

Ελληνική αστρονομία και χριστιανική κοσμολογία

Θύμιος Νικολαΐδης

Διευθυντής Ερευνών

Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών

Βασιλέως Κωνσταντίνου 48, 11635 Αθήνα

Η ελληνική αρχαιότητα υπήρξε πλούσια σε κοσμολογικές συζητήσεις. Από την εποχή όπου η ελληνική αστρονομία εγκατέλειψε οριστικά τις εμπειρικές αντιλήψεις της επίπεδης γης, το σύστημα κατά το οποίο μία σφαιρική γη βρισκόταν στο κέντρο του κόσμου υπήρξε πάντα πρώτο στις προτιμήσεις των αστρονόμων, με πολλές όμως παραλλαγές. Λίγοι μαθηματικοί όπως ο πρωτοπόρος Αρίσταρχος υποστήριξαν το ηλιοκεντρικό σύστημα, κάποιοι άλλοι, την ίδια περίπου εποχή, ένα μικτό όπου οι εσωτερικοί πλανήτες, δηλαδή ο Ερμής και η Αφροδίτη κινούνται γύρω από τον ήλιο ο οποίος κινείται γύρω από τη γη. Είναι η εποχή όπου η φιλοσοφία, ακολουθώντας τις πλατωνικές και αριστοτελικές ιδέες παραδέχεται έναν υπερσελήνιο κόσμο αρμονικό, άφθαρτο και παντοτινά υπάρχων και όπου η μαθηματική επιστήμη έχει προοδεύσει αρκετά ώστε να γίνουν οι πρώτες σοβαρές απόπειρες μαθηματικής περιγραφής ενός τέτοιου κόσμου. Να φτιαχτεί δηλαδή ένα μαθηματικό μοντέλο που θα περιγράφει με σχήματα και αριθμούς το μέγεθος, τις αποστάσεις και την κίνηση των άστρων και βάση του οποίου θα μπορούν οι μαθηματικοί να καθορίσουν με ακρίβεια την θέση τους σε οποιαδήποτε στιγμή του μέλλοντος ή του παρελθόντος.

Εκτός από την πρόοδο των μαθηματικών, κατά τον τέταρτο με τρίτο αιώνα πριν την εποχή μας, οι αστρονομικές παρατηρήσεις είχαν συσσωρευτεί σε ικανό βαθμό για να είναι δυνατή η μαθηματική αναζήτηση ενός παρόμοιου μοντέλου. Εκτός από τις δικές τους παρατηρήσεις, οι αστρονόμοι είχαν πλέον στη διάθεσή τους και άλλες, προγενέστερες, ούτως ώστε να μπορούν να συγκρίνουν με κάποια ασφάλεια τα μοντέλα τους με την πραγματικότητα. Παρατηρείται έτσι ένας αληθινός αναβρασμός στην αναζήτηση ενός μαθηματικού μοντέλου του κόσμου, εξ ου και οι πολλές και διαφορετικές προτάσεις για τη λύση.

Παρόλη την ελευθερία στην αναζήτηση διαφόρων μοντέλων, οι Έλληνες αστρονόμοι, τουλάχιστον από την εποχή του Πλάτωνα και μετά, στήριζαν όλες τους τις αναζητήσεις σε ένα σχήμα, τον κύκλο και σε μία κίνηση, την ομαλή. Πράγματι, ενώ όλα τα ενδεχόμενα ήταν ανοιχτά ως προς το κοσμολογικό μοντέλο και οι συζητήσεις υπήρξαν πλούσιες και μαχητικές, ποτέ κανένας αστρονόμος δεν πρότεινε άλλο μαθηματικό τύπο κίνησης, πόσο μάλλον την έλλειψη, παρόλο που το σχήμα αυτό είχε ήδη επαρκώς μελετηθεί με τις κωνικές τομές, γνώση την οποία συστηματοποίησε λίγο αργότερα, τον δεύτερο αιώνα, ο Απολλώνιος. Αντ'αυτής της λύσης, αναπτύχθηκαν πολύπλοκα μαθηματικά μοντέλα βασισμένα σε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς των κύκλων και των κινήσεών τους, με κορυφαία επινόηση αυτή των εκκέντρων και περικούκλων και των μεταξύ τους αναλογιών. Μπορούμε να πούμε ότι η ελληνική αστρονομία υπήρξε η αστρονομία των εκκέντρων και επικύκλων και ότι αυτές οι ευφυείς λύσεις επιβλήθηκαν λόγω της μεγάλης χρηστικότητάς τους στους αστρονόμους της οικουμένης, ανεξαρτήτως κοσμολογικού μοντέλου, ως τον Κέπλερ.

Όλες αυτές οι αναζητήσεις, μαθηματικές και κοσμολογικές καθώς και οι αστρονομικές παρατηρήσεις συνοψίζονται, συστηματοποιούνται και συμπληρώνονται στα μέσα του δεύτερου μ.Χ. αιώνα από τον Πτολεμαίο, που θεωρήθηκε από πάρα πολλούς αστρονόμους, ακόμα και σύγχρονους, ως ο μεγαλύτερος αστρονόμος όλων των εποχών. Το ότι το σύστημα του Πτολεμαίου - και δεν εννοούμε απλώς το γεωκεντρικό αλλά το σύνολο του μαθηματικού του μοντέλου - δεν αμφισβητήθηκε σοβαρά για δεκατέσσερις αιώνες, αυτό δεν οφείλεται, όπως κάποια στιγμή υποστηρίχτηκε, σε αγκυλώσεις φιλοσοφικού ή θρησκευτικού τύπου (Θα αναπτύξουμε πιο κάτω τις κοσμολογικές αντιλήψεις της Βίβλου, οι οποίες έρχονται σε κατάφορη αντίθεση με το πτολεμαϊκό σύστημα). Η μοναδική, στην ιστορία της αστρονομίας, μακροβιότητα του μοντέλου του μεγάλου αστρονόμου βασίστηκε στο ότι δεν υπήρξε μαθηματική πρόταση τόσο πλήρης και αξιόπιστη ως την εποχή του Κέπλερ. Οι λύσεις του Πτολεμαίου που βασίζονται στους έκκεντρους, επίκυκλους καθώς και η μεγαλοφυής λύση του εξισωτή που στην ουσία καταργεί την ομαλή κυκλική κίνηση με ένα σύνολο ομαλών κυκλικών κινήσεων και σώζει όλα τα ουράνια φαινόμενα - αναπαριστά δηλαδή πλήρως τις κινήσεις των πλανητών - συνιστούν ίσως τη λαμπρότερη σελίδα στην ιστορία της αστρονομίας. Εκτός όμως των πρωτότυπων μαθηματικών λύσεων, αυτό που η εξέλιξη της αστρονομίας οφείλει στον Πτολεμαίο, είναι η μέθοδός του, την οποία συνοψίζει στην αρχή της *Μεγίστης μαθηματικής σύνταξης της αστρονομίας*:

- 1) Αναζήτηση πολλών και έγκυρων παρατηρήσεων
- 2) Αναπαράσταση της κίνησης βάση των παρατηρήσεων αυτών
- 3) Εμπειρικοί νόμοι της κίνησης
- 4) Αναζήτηση μαθηματικού μοντέλου το οποίο θα αναπαριστά την κίνηση. Το μοντέλο αυτό πρέπει να βασίζεται στις ομαλές κυκλικές κινήσεις. Από τις πιθανές λύσεις, προτιμάται η απλούστερη.
- 5) Κατασκευή αστρονομικών εφημερίδων και επαλήθευση του μοντέλου βάση των παρατηρήσεων.

Αναφερόμενοι στο σύντομο αυτό κείμενο περί μεθόδου, οι αστρονόμοι και ιστορικοί της αστρονομίας Jacques Lény και Suzanne Débarbat, υποστηρίζουν ότι παρουσιάζει την επιστημονική μέθοδο έρευνας πολύ πιο συμπυκνωμένα και με μεγαλύτερη σαφήνεια από το *Περί μεθόδου* του Καρτέσιου. Αυτό πάντως που εμείς μπορούμε να υποστηρίξουμε, είναι ότι η μέθοδος του Πτολεμαίου, απαλλαγμένη από την ελληνική τροχοπέδη της ομαλής κυκλικής κίνησης, ακολουθείται από τους αστρονόμους ως τις μέρες μας.

Μπορούμε να συνοψίσουμε το κοσμολογικό μοντέλο του Πτολεμαίου ως εξής:

Η γη, όπως και όλα τα ουράνια σώματα είναι σφαιρική και βρίσκεται στο κέντρο του σύμπαντος για λόγους συμμετρίας καθώς και αριστοτέλειας φυσικής, είναι δε πολύ μικρή και μπορεί να θεωρηθεί ως σημείο σε σχέση με τη σφαίρα των απλανών. Γύρω της περιστρέφονται οι πλανήτες με την εξής σειρά: σελήνη, Αφροδίτη, Ερμής, ήλιος, Αρης, Δίας, Κρόνος. Το κέντρο κάθε πλανήτη αντιστοιχεί σε ένα σημείο το οποίο κινείται πάνω σε ένα κύκλο, ο οποίος κινείται πάνω σε κάποιον άλλον και ού τω καθεξής ώστε να αναπαραχθεί η πολύπλοκη αστρική κίνηση που παρατηρούμε από τη γη, με τις στάσεις, παλινδρομήσεις και την αλλαγή των αποστάσεων. Σε κάθε πλανήτη αντιστοιχεί μια ουράνια σφαίρα, επτά δηλαδή το σύνολο συν μία όγδοη, αυτή των απλανών, η οποία περιστρέφεται γύρω από τη γη με την ταχύτητα μιας περιστροφής την ημέρα η οποία συνεπάγεται, λόγω του μεγάλου μεγέθους της σφαίρας των απλανών, τεράστιες ταχύτητες για τα άστρα, τα οποία οι αρχαίοι αποκάλεσαν «Ηράκλεις του τάχους». Όλες αυτές οι κινήσεις αναπαράγονται από ένα σύνολο ομαλών κυκλικών, μιας και η ομαλή κυκλική κίνηση είναι, σύμφωνα με τον Πλάτωνα, η μόνη αναλλοίωτη και αϊδία και ταιριάζει στον αναλλοίωτο και αϊδίο υπερσελήνιο κόσμος, ο οποίος έρχεται σε αντιδιαστολή με τον φθαρτό υποσελήνιο. Για το πώς όλα αυτά λειτουργούν μηχανικά, ο Πτολεμαίος μας το εξηγεί στο βιβλίο *Υποθέσεις των πλανωμένων*. Σύμφωνα με τις *Υποθέσεις*, πάνω από την όγδοη σφαίρα υπάρχει η σφαίρα της κίνησης η οποία μεταφέρει την

ημερήσια κίνηση στη σφαίρα των απλανών, η οποία κινείται με αντίθετη φορά πολύ αργά, κάνοντας μία περιστροφή κάθε 36000 χρόνια. Η αργή αυτή κίνηση έχει ως αποτέλεσμα την μετάπτωση των ισημεριών. Η σφαίρα κάθε πλανήτη είναι στην ουσία ένα σύνολο σφαιρικών επιφανειών που περικλείονται από δύο ομόκεντρες σφαίρες, οι οποίες έχουν ως κέντρο το κέντρο της γης. Για να αναπαραχθεί η πλανητική κίνηση χρειάζονται πέντε τέτοιες επιφάνειες εκτός για τον ήλιου όπου χρειάζεται τέσσερις και για τον Ερμή όπου χρειάζεται έξη. Αυτές οι επιφάνειες διαιρούν τον αιθέρα (την ουσία που πληρεί τον χώρο ανάμεσα από τα ουράνια σώματα) σε τμήματα, τα οποία έχουν το καθένα αυτόνομη κίνηση. Όλα αυτά, σοφά τοποθετημένα παράγουν τις πλανητικές κινήσεις οι οποίες έχουν ήδη περιγραφεί στην *Μεγάλη μαθηματική σύνταξη της αστρονομίας* και παραθέτονται στους πίνακες του ίδιου βιβλίου καθώς και σε συστηματικότερη μορφή, από τον ίδιο τον Πτολεμαίο στους μεταγενέστερους *Πρόχειρους κανόνες* του.

Η αστρονομία του Πτολεμαίου απλοποιημένη, με λίγα μαθηματικά, διδάχτηκε σε όλον τον ρωμαϊκό κόσμο. Στο σύστημα του quadrivium το οποίο φαίνεται να είναι πολύ παλιό, η αστρονομία διδάσκεται ως τέταρτο μάθημα, μετά την αριθμητική, τη γεωμετρία και τη μουσική. Καθώς τα αστρονομικά κείμενα του Πτολεμαίου περιέχουν δύσκολα μαθηματικά τα οποία δεν χρειάζονται σε κάποιον ο οποίος απλώς θα ήθελε να υπολογίσει τις θέσεις των αστερών βασιζόμενος στους πτολεμαϊκούς πίνακες, πολλοί μεταγενέστεροι έγραψαν απλοποιημένα κείμενα για τη διδασκαλία, με σημαντικότερα αυτά του Θεώνα του Αλεξανδρινού, πατέρα της φιλοσόφου Υπατίας, ο οποίος έγραψε τα σχόλιά του στη *Μεγίστη* και στους *Πρόχειρους κανόνες* τον τέταρτο αιώνα, για τους μαθητές του στο Μουσείο της Αλεξάνδρειας.

Στους ίδιους αιώνες όπου καθιερώθηκε η αστρονομία του Πτολεμαίου, στη ρωμαϊκή αυτοκρατορία ένα άλλο βιβλίο το οποίο μιλά για μια εντελώς διαφορετική κοσμολογία, γνωρίζει μια μεγάλη διάδοση. Πρόκειται για την Βίβλο των Εβραίων που διαδίδεται από τους χριστιανούς της αυτοκρατορίας. Στο βιβλίο της *Γένεσης* παρουσιάζεται το κοσμολογικό σύστημα των Εβραίων, το οποίο έχει επηρεαστεί από τις ανατολικές κοσμολογίες, αυτές των Ασιατικών πολιτισμών. Η κοσμολογία αυτή είναι κυρίως θρησκευτική, περιγράφει το Σύμπαν έμμεσα, μέσω της δημιουργίας του σε έξη ημέρες από τον Θεό.

Ο αναγνώστης της *Γένεσης* δεν θα αναγνωρίσει τίποτα από την πτολεμαϊκή κοσμολογία την οποία περιγράψαμε λίαν συνοπτικά. Αν το κείμενο διαβαστεί ως έχει, και όχι αλληγορικά, δίνει μια εικόνα του κόσμου

όπου η γη στηρίζεται στο νερό, ο ήλιος βρίσκεται πάνω στο στερέωμα μαζί με τους άλλους αστέρες και από πάνω υπάρχει επιπλέον νερό.

Περίπου την ίδια εποχή που ο Θεών δίδασκε στην Αλεξάνδρεια στους μαθητές του την πτολεμαϊκή αστρονομία, σε μία άλλη επαρχία της Αυτοκρατορίας, στην Καππαδοκία, ο επίσκοπος Βασίλειος κήρυττε περί κοσμολογίας στους πιστούς χριστιανούς. Ο Βασίλειος, όπως και άλλοι λόγιοι χριστιανοί, βρισκόταν μπροστά στο εξής δίλημμα. Έχοντας σπουδάσει φιλοσοφία στην Αθήνα, έμαθε τις βασικές αρχές της ελληνικής κοσμολογίας: Ουρανός σφαιρικός, γη σφαιρική και πολύ μικρή σε σχέση με τη σφαίρα των απλανών κλπ. Από την άλλη, όπως είδαμε, το βιβλίο της *Γένεσης* διδάσκει μια εντελώς διαφορετική κοσμολογία. Εκτός τούτου, η εσχατολογία όντας βασική αρχή της χριστιανικής θρησκείας, ο κόσμος μας οφείλει να έχει μια αρχή – τη δημιουργία από τον Θεό – και ένα τέλος – τη δευτέρα παρουσία. Μόνο ο κόσμος του Θεού μπορεί να είναι άφθαρτος και αιώνιος, γιατί αν ο υπερσελήνιος κόσμος είχε αυτές τις ιδιότητες, η δημιουργία θα ήταν εξίσου σημαντική με τον δημιουργό.

Στις ομιλίες του περί κοσμολογίας στην Καισαρεία, ο Βασίλειος έθεσε περί το 370 τις βασικές αρχές της λόγιας χριστιανικής κοσμολογίας, οι οποίες ακολουθήθηκαν από την ανατολική και δυτική εκκλησία μέχρι περίπου τον 18^ο αιώνα. Από την άποψη αυτή, το κείμενό του, οι *Ομιλίες περί της Εξαήμερου* ή απλώς η *Εξαήμερος*, άσκησε ανά τους αιώνες επιρροή εξίσου σημαντική με τα βιβλία του Πτολεμαίου, με τη διαφορά ότι αυτό δεν έγινε τόσο άμεσα όσο με την περίπτωση της *Μεγίστης*. Στην Ανατολή, η *Εξαήμερος* του Βασιλείου γνώρισε μεγάλη διάδοση αλλά επίσης ενέπνευσε πολλούς άλλους θεολόγους οι οποίοι έγραψαν κείμενα στα ελληνικά με το ίδιο θέμα, όπως ο αδελφός του Βασιλείου, Γρηγόριος Νύσσης που έγραψε τον *Απολογητικό περί της εξαήμερου*. Στη Δύση, οι ιδέες του Βασιλείου και του Νύσσης μεταφέρθηκαν κυρίως έμμεσα από δυτικούς θεολόγους οι οποίοι έγραψαν κείμενα στα λατινικά, όπως ο ιερός Αυγουστίνος ο οποίος φαίνεται ότι επηρεάστηκε από αυτές.

Η *Εξαήμερος* του Βασιλείου θα μπορούσε να είναι ένα κείμενο της «Σχολής της Αλεξανδρείας»: ανήκει ιδεολογικά στη θεολογική τάση που αναπτύχθηκε από τον Κλήμη και τον Ωριγένη και επηρεάστηκε από τα γραπτά του Φίλωνος, και διαφοροποιείται σαφώς από τις *Εξαήμερους* της «Σχολής της Αντιοχείας». Ο Φίλων Αλεξανδρείας θεωρείται ο πρώτος συγγραφέας της ελληνικής παράδοσης του σχολιασμού της *Γενέσεως*. Εκτός της ελληνικής γλώσσας την οποία χρησιμοποιεί, ερμηνεύει την ιουδαϊκή κοσμολογία βασιζόμενος στην ελληνική επιστήμη. Ο όρος «εξαήμερος» είναι δικός του, επαναλήφθηκε από τον χριστιανό συγγραφέα

Θεόφιλο Αντιοχείας († μετά το 181) και καθιερώθηκε στη χριστιανική γραμματεία από τον Βασίλειο της Καισαρείας. Η βασική διαφορά μεταξύ των *Εξαημέρων* της Σχολής της Αλεξανδρείας και αυτών της Αντιοχείας είναι η εξής: Οι πρώτες ερμηνεύουν τη *Γένεση* με αλληγορικό τρόπο, για να την προσαρμόσουν στο κοσμολογικό σύστημα του ελληνορωμαϊκού πολιτισμού (γεωκεντρικός σφαιρικός κόσμος, σφαιρική γη). Οι δεύτερες την ερμηνεύουν κατά λέξη, πράγμα που ταιριάζει με τις ασιατικές κοσμολογικές αντιλήψεις (κόσμος διαφόρων σχημάτων, επίπεδη γη). Στην εποχή του Βασιλείου, ο Ιωάννης Χρυσόστομος υποστήριζε μία κοσμολογία η οποία εμπίπτει στη Σχολή της Αντιοχείας.

Οι βασικές αρχές που προβάλλει ο Βασίλειος στην *Εξαήμερο* είναι οι εξής:

Ο υπερσελήνιος κόσμος δεν είναι αιώνιος και άφθαρτος, αφού έχει αρχή και τέλος. Η αιωνιότητα και αφθαρσία μεταφέρεται στον κόσμο του Θεού. Στο σημείο αυτό ο Βασίλειος αντιτίθεται στην αρχαία ελληνική φιλοσοφία και συγχρόνως σε ορισμένες χριστιανικές αιρέσεις.

Η δημιουργία, ο κόσμος μας δηλαδή, υπακούει σε γενικές γραμμές στους νόμους της αρχαίας ελληνικής αστρονομίας. Γη σφαιρική και στο κέντρο, ουράνια σώματα σε σφαιρικές τροχιές, όγδοη σφαίρα των απλανών. Η ελληνική παιδεία του Βασιλείου δεν του επιτρέπει να προσχωρήσει σε μια αστρονομία επηρεασμένη από τις ασιατικές κοσμολογικές ιδέες και έτσι διαβάζει στο βιβλίο της *Γένεσης* με αλληγορικό τρόπο σε ό,τι αφορά τη διάταξη και κίνηση του δημιουργημένου κόσμου.

Οι ομιλίες του Βασιλείου περί της εξαήμερου, όπως και πολλά άλλα κείμενά του, είχαν ως σκοπό να ενδυναμώσουν το χριστιανικό δόγμα, με επιχειρήματα ενάντια στους παγανιστές αλλά και στις διάφορες χριστιανικές αιρέσεις και συγχρόνως να ενσωματώσουν στο δόγμα αυτό την παραδεδεγμένη ελληνική αστρονομία προσαρμόζοντας τη Βίβλο σε αυτήν.

Λόγω της σημασίας της *Εξαήμερου* του Βασιλείου και εν γένει του εγχειρήματός του, θα επιχειρήσω να παρουσιάσω συνοπτικά τις κοσμολογικές ιδέες που απορρέουν.

Όπως ήδη αναφέραμε, η πρώτη αντίρρηση του Βασιλείου με την ελληνική αστρονομία, έγκειται στην αιωνιότητα του κόσμου. «Ἐθεσαν –λέει– οι μαθηματικοί στην ίδια μοίρα τον πεπερασμένο και υλικό κόσμο με την απερίγραπτο και αόρατο φύση, και δεν στάθηκαν ικανοί να εννοήσουν, ότι όποιου τα μέρη υπόκεινται σε φθορά και αλλοίωση, αυτού κατ'ανάγκη και το όλον θα υποστεί κάποτε τα ίδια παθήματα που υπέστησαν τα μέρη του». Ο κόσμος είναι δημιούργημα του Θεού, άρα Αυτός μπορεί και να τον καταστρέψει, υπάρχει αρχή και τέλος.

Σύμφωνα με τον Βασίλειο, χώρος, χρόνος και ύλη δημιουργήθηκαν ακαριαία από τον Θεό. Πρόκειται για την ερμηνεία του της φράσης «εν αρχή εποίησεν ο Θεός τον ουρανόν και την γην», καθώς χρησιμοποιεί μια άλλη μετάφραση της φράσης αυτής, τη μετάφραση του Ακύλα, που αντικαθιστά το «εν αρχήν» με το «εν κεφαλαίω» που για τον Βασίλειο σημαίνει «ακαριαίως, εις ελάχιστον διάστημα». Το τι ακολούθησε από κει και πέρα είναι γνωστό από το βιβλίο της *Γένεσης*, το πριν όμως δεν αναφέρεται πουθενά. Σύμφωνα με τον Βασίλειο, δεν γνωρίζουμε τίποτε για το πριν, γιατί πρόκειται για γνώση ακατάλληλη προς αποκάλυψη, καθώς είμαστε ακόμη ως νήπια μπροστά στη συνολική γνώση.

Σχετικά με τη μορφή του δημιουργημένου σύμπαντος, ο Βασίλειος, όπως αναφέραμε, ακολουθεί την ελληνική αστρονομία ερμηνεύοντας με αυτή την οπτική τα κείμενα. Έτσι, ερμηνεύει μεταφορικά το εδάφιο των ψαλμών που αναφέρεται στη στήριξη της γης «εγώ εστερέωσα τους στύλους αυτής», εξηγώντας ότι οι στύλοι σημαίνουν τη δύναμη που συγκρατεί τη γη στο κέντρο του κόσμου. Όσον αφορά αυτή τη δύναμη, ακολουθεί πιστά την ελληνική αστρονομία αναφέροντας την άποψη του Εμπεδοκλή ότι μιας και η γη ισαπέχει απ' όλα τα σημεία της ουράνιας σφαίρας, δεν υπάρχει καμία προνομιά κατεύθυνση προς την οποία θα μπορούσε να κινηθεί, καθώς και τη θέση του Αριστοτέλη ότι ο φυσικός τόπος των βαρέων είναι στο κέντρο. Όσο για τη φράση της Βίβλου που αφορά πάλι τη γη «επί των θαλασσών εθεμελίωσεν αυτήν», την ερμηνεύει λέγοντας ότι «γύρω από τη γη διαχέεται παντού το ύδωρ».

Σχετικά τώρα με την ύλη, ο Βασίλειος δεν μπορεί να ακολουθήσει την ελληνική αστρονομία που θεωρεί τα ουράνια σώματα και τον αιθέρα άφθαρτα. Συνάμα, έχει να αντιμετωπίσει τη διδασκαλία των γνωστικών που αναπτύχθηκε τον δεύτερο αιώνα και υποστήριζε την αιωνιότητα της ύλης, καθώς, σύμφωνα με αυτούς, ο αγαθός Θεός επέδρασε στην προϋπάρχουσα ύλη η οποία εμπεριείχε το κακό και έφτιαξε τον κόσμο. Έτσι εξηγούσαν και την αιτία του προπατορικού αμαρτήματος, καθώς ένας αγαθός Θεός δεν θα μπορούσε παρά να φτιάξει έναν αγαθό άνθρωπο. Ο Βασίλειος επιμένει στη δημιουργία της ύλης εκ του μηδενός από το Θεό, καθώς ο Θεός «κατέβαλε τις αφορμές και τις αιτίες και τις δυνάμεις των όντων μαζί».

Σύμφωνα με τη *Γένεση* ο κόσμος δεν είχε εξ' αρχής τη μορφή που έχει σήμερα, καθώς «η δε γη ην αόρατος και ακατασκεύαστος». Το εδάφιο αυτό προσέφερε επιχειρήματα στους γνωστικούς μιας το ερμήνευαν ως η γη να προϋπήρχε της δημιουργίας με τη μορφή ακατέργαστης ύλης. Εδώ ο Βασίλειος δίνει μια απλουστευτική ερμηνεία, υποστηρίζοντας ότι το «ακατασκεύαστος» σημαίνει πως η γη δεν είχε ακόμη τον φυσικό της

πλούτο, δηλαδή τη φυτά, και το «αόρατος» πως δεν φαινόταν είτε επειδή σκεπαζόταν από το νερό είτε λόγω του αρχικού σκότους. Η ερμηνεία του Γρηγορίου Νύσσης είναι διαφορετική και επηρεασμένη από την ελληνική φυσική, καθώς υποστηρίζει ότι η γη ήταν αόρατη επειδή οι ποιότητες των στοιχείων, οι οποίες είναι αυτές που δίνουν το χρώμα και τις άλλες ιδιότητες που διακρίνουμε δια της οράσεως δεν είχαν ακόμα διαχωριστεί. Όσο για τη λέξη «ακατασκεύαστος» σημαίνει για τον Γρηγόριο ότι η ύλη βρισκόταν σε πρωτογενή μορφή, δεν είχε ακόμη «πυκνωθεί με τις σωματικές ιδιότητες». Ο Γρηγόριος προτείνει μια φυσική όπου η ύλη όταν δημιουργήθηκε είχε μια ενιαία μορφή και στη συνέχεια διαχωρίστηκαν τα στοιχεία που αποτελούν το σημερινό φυσικό κόσμο.

Το φως και το σκότος θα απασχολήσουν ιδιαίτερα την χριστιανική κοσμολογία, καθώς το πρώτο ταυτίζεται συνήθως με τον Θεό και το δεύτερο συμβολίζει συνήθως το κακό. Οι Μανιχαϊστές, βασιζόμενοι στη φράση της *Γένεσης* «και είπεν ο Θεός, γεννηθήτω φως», υποστήριζαν ότι το σκότος, δύναμη του κακού, είναι αυθύπαρκτο, προϋπήρχε δηλαδή της δημιουργίας και αντιστρατεύεται την αγαθότητα του Θεού. Ενάντια σ' αυτή την άποψη, ο Βασίλειος λέει ότι το σκότος δεν είναι ύπαρξη, αλλά απουσία φωτός, «παθητική κατάσταση της ατμόσφαιρας» και δημιουργήθηκε όταν Θεός έφτιαξε τον ουρανό, ο οποίος απέκοψε τον κόσμο από το εξωτερικό, θείο, φως. Εξω από τον κόσμο επικρατεί λοιπόν μια κατάσταση παρόμοια με αυτήν που υπήρχε πριν τη δημιουργία όπου βασιλεύει το θείο φως, απρόσιτο, καθώς είναι εκτός των ορίων του κόσμου. Με το «γεννηθήτω φως», ο Θεός, κατά τον Βασίλειο φώτισε ακαριαία τον κόσμο με το θείο φως, η ταχύτης του οποίου μοιάζει λοιπόν να είναι άπειρη.

Η ερμηνεία του Γρηγορίου Νύσσης της φράσης «γεννηθήτω φως», είναι διαφορετική και σαφώς επηρεασμένοι από την ελληνική φυσική. Το φως, την περίοδο της δημιουργίας που βασίλευε το σκότος υπήρχε, αλλά ήταν κρυμμένο στα μόρια της ύλης. Αυτό το αιχμαλωτισμένο από τα μόρια φως επρόβαλλε από την ύλη με την εντολή του Θεού και έτσι φωτίστηκε ο κόσμος.

Σύμφωνα με τη *Γένεση*, αμέσως μετά το φωτισμό του κόσμου αλλά πριν τη δημιουργία των αστερών, «διεχώρισεν ο Θεός ανά μέσον του φωτός και ανά μέσον του σκότους. Και εκάλεσεν ο Θεός το φως ημέραν και το σκότος εκάλεσεν νύκτα». Σε μια εποχή που ο ήλιος δεν υπήρχε ακόμη, η έννοια της ημέρας και της νύχτας δεν έχει νόημα για την ελληνική αστρονομία. Η ερμηνεία που δίνει ο Βασίλειος, είναι ότι ατή η προ του φωτισμού του ηλίου μέρα και νύχτα δεν οφειλόταν στην περιφορά του ηλίου γύρω από τη γη, αλλά σε ένα είδος παλμού του φωτός, το οποίο

«διεχύνετο και πάλιν συνεστέλλετο», σύμφωνα με το πρόγραμμα που όρισε ο Θεός. Η ερμηνεία του Γρηγορίου Νύσσης είναι πάλι διαφορετική και πάλι επηρεασμένη από την ελληνική φυσική. Το φως, έχει κατ'αυτόν τις αριστοτελικές ιδιότητες του πυρός, δηλαδή φυσική κίνηση προς τα επάνω και όπως όλα τα στοιχεία ροπή προς τη συγκέντρωση των ομοίων. Μόλις λοιπόν εκτοξεύτηκε από τα ετεροφυή στοιχεία, ταυτόχρονα ακολούθησε ανοδική κίνηση προς τον ουρανό και συγκεντρώθηκε. Όταν όμως έφθασε στα όρια της κτίσης, τα οποία είναι σφαιρικά, αναγκαστικά απέκτησε κυκλική τροχιά και έτσι δημιουργήθηκε η ημέρα και η νύχτα από την ακόμα ακατασκεύαστη γη, της οποίας η «παχύτερη φύσης» δημιουργούσε σκιά προς την αντίθετη κατεύθυνση από τις ακτίνες του περιοδεύοντος πυρός.

Σύμφωνα με τη *Γένεση*, αφού έγινε ο ουρανός και η γη και δημιουργήθηκε το φως και το νυχθήμερο, έγινε το στερέωμα για να διαχωρίσει τα ουράνια ύδατα από τα γήινα. «Γενηθήτω στερέωμα εν μέσω του ύδατος, και έστω διαχωρίζων ανά μέσον ύδατος και ύδατος». Εδώ επεισέρχονται δύο στοιχεία εντελώς ξένα για την ελληνική αστρονομία, τα ουράνια ύδατα και το στερέωμα.

Κατ'αρχήν, όσον αφορά το στερέωμα, ο Βασίλειος το εκλαμβάνει ως μια στέρεη σφαίρα, κάτω από αυτήν που ορίζει τον κόσμο, η οποία συγκρατεί στο πάνω μέρος της τα ουράνια ύδατα, τα οποία είναι της ίδιας μορφής με τα γήινα. Σε αυτή την περίπτωση, το στερέωμα ταυτίζεται με την όγδοη σφαίρα της ελληνικής αστρονομίας, και πάνω από αυτήν υπάρχει η ένατη, τα όρια της κτίσης. Κατ'αναλογία με τον Πτολεμαίο, αυτή η ένατη σφαίρα θα μπορούσε να ταυτιστεί με την σφαίρα της κίνησης πάνω από αυτή των απλανών. Όσο για τα ουράνια ύδατα, η χρησιμότητά τους επιδέχεται φυσική ερμηνεία. Συμφωνώντας, χωρίς βέβαια να το αναφέρει, με τους Στωϊκούς, ο Βασίλειος πιστεύει ότι το πυρ καταναλώνει το ύδωρ. Τα ουράνια ύδατα συνιστούν λοιπόν την υδάτινη αποθήκη που έχει προβλέψει ο Θεός για να επαρκέσει το στοιχείο αυτό μέχρι το προκαθορισμένο τέλος του κόσμου.

Εδώ επίσης η ερμηνεία του Γρηγορίου Νύσσης είναι εντελώς διαφορετική. Το στερέωμα ταυτίζεται με τη σφαίρα της κτίσης και δεν είναι από στέρεο υλικό, αλλιώς θα ήταν βαρύ, άρα καταφερές κατά την ελληνική φυσική. Ονομάζεται έτσι για να διαχωριστεί από τα νοητά σώματα καθώς καθετί ανήκει στον αισθητό κόσμο λέγεται στερεό. Όσο για τα ουράνια ύδατα αυτά είναι νοητά, ανήκουν στον κόσμο του Θεού και όχι της δημιουργίας.

Σύμφωνα με τη *Γένεση*, οι φωστήρες δημιουργήθηκαν στο στερέωμα την τέταρτη μέρα, όταν η γη είχε φανερωθεί και εμπλουτιστεί με τα

γεννήματά της. Ο Βασίλειος ερμηνεύει αυτή τη φάση, λέγοντας ότι τη στιγμή αυτή δημιουργήθηκαν οι φορείς του φωτός, καθώς δεν διακρίνει ποτέ το θείο φως από αυτό της κτίσης. Εδώ ο Βασίλειος απομακρύνεται από την ελληνική αστρονομία, υποστηρίζοντας ότι όλα τα ουράνια σώματα, ακόμα και η σελήνη, είναι αυτόφωτα, και η διαφορά λαμπρότητας έχει σχέση κυρίως με το μέγεθος. Αυτή η κατάφορη απόκλιση από την ελληνική αστρονομία πιθανόν να έχει ως κίνητρο την ηθελημένη υποβάθμιση του ηλίου, παραδοσιακής θεότητας όλων των προηγούμενων πολιτισμών. Απεναντίας ο Γρηγόριος Νύσσης, ακολουθεί πιο κοντά την ελληνική παράδοση, καθώς παραδέχεται και τον ετεροφωτισμό και τις τεράστιες διαστάσεις του σύμπαντος σε σχέση με την απόσταση ηλίου-γης, καθώς θεωρεί ότι ο ήλιος βρίσκεται σε κεντρικό σημείο του κόσμου. Όσο για τη φύση των αστερών θεωρεί ότι είναι φτιαγμένα από μόρια φωτός, με τη διαφορά ότι καθώς τα μόρια αυτά δεν είναι όλα της ίδιας φύσης, συσσωματώθηκαν κατά υποκατηγορίες, τα λαμπρότερα αποτέλεσαν τον ήλιο, τα λιγότερο λαμπρά τη σελήνη. Έτσι, η σελήνη, εκτός από τον ετεροφωτισμό της από τον ήλιο, εκπέμπει και ένα αμυδρό γηγενές φως. Όσο για τους απλανείς, υποστηρίζει ότι το μέγεθός τους δεν διαφέρει του ηλίου, απλώς βρίσκονται πάρα πολύ μακριά.

Στην κοσμολογία του Βασιλείου και του Γρηγορίου Νύσσης τα ουράνια σώματα είναι γενικώς σφαιρικά καθώς σφαιρικός είναι και ο ουρανός και το στερέωμα. Όσον αφορά την κίνηση των ουρανίων σωμάτων, αυτή είναι γενικώς κυκλική, χωρίς όμως πουθενά να γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στην ομαλή κυκλική κίνηση που είναι βασικό στοιχείο της ελληνικής αστρονομίας. Από αυτή την άποψη, η χριστιανική κοσμολογία τείνει να αίρει μια τροχοπέδη για την ανατροπή του αστρονομικού συστήματος, η οποία δεν είναι τόσο η διαφορά μεταξύ ηλιοκεντρικού ή γεωκεντρικού συστήματος, αλλά μεταξύ κύκλων και ελλείψεων.

Η κοσμολογία του Μεγάλου Βασιλείου, του Γρηγορίου Νύσσης και των σχολιαστών και συνεχιστών τους, συνιστά μία μόνο πτυχή της χριστιανικής κοσμολογίας, που θα μπορούσαμε να ονομάσουμε λογία. Υποστηρίζεται από ανθρώπους με υψηλή μόρφωση, οι οποίοι καταλαμβάνουν υψηλά αξιώματα στην ανατολική και στη δυτική εκκλησία. Αυτή η κοσμολογία επιτρέπει την απρόσκοπτη διάδοση της αστρονομίας του Πτολεμαίου και των συνεχιστών του στη διάρκεια του Μεσαίωνα στη χριστιανική ανατολή και δύση. Επί αιώνες, κοσμολογικές συζητήσεις και αστρονομία αφορούν πλέον διαφορετικούς τομείς, οι πρώτες εμπίπτουν στη θεολογία και η δεύτερη στα μαθηματικά. Στο Βυζάντιο, όπου η αστρονομία

ανθεί στους κύκλους των λογίων και αξιωματούχων, η επιστήμη αυτή αφορά μόνο μαθηματικούς υπολογισμούς θέσεων σε ένα σύστημα το οποίο θεωρείται δεδομένο. Όσα αφορούν ένατους, δέκατους και άλλους ουρανούς, μηχανισμούς κίνησης των άστρων, ουράνια ύδατα κλπ κοσμολογικά, βρίσκονται πλέον μόνο σε κείμενα θεολόγων.

Πλάι σε αυτή τη λογία χριστιανική κοσμολογία εμφανίζεται όμως και μία άλλη, την οποία θα μπορούσαμε να ονομάσουμε απλοϊκή, λόγω της διάδοσής της στα λιγότερο μορφωμένα στρώματα των κοινωνιών της ύστερης αρχαιότητας και του Μεσαίωνα. Η κοσμολογία αυτή είναι επηρεασμένη από τις απλοϊκές ασιατικές κοσμολογίες, οι οποίες βασίζονται στην άμεση αντίληψή μας για τον κόσμο και συγχρόνως τον παρουσιάζουν με τρόπους θρησκευτικού συμβολισμού.

Οι απλοϊκές αυτές κοσμολογικές αντιλήψεις παρουσιάζονται σποραδικά στους διάφορους βίους αγίων, οι οποίοι ανέκαθεν αποτελούσαν λαϊκά αναγνώσματα, αλλά και σε πιο ειδικά κείμενα, και συνιστούν τις κοσμολογίες της σχολής της Αντιοχείας που αναφέραμε προηγουμένως. Το πιο σημαντικό και πλήρες των κειμένων αυτής της σχολής που έχουν σωθεί, είναι η *Χριστιανική τοπογραφία* που έγραψε ένας νεστοριανός τον 6^ο μ.Χ. αιώνα, ο Κοσμάς Ινδικοπλεύστης.

Ο Κοσμάς δεν δέχεται καμιά αντίληψη της ελληνικής αστρονομίας. Γι' αυτόν η γη είναι επίπεδη, ο ουρανός σε σχήμα θόλου και ο κόσμος σε σχήμα ναού. Η κοσμολογία του ακολουθεί ένα θρησκευτικό συμβολισμό, όπου όλα τα μέρη του κόσμου έχουν κάποια αντιστοιχία με σύμβολα της ιουδοχριστιανικής θρησκείας. Η νύχτα δημιουργείται από ένα όρος το οποίο βρίσκεται στον βορρά της επίπεδης γης, πίσω από το οποίο κρύβεται ο ήλιος κατά την ημερήσιά του κίνηση. Μάλιστα, υποστηρίζει τη θέση του αυτή χρησιμοποιώντας μαρτυρίες ταξιδιωτών, οι οποίοι έχοντας προχωρήσει αρκετά προς βορρά, είδαν το ήλιο να μη δύει τη νύχτα. Όσο για την κίνηση των άστρων στον ουράνιο θόλο, οφείλεται σε Αγγέλους οι οποίοι τα σπρώχνουν. Εκτός από την κοσμολογία, ο Ινδικοπλεύστης έχει συνολική άποψη για τη φυσική λειτουργία του κόσμου, την οποία αναπτύσσει σε δημόσιες διαλέξεις που οργανώνει στην Αλεξάνδρεια ενάντια στον εκπρόσωπο της ελληνικής επιστήμης Φιλόπονο, όπου «αποδεικνύει» πειραματικά ότι η κλασική γεωμετρική οπτική δεν είναι σωστή, μιας και η σκιά μιας μικρής σφαίρας δεν φαίνεται κωνική, παρόλο ότι αυτή η σφαίρα είναι πολύ μικρότερη από τον ήλιο.

Η κοσμολογία του Κοσμά καθώς και οι άλλες κοσμολογίες που δεν ακολουθούν την ελληνική αστρονομία, αν και ευρύτατα διαδεδομένες σε όλη τη διάρκεια του μεσαίωνα, ποτέ δεν αποτέλεσαν αντικείμενο

αστρονομικών διαμαχών. Οι αστρονόμοι όλων των εποχών, κληρικοί ή λαϊκοί, ακολούθησαν πιστά τις βασικές γραμμές της ελληνικής αστρονομίας, η οποία ήταν η μόνη σε θέση να προσφέρει πίνακες θέσεων των ουρανίων σωμάτων και να προβλέπει τις εκλείψεις.

Οι πίνακες αυτοί, είτε του ίδιου του Πτολεμαίου, είτε οι μεταγενέστεροι των αράβων, περσών και Λατίνων, πάντα βέβαια βασισμένοι στις ίδιες αρχές, ήταν εντελώς απαραίτητοι για τις αστρολογικές προβλέψεις που δίχως αυτές οι Βυζαντινοί, άραβες ή Λατίνοι ηγεμόνες σπάνια τολμούσαν να πάρουν κάποια απόφαση. Ενώ η εκκλησία συχνότατα καταδίκασε την τέχνη αυτή, πολλοί κληρικοί, και μάλιστα ανώτατοι, ασχολήθηκαν με αστρολογικές προβλέψεις. Για πολλούς αιώνες, το ζωηρό ενδιαφέρον για τη μαθηματική αστρονομία οφείλεται λοιπόν σχεδόν αποκλειστικά στην αστρολογία. Θα χρειαστούν οι νέες αναζητήσεις της αναγέννησης για να υπάρξουν εκ νέου κοσμολογικές συζητήσεις, όπως τον καιρό του Αρίσταρχου, εκτός θεολογίας.