να δοθούν κάποιες απαντήσεις στο ερώτημα «πότε και γιατί ο ισλαμικός κόσμος ξέκοψε με την επιστημονική του παράδοση της έρευνας στην αστρονομία;»

Όπως αναφέρει ο Jean-Claude Pecker, η ανάπτυξη της ισλαμικής αστρονομίας βασίστηκε στα κείμενα του αρχαίου κόσμου. Ο Αριστοτέλης ήταν η αυθεντία σε ό,τι αφορά τη φυσική του κόσμου και ο Πτολεμαίος σε ό,τι αφορά τη γεωμετρία του αστρονομικού συστήματος. Μάλιστα οι Άραβες και οι διάδοχοί τους διέσωσαν και μελέτησαν όχι μόνο τα μαθηματικά αστρονομικά έργα του Πτολεμαίου, τη *Μεγίστη* και τους *Πρόχειρους κανόνες*, πράγμα που εξάλλου έκαναν και οι Βυζαντινοί, αλλά και το κοσμολογικό του έργο *Υποθέσεις των πλανωμένων*, το οποίο δεν διεσώθη ολόκληρο στα ελληνικά, πιθανόν λόγω του διαχωρισμού στο Βυζάντιο της αστρονομίας από την κοσμολογία, καθώς η τελευταία αποτέλούσε πλέον αντικείμενο θρησκευτικών αναζητήσεων.

Την εποχή της αραβικής κατάκτησης το αστρονομικό σύστημα είχε από καιρό παγιωθεί, και αυτό συνέβη με το κορυφαίο αστρονομικό σύγγραμμα του Πτολεμαίου *Μεγάλη μαθηματική σύνταξη της αστρονομίας*, το οποίο συνοψίζει έξι τουλάχιστον αιώνων παρατηρήσεις, μετρήσεις, μαθηματικές λύσεις και κοσμολογικές απόψεις και συγχρόνως δίνει λύση σε όλα τα προβλήματα κίνησης των άστρων.

Η ιδεατή εικόνα του κόσμου για κάθε οπαδό του Αριστοτέλη, όπως οι Άραβες, θα ήταν η εξής: γύρω από τη Γη, η οποία βρίσκεται στο κέντρο του σύμπαντος, καθώς αυτή είναι η φυσική θέση των βαρέων στοιχείων (γη και ύδωρ), κινούνται σε ομαλές κυκλικές τροχιές επτά πλανήτες (με τη σειρά: Σελήνη, Αφροδίτη, Ερμής, Ήλιος, Άρης, Δίας, Κρόνος) και τέλος όλοι μαζί οι απλανείς. Οι παρατηρημένες όμως κινήσεις των πλανητών πόρρω απέχουν των ομαλών κυκλικών, καθώς παρατηρούνται ανωμαλίες στην ταχύτητα της κίνησης (στο φόντο των απλανών οι πλανήτες φαίνεται να σταματούν, να οπισθοδρομούν και πάλι να προχωρούν) και στην απόσταση από τη Γη (ο Ήλιος και η Σελήνη αλλάζουν διάμετρο

και οι υπόλοιποι πλανήτες λαμπρότητα). Για να αναπαραστήσει αυτές τις ανωμαλίες της κίνησης των ουράνιων σωμάτων, το πτολεμαϊκό αστρονομικό σύστημα συνεχίζει μια παράδοση η οποία, σύμφωνα με την κλασική ιστοριογραφία, έχει τις ρίζες τις στις λύσεις του Ευδόξου στο αίτημα του Πλάτωνα «σώζειν τα φαινόμενα». Η παράδοση αυτή βασίζεται στη γεωμετρία των εκκέντρων και επικύκλων, αλλά επίσης εμπλουτίζεται με μια μεγαλοφυή λύση του ίδιου του Πτολεμαίου, τη λύση του εξισωτή, ενός κύκλου που με ομαλές κυκλικές κινήσεις αναπαριστά τη μεταβαλλόμενη ταχύτητα των ουράνιων σωμάτων.

Είναι λοιπόν σαφές ότι ένας αριστοτελικός φιλόσοφος ο οποίος θα σεβόταν τις ιδέες του μεγάλου Σταγειρίτη θα προσπαθούσε να βρει άλλες λύσεις από αυτές του Πτολεμαίου για να περιγράψει το σύστημα του παντός. Επιπλέον, στις απαρχές της ισλαμικής επιστήμης τον 8ο αιώνα, η διαφορά μεταξύ παρατήρησης και πτολεμαϊκών κανόνων (οι «κανόνες» είναι οι αστρονομικοί πίνακες ή αστρονομικές εφημερίδες όπως λέμε σήμερα) είχε αρχίσει να γίνεται αισθητή. Όσο σπουδαίος μαθηματικός και αν υπήρξε ο Πτολεμαίος, μόνο τα σφάλματα των παρατηρήσεων συνιστούν ικανό παράγοντα για αποκλίσεις μεγαλύτερες από μία μοίρα μέσα σε λίγους αιώνες. Έτσι, από την αρχή της ενασχόλησής τους με την αστρονομία, οι Άραβες, και στη συνέχεια οι άλλοι μουσουλμάνοι, είχαν ως σκοπό να επαναπροσδιορίσουν τις αστρονομικές παραμέτρους με νέες παρατηρήσεις και συγχρόνως να προσπαθήσουν να βρουν νέες μαθηματικές λύσεις για την αναπαράσταση της κίνησης των ουράνιων σωμάτων.

Το εντυπωσιακό στην περίπτωση του Ισλάμ, και συγχρόνως διαφορετικό σε σχέση με τον αρχαίο κόσμο, είναι ότι αυτή η προσπάθεια έγινε οργανωμένα, με την ίδρυση αστροσκοπείων χρηματοδοτημένων από τους ηγεμόνες. Τα αστροσκοπεία αυτά διέθεταν μόνιμο προσωπικό, όργανα παρατήρησης (είτε χτιστά είτε κινητά) και βιβλιοθήκη. Αυτό έγινε σε δύο περιόδους: την πρώτη που αρχίζει τις πρώτες δεκαετίες του 9ου αιώνα με την ίδρυση αστροσκοπείων από τους Άραβες στη Βαγδάτη και κοντά στη Δαμασκό, και τη δεύτερη που αρχίζει τον 13ο αιώνα με την ίδρυση αστροσκοπείων στα χαλιφάτα των Μογγόλων, με πρώτο αυτό της Μάραγα χρηματοδοτημένο από τον Ιλκχάν Χουλαγκού, εγγονό του Τζένγκις Χαν, και τελευταίο αυτό της Σαμαρκάνδης από τον πρίγκιπα και αστρονόμο Ουλούγκ Μπέγκ, εγγονό του Ταμερλάνου.

Συχνά, όταν γίνεται λόγος για επιστήμες των Αράβων, συγκαταλέγονται οι επιστήμες των άλλων ισλαμικών λαών, και για το λόγο αυτό επικράτησε πλέον ο όρος «ισλαμικές επιστήμες». Ο όρος αυτός περιλαμβάνει την επιστήμη ενός πολιτισμού ο οποίος είναι μακράν του να αποτελεί ενιαίο σύστημα: Άραβες της βόρειας Αφρικής και της Ιβηρικής χερσονήσου, Πέρσες, μογγολικοί λαοί, Τούρκοι Οθωμανοί εκτείνονται από τον Ατλαντικό έως την Κίνα όπου, στις αρχές του 14ου αιώνα, ένας άλλος εγγονός του Τζένγκις Χαν, ο Κουμπλάι Χαν, ίδρυσε ισλαμικό αστροσκοπείο επανδρωμένο με μουσουλμάνους αστρονόμους. Το αστροσκοπείο αυτό είναι το επίσημο αστρονομικό ίδρυμα της αυτοκρατορίας έως την εποχή των ιησουιτών ιεραποστόλων, που θα εκμοντερνίσουν τον 17ο αιώνα την κινεζική αστρονομία με την εισαγωγή της νέας ευρωπαϊκής επιστήμης.

Τι συνεισέφερε λοιπόν αυτή η ισλαμική αστρονομία στην εξέλιξη της επιστήμης μετά τον Πτολεμαίο και πριν τη νέα ευρωπαϊκή αστρονομία των Κοπέρνικου, Μπράχε και Κέπλερ; Ειπώθηκε κάτι διαφορετικό από ό,τι είπε ο Πτολεμαίος, το οποίο να συνεισέφερε

στη μεγάλη αλλαγή που συντελέστηκε στην Ευρώπη τον 16ο και τις αρχές του 17ου αιώνα; Πότε η ισλαμική αστρονομία έπαψε να αποτελεί μέρος του τρέχοντος επιστημονικού παραδείγματος (για να χρησιμοποιήσω έναν όρο του συρμού);

Κατ' αρχάς, η ισλαμική αστρονομία αναζωπύρωσε το ενδιαφέρον για την έρευνα, το οποίο είχε σβήσει στο τέλος της ύστερης αρχαιότητας με τις θρησκευτικές έριδες στο Βυζάντιο και την παρακμή της δυτικής ρωμαϊκής αυτοκρατορίας. Ένας ακόμα παράγοντας για την εγκατάλειψη της αστρονομικής έρευνας από τον ελληνορωμαϊκό πολιτισμό ήταν ότι τα αστρονομικά βιβλία του Πτολεμαίου παρείχαν τέτοια πληρότητα που οι αστρονόμοι που τον διαδέχτηκαν δεν έκαναν τίποτε άλλο από το να μελετούν και να διδάσκουν το έργο του. Περνάμε λοιπόν στην περίοδο των σχολιαστών, με κορυφαίο τον Θέωνα Αλεξανδρείας, συγγραφέα των διδακτικών εγχειριδίων για τους μαθητές του Μουσείου Σχόλια στη *Μεγίστη* και *Πρόχειροι κανόνες*, τα οποία, επισκιάζοντας τα σχόλια προηγούμενων αστρονόμων, διδάχτηκαν σε όλη τη βυζαντινή περίοδο και έτσι διασώθηκαν μέχρι σήμερα.

Εκτός όμως από τη γενική κατάρρευση του επιστημονικού πολιτισμού τον 7ο και 8ο αιώνα και την τελειότητα του πτολεμαϊκού μοντέλου, ένας επιπλέον παράγοντας όρα αρνητικά στην κοσμολογική έρευνα στο χριστιανικό κόσμο: η ανάπτυξη της λογίας χριστιανικής κοσμολογίας. Η κοσμολογία αυτή, της οποίας τις βασικές αρχές θέτουν ο Βασίλειος Καισαρείας και ο αδελφός του Γρηγόριος Νύσσης στα αντίστοιχα συγγράμματά τους *Ομιλίες περί της εξαήμερου* και *Απολογητικός περί της εξαήμερου*, και την οποία ακολουθεί ο ιερός Αυγουστίνος στο λατινικό κόσμο, προσαρμόζει την εβραϊκή κοσμολογία του βιβλίου της *Γενέσεως* στην ελληνική αστρονομία, όπως την διδάχτηκε ο Βασίλειος και οι λόγιοι της εποχής του στη σχολή των Αθηνών, της Αλεξανδρείας και αλλού. Αποκαλούμε την κοσμολογία αυτή «λογία» σε αντιδιαστολή με μία άλλη σχολή χριστιανικής κοσμολογίας, η οποία ακολούθησε ανατολικές παραδόσεις περί επίπεδης γης, ουρανού σε σχήμα θόλου και θρησκευτικό συμβολισμό στα ουράνια φαινόμενα. Η «λαϊκή» αυτή κοσμολογία, την οποία δεν ακολούθησαν οι αστρονόμοι του χριστιανικού κόσμου, απετέλεσε την κοσμολογία των κατώτερων κοινωνικών στρωμάτων και ιδίως του αγροτικού πληθυσμού μέχρι τον 18ο αιώνα. Χαρακτηριστικό σύγγραμμα αυτής της κοσμολογίας είναι η *Χριστιανική τοπογραφία* του Κοσμά Ινδικοπλεύστη (6ος αι.), πολλά στοιχεία της οποίας βρίσκονται διάσπαρτα στα «λαϊκά αναγνώσματα» *Βίοι των Αγίων*. Η λογία χριστιανική κοσμολογία παγιώνει με κείμενα των Πατέρων της Εκκλησίας το αστρονομικό σύστημα του Πτολεμαίου και αυτό για δύο κυρίως λόγους που άπτονται θρησκευτικών ζητημάτων. Ο πρώτος είναι η ηθελμένη υποβάθμιση του Ηλίου από τον Βασίλειο διότι ο Ήλιος ήταν θεός των παγανιστών και ο δεύτερος είναι το πεπερασμένο του υπερσελήνιου κόσμου για να μην μπορεί να συγκριθεί με τον αιώνιο και αίδιο κόσμο του Θεού. Ο πρώτος λόγος «απαγορεύει» την τοποθέτηση του Ηλίου στο κέντρο του κόσμου και ο δεύτερος, που αντιτίθεται στον Αριστοτέλη, «απελευθερώνει» τους αστρονόμους από την τελειότητα του κτιστού κόσμου και άρα από την ομαλή κυκλική κίνηση. Και οι δύο λοιπόν συνηγορούν υπέρ της διατήρησης του πτολεμαϊκού συστήματος.

Οι Άραβες αστρονόμοι με τη δυναμική της ισλαμικής κατάκτησης, με την υπαγωγή στον κόσμο τους της Αλεξανδρείας, κέντρου της αστρονομίας από την εποχή του Πτολεμαίου και μετά, και με τη σχετική ελευθερία που τους δίνει η μη άμεση αναφορά τους στον ελλη-

νορωμαϊκό πολιτισμό, βλέπουν τον Πτολεμαίο με νέα ματιά και προσπαθούν να συνεχίσουν την έρευνα στους τομείς της μαθηματικής αστρονομίας και της κοσμολογίας.

Κατ' αρχάς οι Άραβες είναι οι πρώτοι που παρατήρησαν, τον 8ο αιώνα, την απόκλιση μεταξύ των πραγματικών θέσεων των ουράνιων σωμάτων εκείνη την εποχή και αυτών που υπολόγιζαν βάσει των κανόνων του Πτολεμαίου. Ειδικά για τον Ήλιο σε ορισμένες περιπτώσεις παρατήρησαν απόκλιση μέχρι και 5 μοιρών. Έτσι ανέπτυξαν νέους αστρονομικούς πίνακες, οι οποίοι βασίστηκαν σε νέες παρατηρήσεις που έγιναν με νέα αστρονομικά όργανα.

Σε ορισμένα σημεία οι νέες παρατηρήσεις βελτίωσαν σημαντικά τις τιμές που δίνει ο Πτολεμαίος. Βελτιώθηκε π.χ. η τιμή της μετάπτωσης των ισημεριών (1 μοίρα ανά 66 χρόνια σύμφωνα με τους Άραβες αντί των 100 σύμφωνα με τον Πτολεμαίο, που δίνει μία πλήρη περιστροφή των αστέρων κάθε 23760 χρόνια αντί κάθε 36000 του Πτολεμαίου και 25725 χρόνια σημερινή τιμή)¹, του τροπικού έτους (365,241 ημέρες σύμφωνα με τους Άραβες έναντι 365,246 σύμφωνα με τους Ίππαρχο και Πτολεμαίο και 365,242 σημερινή τιμή) και της εκλειπτικής. Οι αραβικοί και μετέπειτα οι περσικοί αστρονομικοί πίνακες ήταν σαφώς βελτιωμένοι σε σχέση με αυτούς του Πτολεμαίου, τουλάχιστον όσον αφορά τους αιώνες μετά τον 8ο. Οι αραβικοί πίνακες εισήχθησαν στο Βυζάντιο πολύ νωρίς. Η πρώτη γραπτή μαρτυρία που έχει σωθεί είναι αυτή κάποιου αστρολόγου Στεφάνου, ο οποίος γύρω στα 775 κάνει μνεία για τους «νεώτερους» αστρονόμους. Θα χρειαστούν όμως πολλοί αιώνες ώστε οι ισλαμικοί πίνακες να αποκτήσουν την ίδια αξία με τους πτολεμαϊκούς. Αυτό έγινε με την εξάπλωση της αστρονομίας της περσικής σχολής της Μάραγα και των πινάκων του αλ-Τουσί από τον Χρυσοκκόκη τον 14ο αιώνα. Όσο για τη Δύση, οι αραβικοί πίνακες υπήρξαν, από την εποχή της «αναγέννησης» της αστρονομίας τον 13ο αιώνα, οι πλέον περιζήτητοι. Έπονται οι εβραϊκοί των Καραΐτων της Προβηγκίας και τέλος οι πτολεμαϊκοί.

Οι πίνακες είναι ένα χρηστικό εργαλείο για τον υπολογισμό των θέσεων των ουράνιων σωμάτων σε μια δεδομένη στιγμή καθώς και των εκλείψεων. Η σημασία τους δεν ήταν μόνο πρακτική (υπολογισμός ημερολογίου και γενικότερα του χρόνου), αλλά ήταν το υπόβαθρο της αστρολογίας, καθώς χωρίς τον καθορισμό των θέσεων των ουράνιων σωμάτων σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή, οι αστρολογικοί υπολογισμοί, όπως τουλάχιστον τους καθόρισε ο Πτολεμαίος στο αστρολογικό του σύγγραμμα *Τετράβιβλος*, είναι αδύνατοι. Η αστρολογία υπήρξε μια «επιστήμη» ή «τέχνη» στην οποία προσέφευγαν οι περισσότεροι ηγεμόνες όλων των πολιτισμών πριν πάρουν κάποια σημαντική απόφαση. Στη Δύση, παρά τις επανειλημμένες καταδίκες της χριστιανικής εκκλησίας, οι σημαντικότεροι αστρονόμοι πριν τον 18ο αιώνα υπήρξαν και αστρολόγοι και οι ηγεμόνες απευθύνθηκαν συχνά σε αυτούς... Για όλους τους παραπάνω λόγους είναι λοιπόν φυσικό πίνακες καλύτερα προσαρμοσμένοι στην εποχή από αυτούς του Πτολεμαίου να είχαν μεγαλύτερη πέραση.

Για να υπολογιστούν όμως οι πίνακες, χρειάζεται ένα αστρονομικό μοντέλο των κινήσεων των σωμάτων. Το πτολεμαϊκό σύστημα χρησιμοποιεί για κάθε πλανήτη πέντε σφαίρες, εκτός από τον Ήλιο και τον Ερμή για τους οποίους χρησιμοποιεί τέσσερις και έξι αντίστοιχα. Επίσης, με το σύστημα των εκκέντρων και των επικύκλων θέτει τα σώματα σε τροχιές γύρω από ένα κέντρο στο οποίο δεν υπάρχει τίποτα, και τέλος, όπως ήδη αναφέραμε, καταπατά με διάφορα μαθηματικά τεχνίτια την αρχή της ομαλής κυκλικής κίνησης.

Σκοπός των Αράβων και στη συνέχεια των Περσών αστρονόμων ήταν η διόρθωση αυ-

τού του μη αριστοτελικού κατ' αυτούς συστήματος. Η μακρόχρονη και συντονισμένη προσπάθειά τους υπήρξε άκαρπη, καθώς αναλώθηκαν, όπως φάνηκε, σε μια στείρα επιστημονική προσπάθεια. Καμία από τις προτάσεις που επεξεργάστηκαν δεν προσέγγισε το αριστοτελικό μοντέλο χωρίς να απομακρυνθεί από τα φαινόμενα. Η αποτυχημένη όμως αυτή προσπάθεια είχε ως παράπλευρο αποτέλεσμα την ανακάλυψη νέων μαθηματικών εργαλείων, με γνωστότερο ίσως αυτό που ονομάζουμε «ζεύγος του αλ-Τούσι», που αναπαριστά την ευθύγραμμη κίνηση με τη βοήθεια ομαλών κυκλικών κινήσεων και το οποίο πολύ πιθανόν χρησιμοποιήθηκε από τον Κοπέρνικο στη θεωρία της κίνησης του Ερμή.

Ένα σημείο αναμφίβολης συμβολής της ισλαμικής αστρονομίας είναι η ανάπτυξη των οργάνων παρατήρησης. Λίγα γνωρίζουμε για τα αρχαία όργανα της αστρονομίας. Το «αστρολάβον όργανον», που ονομάστηκε από τους Λατίνους αρμιλάρια σφαίρα, περιγράφεται από τον Πτολεμαίο και ο επίτεδος αστρολάβος από τον Φιλόπονο. Οι μουσουλμάνοι αστρονόμοι επιδόθηκαν στο σχεδιασμό και στην κατασκευή επίτεδων αστρολάβων, κυρίως για αστρολογική και πρακτική χρήση (καθορισμός ώρας και συντεταγμένων του τόπου), αλλά η πραγματικά νέα συμβολή τους φαίνεται να υπήρξε η κατασκευή οργάνων για μετρήσεις ακριβείας για τα αστεροσκοπεία τους. Τα όργανα αυτά δεν ξεπεράστηκαν παρά από τον Τύχο Μπράχε στα τέλη του 16ου αιώνα, ο οποίος έθεσε τις βάσεις των νέων παρατηρήσεων ακριβείας με την κατασκευή προηγμένων φορητών οργάνων και με τον υπολογισμό των σφαλμάτων τόσο του μηχανικού μέρους όσο και του παρατηρητή.

Εκτός από τα αστεροσκοπεία η αστρονομία διδασκόταν στον ισλαμικό κόσμο σε πολλούς μεντρεσέδες (ιερατικές σχολές), όπως άλλωστε και άλλες επιστήμες. Ο μεντρεσές της Σαμαρκάνδης έχει μείνει ξακουστός για την επιστημονική παιδεία που παρείχε. Η αστρονομία, οι μαθηματικές επιστήμες και οι επιστήμες της φύσης ήταν μέρος της παιδείας της άρχουσας τάξης πολλών ισλαμικών πολιτισμών.

Μετά την περίοδο της περσικής σχολής της αστρονομίας και της εφήμερης παρουσίας του αστεροσκοπείου της Σαμαρκάνδης, η ισλαμική αστρονομία παρακμάζει και εξαφανίζεται από το επιστημονικό προσκήνιο, για την ακρίβεια δεν βρίσκεται πια στην επιστημονική αιχμή. Τον έλεγχο του μεγαλύτερου μέρους του ισλαμικού κόσμου έχει πλέον η οθωμανική αυτοκρατορία, η οποία θα ξεκόψει από την ερευνητική παράδοση επαναφέροντας τους μεντρεσέδες στον αρχικό τους σκοπό, αυτού των ιερατικών σχολών. Υπήρξαν προσπάθειες αναβίωσης της επιστημονικής διδασκαλίας στους μεντρεσέδες, αλλά πάντοτε ήταν εφήμερες, θύματα των προθέσεων των Σουλτάνων και των μουφτήδων οι οποίοι τις έλεγχαν. Χαρακτηριστική περίπτωση της αντιμετώπισης της επιστήμης από τους Οθωμανούς είναι αυτή του αστεροσκοπείου της Κωνσταντινούπολης.

Προς τα τέλη του 16ου αιώνα, ο Τακί αλ-Ντιν-Μουχάμαντ αλ-Ρασίλ ιμντ Μαρούφ, δικαστής στην Αίγυπτο, έπεισε τον μεγάλο Βεζίρη του Μουράτ Β', Σοκουλού Μεχμέτ Πασά και τον Χότζα Σαάντ αλ-Ντιν, παιδαγωγό του Σουλτάνου, για την ανάγκη ίδρυσης αστεροσκοπείου στην Κωνσταντινούπολη στη γραμμή της παράδοσης των μεγάλων ισλαμικών αστεροσκοπειών. Το Ντιβάνι έδωσε την έγκριση το 1572, και δύο χρόνια μετά το κτίριο ήταν έτοιμο και λειτούργησε με διευθυντή τον Τακί αλ-Ντιν, δεκαπέντε αστρονόμους, δέκα όργανα και βιβλιοθήκη. Ο Τακί αλ-Ντιν παρατήρησε μεταξύ άλλων τον περίφημο κομήτη του 1577 και προέβλεψε ένα σωρό καλά πράγματα για τον Σουλτάνο, από τα οποία ορισμέ-

να (όπως νίκη επί των Περσών) πραγματοποιήθηκαν. Όμως σύντομα ενέσκηψε πανώλη και άρχισαν να πεθαίνουν ο ένας μετά τον άλλο αξιωματούχοι του παλατιού. Αυτά τα γεγονότα εκμεταλλεύτηκε ο αντίζηλος του μεγάλου Βεζίρη, ο Σεχ αλ-Ισλάμ Καντιζάντα, ο οποίος ισχυρίστηκε ότι για την κακοτυχία φταίει το αστεροσκοπείο και πέτυχε την κατεδάφισή του μέχρι την τελευταία πέτρα το 1580.

Εκτός από τις θρησκευτικές αντιδράσεις, ένας άλλος, μη θρησκευτικός, παράγοντας συνετέλεσε, κατά τη γνώμη μας, στην παρακμή της αστρονομίας και γενικότερα των επιστημών του Ισλάμ κατά την οθωμανική περίοδο: η θέληση των κατακτητών του Βυζαντίου να εξαφανίσουν την κληρονομιά της ελληνόγλωσσης αυτοκρατορίας. Με ελάχιστες εξαιρέσεις, όπως αυτή του Μωάμεθ Β΄ του Κατακτητή, οι Σουλτάνοι όχι μόνο αρνήθηκαν να χρησιμοποιήσουν την πλούσια κληρονομιά χειρογράφων και γνώσεων των αρχαίων ελληνικών επιστημών που υπήρχε στο Βυζάντιο των Παλαιολόγων, αλλά αποποιήθηκαν πλήρως αυτές τις γνώσεις θεωρώντας τες πολιτισμό των κατακτημένων. Έτσι οι Οθωμανοί θα ξεκόψουν και από την μέχρι τότε ισλαμική επιστημονική παράδοση, η οποία είχε ενσωματώσει τις ελληνικές επιστήμες και θεωρούσε τους Έλληνες πνευματικούς επιστημονικούς της πατέρες. Ο διαχωρισμός της πνευματικής επιστασίας των υπηκόων του Σουλτάνου, με την ανάθεση του ελέγχου της εκπαίδευσης των χριστιανών στη χριστιανική εκκλησία και αντίστοιχα των μουσουλμάνων στους μουφτίδες, στέρησε την οθωμανική αυτοκρατορία από τη χρήσιμη επιστημονική ώσμωση. Οι χριστιανοί είχαν τις δικές τους ελληνόγλωσσες σχολές, και σύντομα βρήκαν το δρόμο προς τη Δύση για τις ανώτατες σπουδές (στο πανεπιστήμιο της Πάντοβα και αλλού), ενώ οι μουσουλμάνοι της αυτοκρατορίας έμειναν στην ουσία ξεκοιμένοι από τις επιστημονικές εξελίξεις μέχρι τα τέλη του 18ου αιώνα. Τέλος, η απαγόρευση της τυπογραφίας στην οθωμανική γλώσσα μέχρι τον 18ο αιώνα στέρησε τους Οθωμανούς από ένα απαραίτητο εργαλείο για τη διάδοση των επιστημονικών ιδεών.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες συνετέλεσαν στην παρακμή της ισλαμικής αστρονομίας και στην εξαφάνιση κάθε σύγχρονης επιστημονικής έρευνας στον ισλαμικό κόσμο. Η σκυτάλη είχε πλέον περάσει στην Ευρώπη, στην οποία γεννήθηκε η νέα αστρονομία και οι νεωτερικές αντιλήψεις για τον κόσμο, που με τη σειρά τους βοήθησαν στη γένεση των ιδεών του Διαφωτισμού και αργότερα του σοσιαλισμού.

Βιβλιογραφία

Στη βιβλιογραφία που παραθέτει ο Jean-Claude Pecker θα ήθελα να προσθέσω τα εξής:

Êkmeleddin Ihsanoglu (ed.), *History of the Ottoman State, Society and Civilisation*, τ. 2, Istanbul, 2001.

Roshdi Rashed, Régis Morelon (éd.), *Histoire des sciences arabes*, τ. 1, *Astronomie, théorique et appliquée*, Paris, Seuil, 1997.

Storia della scienza, ed. in chief Sandro Pertuccioli, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, τ. 3, 2002 (αφιερωμένο στις επιστήμες στο Ισλάμ).

Σημειώσεις

1. Από την άλλη υπήρξε και η λανθασμένη θεωρία της παλινδρόμησης των ισημεριών που πηγάζει από τους Άραβες αστρονόμους.