

ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΣΤΟ ΥΣΤΕΡΟ BYZANTIO

ΝΙΚΗΦΟΡΟΣ ΓΡΗΓΟΡΑΣ



Αντώνης - Γιάννης Βερροιόπουλος

Σχολείο: Α' Αρσάκειο Λύκειο

Τάξη: Β'

Επιβλέποντες καθηγητές: Δ. Μπαλτάς - Γ. Α. Δρίλια

2012 - 2013

Περιεχόμενα

Περίληψη- abstract

1. Εισαγωγή: Ο Βυζαντινός κόσμος κατά την ύστερη εποχή

1.1 Επιστήμες: Α) ως προς το φιλολογικό πεδίο

B) ως προς το επιστημονικό πεδίο

1.2 Βυζαντινή Χριστιανική Φιλοσοφία

1.3 Η Αστρονομία στο Ύστερο Βυζάντιο και η συνεισφορά της στην Δυτική Επιστημονική Σκέψη

1.4 Νικηφόρος Γρηγοράς, ο μεγαλύτερος αστρονόμος του Βυζαντίου

2. Το Έργο του Νικηφόρου Γρηγορά

2.1 Διδακτικό Έργο - Κοινωνική Άνοδος

2.2 Το επιστημονικό έργο του

3. Σχόλια στα αστρονομικά έργα του Γρηγορά

3.1 Αστρολάβος - υπολογισμός εκλείψεων

3.2 Σχέδιο μεταρρύθμισης του πασχαλίου και

του ημερολογίου

3.3 Αστρολογία

4. Συγκέντρωση χειρογράφων

5. Ρωμαϊκή Ιστορία

6. Τα τελευταία Χρόνια-Ησυχασμός

7. Επίλογος

Βιβλιογραφία - Δικτυογραφία

Ευχαριστίες

Περίληψη

Το αντικείμενο αυτής της εργασίας είναι η μελέτη και η καταγραφή της ζωής και του έργου του Νικηφόρου Γρηγορά. Η εργασία ακολουθεί αυτήν την δομή : Αρχικά, γίνεται νύξη για την πρόοδο των φιλολογικών και θετικών επιστημών κατά την διάρκεια της υστεροβυζαντινής περιόδου (και κυρίως για την αστρονομία και τα μαθηματικά), καθώς επίσης και για την χριστιανική-βυζαντινή φιλοσοφία. Επιπροσθέτως, γίνεται αναφορά και για το πώς η αστρονομία στο ύστερο βυζαντιο επηρέασε και έθεσε βάσεις στην δυτική επιστημονική σκέψη, αλλά και παρατίθεται κείμενο στο οποίο αναφέρονται κάποια γενικά χαρακτηριστικά της ζωής του Νικηφόρου Γρηγορά. Ακόμη, επισημαίνονται το έργο του αλλά και η κοινωνική του άνοδος (με τις επιτυχίες του αλλά και τις εντάσεις που προκλήθηκαν και καλέστηκε να αντιμετωπίσει). Έπειτα, ιδιαίτερη μνεία σημειώνεται για το πλούσιο αστρονομικό του έργο μιας και θεωρείται ο μεγαλύτερος αστρονόμος του Βυζαντίου. Κάποια από τα σημαντικότερα επιτεύγματα του, που καταγράφονται σε αυτήν την εργασία αποτελούν η τελειοποίηση του αστρολάβου, ο υπολογισμός των εκλείψεων και το σχέδιο μεταρρύθμισης του πασχαλίου και του ημερολογίου. Επίσης, παρατίθενται οι απόψεις στους σχετικά με την αστρολογία. Μετέπειτα, στην εργασία καταγράφονται η Ρωμαϊκή Ιστορία, που συνιστά ένα από τα καλύτερα συγγραφικά του έργα, και η συνεισφορά του στην διάσωση αρχαίων και όχι μόνο κειμένων. Υστερα, τονίζεται η ησυχαστική έριδα, η τοποθέτηση του σε αυτήν και οι τελευταίες του ενέργειες, καταλήγοντας στα τελευταία χρόνια της ζωής του και στον θάνατό του. Τέλος, η εργασία ολοκληρώνεται με την ερώτηση γιατί η προσφορά του στην επιστήμη και γενικά στον άνθρωπο είναι τόσο μεγάλη και με την απάντηση που δεν είναι άλλη από την επιμονή του στην πειραματική μέθοδο, τον υπερβάλλοντα ζήλο και την οξύτητα του πνεύματος του.

Abstract

The subject of this project is the study and presentation of Nikiforos Grigoras life and its contribution to science. Initially, the progress of the science during the late Byzantine period is presented, as well as the state of the art, at that time, of the Christian - Byzantine philosophy. Reference is made on the influence of Byzantine astronomy on the west European scientific view. His work and his social ascent together with his achievements and failures are underlined. Emphasis is placed on his important and extensive work on the astronomy domain, since he is considered to be the most significant Byzantine astronomist. Some of his most significant works such as the method for the calculation of eclipses phenomenon or his stars calculator (astrolavos) are presented. In the field of classical sciences Roman History is distinguished, which is his best work. His involvement in the religious fight between the 'Hischastic' and 'anti-Hischastic' parties which was lasted until his death is analyzed. At the end his significant contribution on science and the Humanitarian studies is discussed. The magnitude of his contribution is due to his scientifically based experimental methods, innovative for his era, and on the impressive sharpness of his spirit.



1. Εισαγωγή. Ο Βυζαντινός κόσμος κατά την ύστερη εποχή

1.1 Επιστήμες

Ο Βυζαντινός κόσμος κυρίως επιδόθηκε στις πνευματικές επιστήμες παρά στις λεγόμενες θετικές. Ιδιαίτερα αναπτύχθηκαν σε όλες τις φάσεις της μακραίωνης ιστορίας του Βυζαντίου η φιλολογία, η ιστορία, το δίκαιο και η χριστιανική κυρίως φιλοσοφία. Γενικότερα η επιστημονική έρευνα δεν είναι αυτοσκοπός αλλά ένα μέσο ένας σταθμός στην πορεία προς τη μεταφυσική και την φιλοσοφία. Δεν δείχνουν έντονη έφεση για τις θετικές επιστήμες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ο Μέγας Βασίλειος ο οποίος σπούδαζε στην Αθήνα αστρονομία, γεωμετρία και αριθμητική. Μας λέει ότι έπαιρνε μόνο ότι του ήταν αναγκαίο για να ανέβει στη θεωρία των θεών, για να ευσεβή.

Α)Σε αυτό το πλαίσιο οι Βυζαντινοί σημείωσαν ιδιαίτερη επίδοση στις πνευματικές επιστήμες και κυρίως στη φιλολογία, την ιστορία και προπάντων στο δίκαιο. Από τους ιστορικούς της ύστερης περιόδου και γενικότερα ένας από τους σημαντικότερους ιστοριογράφους όλης της Βυζαντινής εποχής θεωρείται ο Ψελλός. Το τυχαίο συμβεβηκός και το γεγονός χωρίς περιεχόμενο τον αφήνουν αδιάφορο. Το φιλοσοφικό βάθος στην αντίληψή του για την ιστορία το αποτελεί η πίστη στη Θεία πρόνοια, αλλά και το αυτεξούσιο του ανθρώπου. Άλλοι ιστορικοί αυτής της περιόδου είναι ο Γεώργιος Ακροπολίτης και κυρίως ο σπουδαίος σοφός του 14^ο αιώνα ο Θεόδωρος Μετοχίτης, ο ιδρυτής της περίφημης Μονής της Χώρας. Ο Μετοχίτης πιστεύει ότι είναι αδύνατον να κάνει κανείς κάτι μεγάλο στο πεδίο της σοφίας χωρίς την επισταμένη γνώση της ιστορίας. Μαθητής του ήταν και ο Νικηφόρος Γρηγοράς ο οποίος θεωρεί ότι η ιστορία είναι έργο λίγο πιο μικρό από τα μεγαλύτερα δημιουργήματα του θεού. Ο Νικηφόρος Γρηγοράς ωστόσο εντρύφησε και στις θετικές επιστήμες.

Αναφορικά με τη φιλολογία θα πρέπει να σημειωθεί ότι η νεότερη φιλολογία οφείλει πολλά στο φιλολογικό μόχθο των Βυζαντινών, από λεξικογραφικό τους έργο ως τα σχόλια και υπομνήματα στους κλασσικούς συγγραφείς. Σημαντικότερος εκπρόσωπος στον τομέα αυτό είναι ο επίσκοπος Θεοσαλονίκης Ευστάθιος, περίφημος σχολιαστής του Ομήρου, ανθρωπιστής και άνθρωπος με οξυδέρκεια, λεπτή ψυχολογική διεισδυτικότητα και ασφαλή κρίση. Την πλούσια φιλολογική τους σοφία οι Βυζαντινοί την έθεσαν στη διάθεση των Δυτικών κατά το 15^ο αιώνα και με τις εκδόσεις των κειμένων τους στα τυπογραφία της Ιταλίας εγκαινίασαν τη νεότερη φιλολογική επιστήμη.

Στο νομικό έργο των Βυζαντινών, τα νομοθετήματά τους και τα νομικά συγγράμματά τους, όπως π.χ. η εξάβιβλος του Αρμενόπουλου (14 αιώνας) έχουν χαρακτήρα έργων που κωδικοποιούν στο σύνολό τους το ισχύον δίκαιο, το τακτοποιούν μεθοδικά και το διατυπώνουν σε κανόνες. Όταν εξετάζει κανείς το νομικό έργο των Βυζαντινών στην ιστορική του διαδρομή, βλέπει περισσότερο παρά οπουδήποτε άλλού πόσο μύθοι είναι όσα λέγονται για ακινησία, ομοιομορφία και στατικότητα του Βυζαντινού πολιτισμού. Το βυζαντινό δίκαιο συμπερασματικά αποτελεί μια πορεία πλούσια σε κίνηση, ποικιλία, προσαρμογή προς τις νέες περιστάσεις και συνθήκες, ευέλικτη, και το οπουδαιότερο, αδιάκοπη προσπάθεια να εμφυσήσει στο ρωμαϊκό δίκαιο

Β)Στο πεδίο των θετικών επιστημών οι Βυζαντινοί ξεχώρισαν ιδιαίτερα στις φυσικές, στις μαθηματικές επιστήμες και κυρίως στην αστρονομία στην οποία σπουδαιότερος επιστήμων θεωρείται ο Γρηγοράς που παρέλαβε, το ελληνικό και το χριστιανικό πνεύμα.

Η αριθμητική και η γεωμετρία, μιαζί με τις σχετικές επιστήμες της αστρονομίας και της μουσικής θεωρίας, αποτελούσαν την τετρακτύν των επιστημών που διδάσκονταν στο ανώτατο επίπεδο. Κάποιοι λόγιοι της εποχής των Παλαιολόγων ωστόσο δεν αρκέστηκαν στη διδασκαλία των αρχαίων αυθεντιών, αλλά ασχολήθηκαν με τον πρωτότυπο σχολιασμό τους και, σε κάποιες περιπτώσεις, δε δίστασαν να προτείνουν τομές με την παράδοση. Ο Μάξιμος Πλανούδης, για παράδειγμα, πρότεινε την υιοθέτηση των ινδικών (δηλαδή των «αραβικών») ψηφίων στην αριθμητική,⁶ ενώ ο Νικηφόρος Γρηγοράς εισηγήθηκε τη διόρθωση του ιουλιανού ημερολογίου δύο αιώνες πριν υιοθετηθεί στη Δύση.⁷ Ο αστρονόμος Γρηγόριος Χιονιάδης (τέλη 13ου αιώνα) αντιλήφθηκε πως η αστρονομία είχε προοδεύσει στο Ιολάμ κατά το Μεσαίωνα και ταξίδεψε έως την Περσία για να μελετήσει την αραβοπερσική παράδοση, την οποία και ενσωμάτωσε στο έργο του.⁸ Με τα μαθηματικά ασχολήθηκαν επίσης ο Γεώργιος Παχυμέρης, ο Νικόλαος Ραβδάς, ο Μανουήλ Μοσχόπουλος, ενώ με την αστρονομία ασχολήθηκε ιδιαίτερα ο Θεόδωρος Μετοχίτης, στον οποίο ο μαθητής του Νικηφόρος Γρηγοράς αποδίδει την αναβίωση της επιστήμης αυτής έπειτα από αιώνες λήθης. Άλλος διακεκριμένος αστρονόμος είναι ο Θεόδωρος Μελιτηνιώτης (μέσα 14ου αιώνα).⁹ Ο πιο γνωστός θεωρητικός της μουσικής είναι ο Μανουήλ Βρυέννιος (περ. 1300), συγγραφέας μιας πραγματείας με τίτλο «αρμονικά». Σώζονται επίσης πραγματείες για τη φυσική, την οπτική και για άλλες φυσικές επιστήμες. Μπορούμε γενικά να εικάσουμε πως η ποιότητα και η πρωτοτυπία της ενασχόλησης των Βυζαντινών λογίων με τις θετικές επιστήμες θα μπορούσε να έχει θέσει τις βάσεις για πραγματική πρόοδο σε αυτό τον τομέα· όμως, αυτή η πτυχή της δραστηριότητάς τους, σε αντίθεση με τη φιλολογική Βυζαντινή Επιστήμη και Φιλοσοφία στο Υστερο Βυζάντιο - Νικηφόρος Γρηγοράς

τους δραστηριότητα, δεν είχε απήχηση στη Δύση, όπου παρέμεινε σχετικά άγνωστη και έτοι δεν είχε συνέχεια.

1.2 Βυζαντινή Χριστιανική Φιλοσοφία

Στο μεσαιωνικό κόσμο η φιλοσοφία είναι στενά συνδεδεμένη με τη θεολογία. Η μη θεολογική πτυχή της φιλοσοφικής δραστηριότητας στο Βυζάντιο ήταν κυρίως η μελέτη και ο σχολιασμός της αρχαίας φιλοσοφίας, και ιδιαίτερα του Αριστοτέλη, του Πλάτωνα και των νεοπλατωνικών. Η μελέτη του Αριστοτέλη ήταν ιδιαίτερα διαδεδομένη, μεταξύ άλλων και για εκπαιδευτικούς σκοπούς, με πιο γνωστούς σχολιαστές πριν από τα μέσα του 14ου αιώνα τον Μανουήλ Ολόβωλο, τον Ιωάννη Πόθο Πεδιάσιμο και κυρίως τον Γεώργιο Παχυμέρη. Η πλατωνική και νεοπλατωνική φιλοσοφία αντιμετώπιζαν την καχυποψία της Εκκλησίας, όμως στις αρχές του 14ου αιώνα ο Θεόδωρος Μετοχίτης τη μελέτησε σε βάθος και αντάλλαξε με το Νικηφόρο Χούμνο επιχειρήματα υπέρ και κατά των πλατωνικών και αριστοτελικών θεωριών, στο πλαίσιο της γνωστής διαμάχης τους, που προϊδεάζει για τη μετέπειτα αντιπαράθεση πλατωνικών και αριστοτελικών. Λίγο νωρίτερα, ο Μάξιμος Πλανούδης είχε μεταφράσει από τα λατινικά την *Παραμνθία της Φιλοσοφίας* του χριστιανού νεοπλατωνικού φιλοσόφου του 6ου αιώνα Βοήθιου, ενώ θαυμαστής της πλατωνικής φιλοσοφίας φαίνεται πως ήταν και ο Νικηφόρος Γρηγοράς.

Μέχρι την τέταρτη δεκαετία του 14ου αιώνα η «θύραθεν» φιλοσοφία επισκίαζε τη θεολογία, αν και αρκετές πραγματείες γράφτηκαν κυρίως για τα ζητήματα τριβής με τους καθολικούς, όπως για το θέμα της εκπόρευσης του Αγίου Πνεύματος. Όμως γύρω στα μέσα του αιώνα η ησυχαστική έριδα, δηλαδή η διαμάχη γύρω από τις απόψεις του Γρηγορίου Παλαμά, κυριάρχησε στη φιλοσοφική συζήτηση και ενέπλεξε τους πιο σημαντικούς λόγιους της εποχής. Ο Παλαμάς, ο οποίος μόνο μικρό μέρος της ζωής του έζησε στην Κωνσταντινούπολη, προσπάθησε, απαντώντας στην κριτική του Βαρλαάμ του Καλαβρού, να παράσχει φιλοσοφική στήριξη στην πρακτική της νοερής προσευχής που από τα τέλη του 13ου αιώνα είχε γίνει ιδιαίτερα δημοφιλής μεταξύ κάποιων μοναχών, οι οποίοι αποζητούσαν μια μυστική εμπειρία άμεσης επαφής με το θείο. Η θέση του Παλαμά ότι η ουσία του Θεού μπορεί να προσεγγιστεί με μυστικιστικό τρόπο και όχι με τη μεσολάβηση της λογικής προκάλεσε την αντίδραση αρχικά του Γρηγορίου Ακινδύνου και στη συνέχεια του πιο διακεκριμένου φιλοσόφου της Κωνσταντινούπολης, του Νικηφόρου Γρηγορά. Η καταδίκη των αντιπάλων του Παλαμά από την Εκκλησία μετά το 1347 έκανε τους φιλοσόφους πιο διστακτικούς να πάρουν θέση σε θεολογικά ζητήματα, ενώ κάποιοι από αυτούς απομακρύνθηκαν εντελώς από την ορθόδοξη Εκκλησία. Ο αριστοτελισμός στο Βυζάντιο έλαβε νέα ώθηση όταν το δεύτερο μισό του 14ου αιώνα ο Δημήτριος Κυδώνης μετέφρασε τη *Summa Theologica* του Θωμά Ακινάτη, ενώ ο πλατωνισμός γνώρισε τον κορυφαίο εκφραστή του στο πρόσωπο του νεοπλατωνικού Πλήθωνος (Γεωργίου Γεμιστού)· ο τελευταίος έζησε και δίδαξε στην Κωνσταντινούπολη το 15ο αιώνα, πριν τελικά καταφύγει στην αυλή του

Μυστρά.¹³ Ο Πλήθων ταξίδεψε στην Ιταλία στο πλαίσιο της Συνόδου της Φερράρας και της Φλωρεντίας (1439), όπου συνέβαλε ιδιαίτερα στην ανάπτυξη του πλατωνισμού μεταξύ των ουμανιστών, ενώ είναι γνωστή και η διαμάχη του με τον αριστοτελικό Γεώργιο Σχολάριο. Ο νεοπλατωνισμός του Πλήθωνος έφτασε μέχρι το σημείο της πρότασης για εγκατάλειψη του χριστιανισμού και υιοθέτηση ενός θρησκευτικού συστήματος εμπνευσμένου από την αρχαία θρησκεία, παράλληλα με την εγκαθίδρυση μιας ουτοπικής πολιτείας, όπως περιγραφόταν στους Νόμους του (έργο που καταστράφηκε μετά το θάνατό του με εντολή του -πατριάρχη πλέον- Σχολάριου).

Αν και η υστεροβυζαντινή φιλοσοφία δεν διεκδίκησε κάποιο σπουδαίο ρόλο στην εξέλιξη της σκέψης στην Ευρώπη, αξίζει να παρατηρηθεί ότι είχε ξεφύγει από το στείρο σχολιασμό των αρχαίων φιλοσόφων και, σε κάποιες περιπτώσεις, έτεινε να παρακάμψει το άκαμπτο πλαίσιο που της έθετε το χριστιανικό δόγμα. Επίσης κάποιοι στοχαστές έτειναν να εντάξουν τους προβληματισμούς τους στα ευρύτερα ρεύματα που είχαν αναπτυχθεί στη Δυτική Ευρώπη. Η σημαντικότερη κληρονομιά της είναι ίσως η διάδοση της πλατωνικής φιλοσοφίας στην Ιταλία, όπου βρήκε ένθερμους οπαδούς μεταξύ των ουμανιστών. Εκτός από τον Πλήθωνα, αξίζει να αναφερθεί η συνεισφορά του Κωνσταντινουπόλιτη δασκάλου Ιωάννη Αργυρόπουλου, ο οποίος μετά την Άλωση εγκαταστάθηκε και δίδαξε στη Φλωρεντία. Σε εντελώς άλλο μήκος κύματος, η μυστική θεολογία του Γρηγορίου Παλαμά, για πολλούς αιώνες μετά, επηρέαζε τη θεολογική σκέψη στις ελληνικές περιοχές, αλλά και σε ολόκληρο τον ορθόδοξο κόσμο.

1.3 Η Αστρονομία στο Ύστερο Βυζάντιο και η συνεισφορά της στην Δυτική Επιστημονική Σκέψη

Πρόδρομοι επιστήμονες του Γρηγορά στην Αστρονομία (13ος – 14ος αιώνας) ήταν οι :

- 1) Γεώργιος Παχυμέρης (1242 μ.Χ. -1310 μ.Χ.)
- 2) Γρηγόριος Χιονιάδης (1240 μ.Χ. -1320 μ.Χ.)
- 3) Θεόδωρος Μετοχίτης (1270 μ.Χ. -1332 μ.Χ.)

- Ο Γεώργιος Παχυμέρης έγραψε το «Σύνταγμα των τεσσάρων Μαθημάτων» (Αριθμητική, Μουσική, Γεωμετρία, Αστρονομία).
- Ο Γρηγόριος Χιονιάδης έγραψε μεταξύ άλλων, ένα σύντομο εγχειρίδιο Αστρονομίας, όπου εισάγει καινούργιες ιδέες από τον Αραβικό - Περσικό κόσμο (18 σελίδες κείμενο και 13 σελίδες με διαγράμματα).
- Ο Θεόδωρος Μετοχίτης έγραψε ένα μεγάλο έργο, που είναι παράλληλο με την Μεγίστη Σύνταξη, με πολλούς διαφορετικούς πίνακες, με το οποίο προσπαθεί και ελπίζει να ανυψώσει το επίπεδο διδασκαλίας της Αστρονομίας.

Η συνεισφορά τους στην αστρονομία συμπυκνώνεται στις εξής τρεις περιοχές:

α) Η κίνηση του Ήλιου

Και οι τρεις εργασίες τους είναι γεωκεντρικές, δηλαδή η Γη είναι στο κέντρο του ηλιακού συστήματος και ο Ήλιος, η Σελήνη και οι πέντε πλανήτες περιστρέφονται γύρω από τη Γη.

Το σύστημα για τον Ήλιο έχει δύο κύκλους, έναν μικρό επίκυκλο στον οποίο είναι σταθεροποιημένος ο Ήλιος και τον φέροντα κύκλο ο οποίος μεταφέρει τον επίκυκλο.

Ο φέρων κύκλος στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα «ω» και μεταφέρει μαζί του τον επίκυκλο που στρέφεται στην αντίθετη κατεύθυνση με γωνιακή ταχύτητα επίσης «ω».

Το αποτέλεσμα είναι ένας έκκεντρος επίκυκλος. Η θεωρία προτάθηκε από τον Ίππαρχο και χρησιμοποιήθηκε μέχρι τον Κέπλερ. Παραμένει να προσδιορισθεί η γωνιακή ταχύτητα:

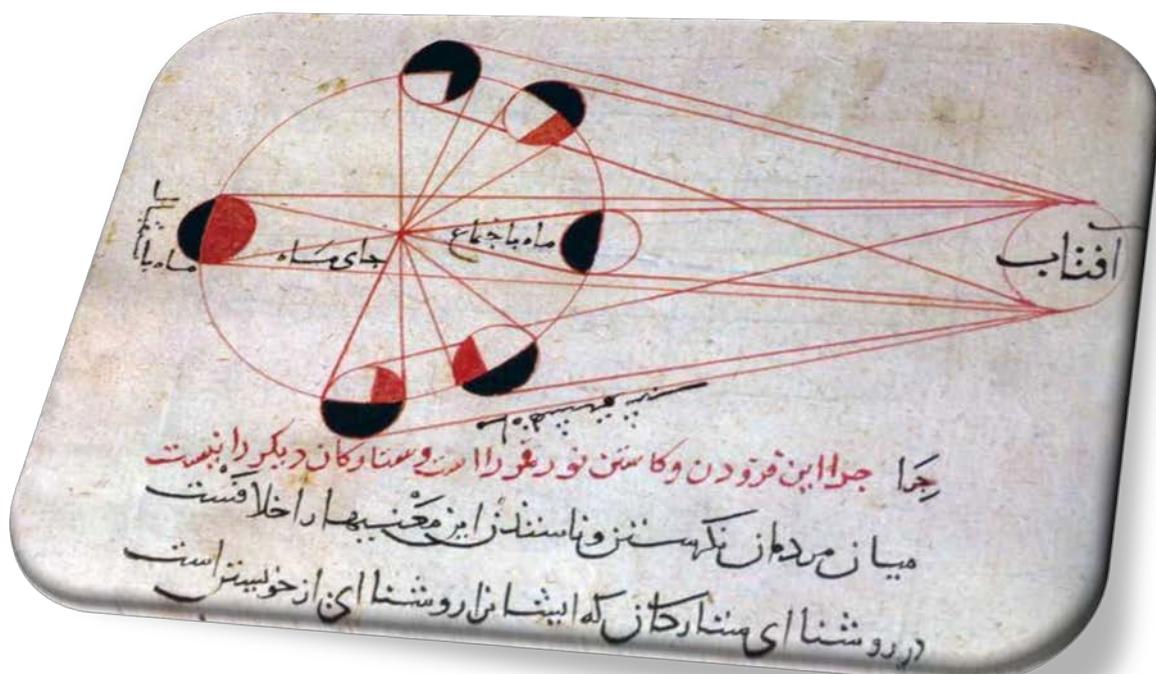
$$\omega = 0^\circ 59' 8'' \text{ κάθε } 24 \text{ ώρες}$$

και το κλάσμα των ακτίνων

$$r/R = 0.042 \text{ (Πτολεμαίος)}$$

$$r/R = 0.035 \text{ (εποχή Χιονιάδη)}$$

Με τις σωστές παραμέτρους το μοντέλο είναι 20 φορές πιο ακριβές από την ακρίβεια της παρατήρησης την εποχή εκείνη.



β) Η κίνηση της Σελήνης

Η Σελήνη σύμφωνα με τους Βυζαντινούς αστρονόμους περιστρέφεται γύρω από τη Γη και η κίνησή της είναι η ίδια στην αρχαία καθώς και στη Νευτώνεια θεωρία, δηλαδή η Γη είναι μέσα στην τροχιά της σελήνης.

Επί πλέον η Σελήνη είναι πιο κοντά στη Γη όπου μπορούν να γίνουν ακριβείς μετρήσεις για

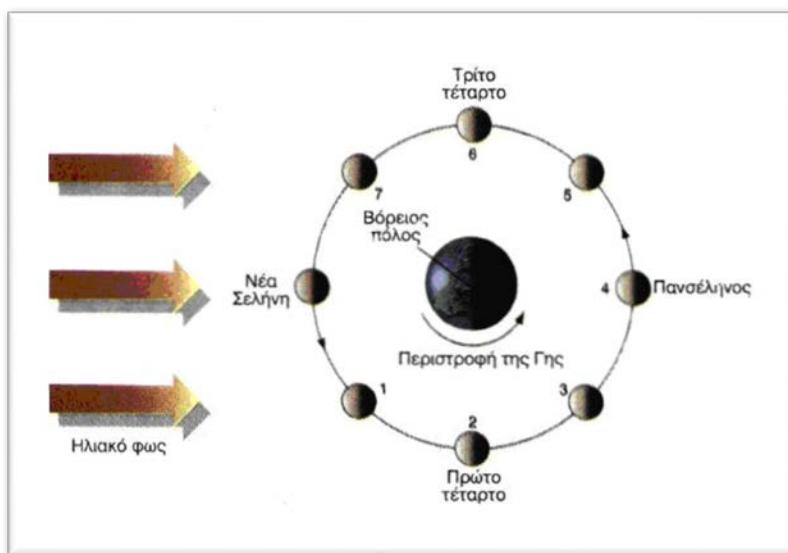
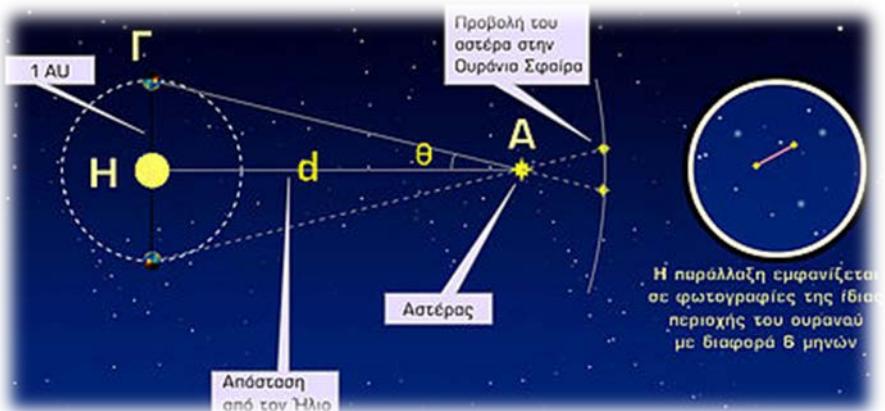
- 1) τη θέση της Σελήνης $\theta(t)$
- 2) τη γωνιακή της ταχύτητα $d\theta/dt$

3) την παράλλαξη (=ο όρος αυτός αφορά γωνία υπό την οποία προβάλλεται από ένα ουράνιο σώμα η ακτίνα της Γης (ή της γήινης τροχιάς για τους αστέρες). Αρχίζει από το κέντρο της Γης και τελειώνει στο επίγειο σημείο που βρίσκεται)

4) την ανωμαλυστική ταχύτητα (evection). Όταν η Σελήνη επιστρέφει στην ίδια θέση στον ουράνιο θόλο, έχει διαφορετική γωνιακή ταχύτητα.

Όλες οι παρατηρήσεις και οι ανωτέρω ιδιότητες ήταν γνωστές και προσπαθούσαν να τις εξηγήσουν με γεωμετρικούς τρόπους. Αυτά που ήταν δύσκολα είναι η ελάττωση της γωνιακής ταχύτητας στα τέταρτα, η μετάπτωση του «απόγειου» και η «παράλλαξη».

Για την κατανόηση των κινήσεων χρησιμοποιείται από τον 12^ο αιώνα και μετά ένα θεώρημα που ονομάζεται το ζεύγος al-Tusi. Πιο σωστά θα πρέπει να αναφέρεται ως το θεώρημα του Πρόκλου/al-Tusi



Θεώρημα_Πρόκλου/al-Tusi

- 1) Εστω ένας κύκλος με ακτίνα $R/2$, ο οποίος εφάπτεται στο εσωτερικό ενός μεγάλου κύκλου με ακτίνα R .
- 2) Ο μικρός κύκλος περιστρέφεται μέσα στον μεγάλο κύκλο χωρίς να ολισθαίνει
- 3) Ο μεγάλος κύκλος περιστρέφεται με γωνιακή ταχύτητα « ω » και ο μικρός με ταχύτητα -2ω , δηλ. στην αντίθετη φορά.

Τότε : οποιοδήποτε σημείο στην περιφέρεια του μικρού κύκλου κινείται κατά μήκος μιας διαμέτρου του μεγάλου κύκλου, δηλαδή σε ευθεία γραμμή.

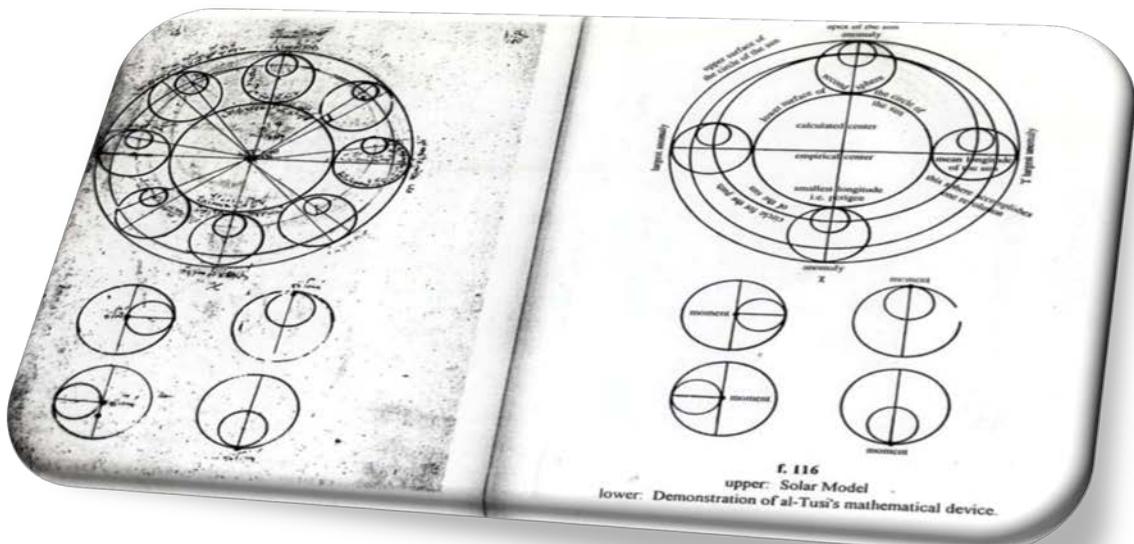
Το θεώρημα το διατύπωσε ο Πέρσης Αστρονόμος Nasser-al-Din al-Tusi και χρησιμοποιείται κατά δύο τρόπους.

- α) είτε να μεταβάλλει τον φέροντα κύκλο σε μία καμπύλη oval
- β) είτε για να εισάγει μικρές διορθώσεις στην περιφέρεια όπου βρίσκονται τώρα δύο επίκυκλοι.

Ο Πρόκλος περιγράφει μια άλλη μορφή του θεωρήματος. Αναφέρει ότι όταν μία ράβδος πέφτει στην ορθή γωνία ενός τοίχου με το πάτωμα και τα άκρα της ράβδου πάντα εφαπτόμενα στον τοίχο και το πάτωμα, τότε το κέντρο της ράβδου διαγράφει ένα κύκλο. Συγχρόνως τα άκρα της ράβδου περιγράφουν κύκλο σε σχέση με το κέντρο της ράβδου.

Ο Κοπέρνικος χρησιμοποιεί το θεώρημα, υπό την μορφή του al-Tusi και το αποδίδει στον Πρόκλο. Ο Χιονιάδης περιγράφει το θεώρημα με διάγραμμα και το χρησιμοποιεί.

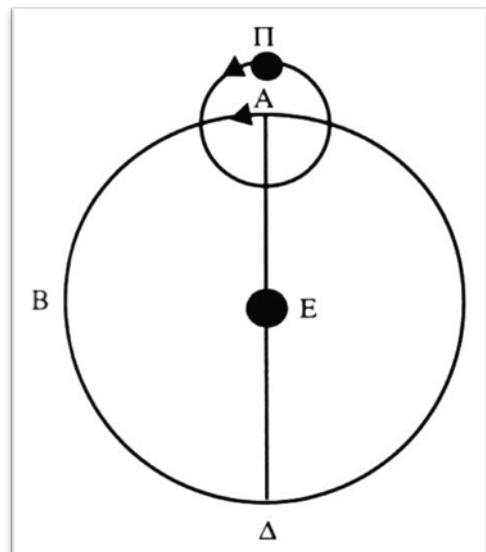
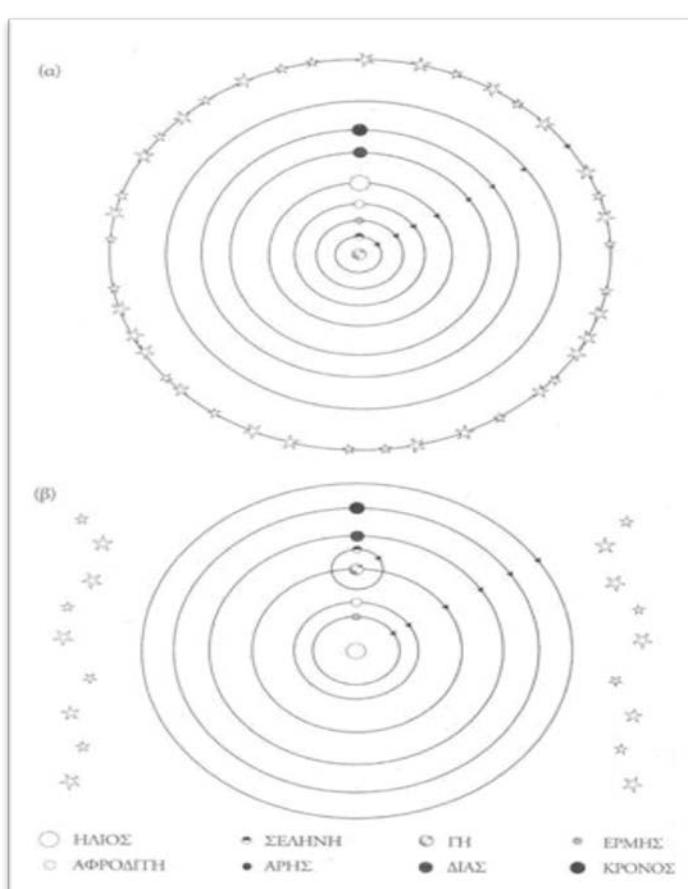
Το θεώρημα και η χρήση του μεταφέρθηκε στην Ιταλία με τη μεταφορά βυζαντινών χειρογράφων με την εργασία του Χιονιάδη, η οποία χρονολογείται ότι βρίσκεται στη βιβλιοθήκη του Βατικανού πριν από το 1510.

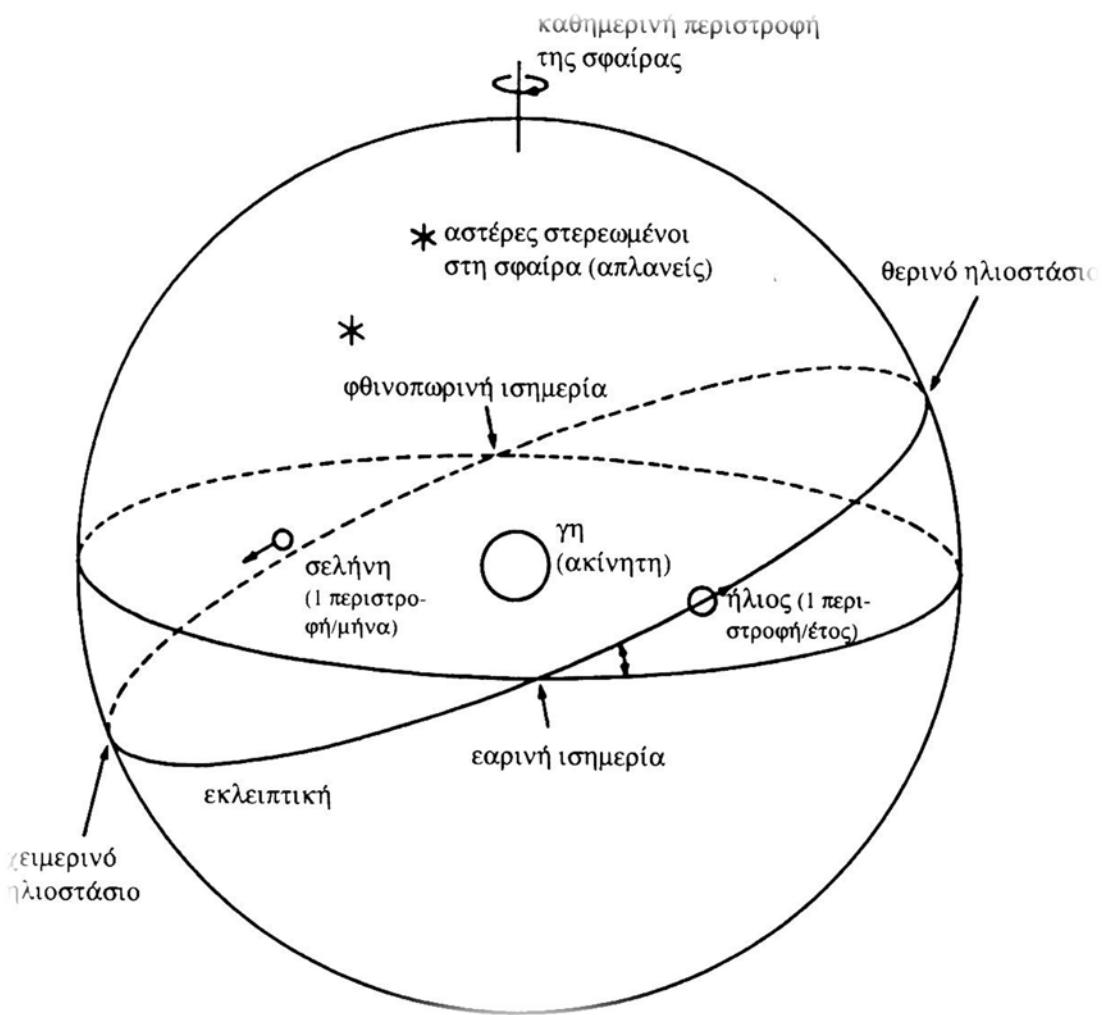


γ) Οι κινήσεις των πλανητών

Η ανώμαλη κίνηση των πλανητών, ιδιαίτερα η ανάδρομη κίνηση τους, είχε μεγάλη επίδραση στην ανάπτυξη της αστρονομίας. Για τους εξωτερικούς πλανήτες εισάγει ο Πτολεμαίος δύο κύκλους : τον φέροντα κύκλο και τον επίκυκλο. Ύστερα από πολλές μελέτες συμπέρανε ότι η κίνηση του κέντρου του επικύκλου είναι ανώμαλη. Ανακάλυψε ότι οι ανάδρομες κινήσεις αναπαράγονται σωστά όταν το κέντρο του επικύκλου περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα γύρω από ένα νέο άξονα, τον εξισωτή. Όταν η Γη τοποθετηθεί έξω από κέντρο του φέροντα κύκλου, ο εξισωτής ορίζεται ως το σημείο διαμετρικά αντίθετα προς την Γη. Ο επίκυκλος περιστρέφεται με την μέση ταχύτητα του Ήλιου και ο φέρων κύκλος με την γωνιακή ταχύτητα που αντιστοιχεί στην την περίοδο του πλανήτη. Μ' αυτόν τον τρόπο περιγράψει ο Πτολεμαίος τις τροχιές του Άρη του Δία και του Κρόνου.

Η θεωρία του εισήγαγε ένα νέο πρόβλημα στην αστρονομία διότι ο εξισωτής περιγράφει ένα διαφορετικό σημείο για τον κάθε πλανήτη και είναι τοποθετημένος σε ένα σημείο όπου δεν υπάρχει φυσικό αντικείμενο. Άραβες και Πέρσες αστρονόμοι παρατήρησαν το πρόβλημα και άσκησαν κριτική. Προσπάθησαν να κατασκευάσουν θεωρίες χωρίς τον εξισωτή. Τελικά ο al Tusi ανακάλυψε μία λύση χρησιμοποιώντας το θεώρημα του Πρόκλου/ al Tusi. Η ίδια λύση χρησιμοποιείται από τον Κοπέρνικο. Ο Χιονιάδης εφαρμόζει για τον Ερμή το ίδιο θεώρημα για να παράγει μία ελλειπτική τροχιά για τον φέροντα κύκλο.





Ως συμπέρασμα η προσφορά των Βυζαντινών στην Αστρονομία συνίσταται στα ακόλουθα:

- Διαφύλαξαν τα αρχαία κείμενα
- ο Ιωάννης Φιλόπονος εισάγει:
 - α) την ωθητική δύναμη (*impetus*, ενώθηση)
 - β) τον νόμο της αδράνειας
 - γ) περιγράφει σωστά με πειράματα, το νόμο της πτώσης των σωμάτων
- Ο νόμος των ίσων επιφανειών είναι παρών σε θεωρίες με ένα επίκυκλο
- Ο al Tusi και ο Χιονιάδης αντικαθιστούν τον «εξισωτή» του Πτολεμαίου με το «ζεύγος» του Πρόκλου/ al Tusi
- Η κίνηση της Γης αναφέρεται σε κείμενα των Γ.Παχυμέρη, I. Δαμασκηνού και Μιχαήλ Ιταλικού

- Ο Νικηφόρος Γρηγοράς, για τον οποίο θα αναφερθούμε εκτενέστερα στα επόμενα, προτείνει τη διόρθωση του ημερολογίου λόγω μετάπτωσης των ισημεριών

Πολλά χειρόγραφα των Βυζαντινών αστρονόμων μεταφέρθηκαν στην Ιταλία από τον κληρικό και μετέπειτα καρδινάλιο Βησσαρίωνα καθώς και από τον Γεώργιο Τραπεζούντιο. Η βιβλιοθήκη του Βησσαρίωνα διασώζεται στη Βενετία. Ο Βησσαρίων επισκέφθηκε στο Πανεπιστήμιο της Βιέννης δύο καθηγητές, τον Georg Peurbach και τον Johannes Regiomontanus, τους οποίους έπεισε να μεταφράσουν αρχαία και βυζαντινά κείμενα από τα Ελληνικά στα Λατινικά. Μερικά από αυτά εκδόθηκαν και διασώζεται ένας κατάλογος του προγράμματος που είχαν σχεδιάσει. Οι δύο αυτοί αστρονόμοι θεωρούνται σήμερα πρωτοπόροι της Αναγέννησης στην Δύση.

1.4 Νικηφόρος Γρηγοράς ο Μεγαλύτερος Αστρονόμος του Βυζαντίου

Γενικά

Στον ευρύτερο Ελλαδικό χώρο μετά τη μεγάλη μορφή του Κλαύδιου Πτολεμαίου (2^{ος} αιώνας) δεν αναδείχθηκαν σπουδαίοι αστρονόμοι. Για περίπου δέκα αιώνες μετά τον Πτολεμαίο μπορούμε να διακρίνουμε μόνο ένα: τον μοναχό Νικηφόρο Γρηγορά επιφανή εκπρόσωπο της Βυζαντινής Αναγέννησης. Ο Γρηγοράς όπως και ο δάσκαλός τους Θεόδωρος Μετοχίτης συγκαταλέγεται στις σημαντικότερες λόγιες μορφές του Βυζαντίου με έργο και στο πεδίο της φιλολογίας.

Γεννήθηκε στην Ηράκλεια του Πόντου (Ποντοηράκλεια), όπου και έλαβε τις εγκύλιες σπουδές του. Έχοντας μείνει ορφανός από την ηλικία των δέκα ετών, ανατράφηκε από τον θείο του Ιωάννη (1249 - 1328) Μητροπολίτη Ηράκλειας Πόντου (1302 - 1328), περιοχής από όπου καταγόταν ο σπουδαίος πυθαγόρειος φιλόσοφος της αρχαιότητας Ηρακλείδης ο Πόντιος. Ο θείος του Ιωάννης εκπαίδευσε τον Νικηφόρο και τον μύησε στους αρχαίους Έλληνες συγγραφείς και κυρίως στον Πλάτωνα. Στη συνέχεια, σε ηλικία μόλις είκοσι ετών, στάλθηκε από τον θείο του στην Κωνσταντινούπολη για να συνεχίσει τις σπουδές του. Εκεί γνωρίστηκε με τον Πατριάρχη Ιωάννη ΙΙ' τον Γλυκύ (1315 - 1319), που τον δίδαξε αριστοτελική λογική. Την ίδια περίοδο ο Νικηφόρος γνώρισε τον διαπρεπή πλατωνιστή φιλόσοφο και μεγάλο Λογοθέτη της Βυζαντινής Αυτοκρατορίας Θεόδωρο Μετοχίτη (1260 - 1332). Ο λόγιος αυτός θεωρείται ο μεγαλύτερος πρόδρομος της ανθρωπιστικής Αναγέννησης του 15^{ου} αιώνα.

Από τον Θεόδωρο Μετοχίτη ο Νικηφόρος διδάχθηκε φιλοσοφία, αστρονομία και μαθηματικά. Αρχικά ο Μετοχίτης ήταν διστακτικός στη διδασκαλία του, μέχρι να πειστεί ότι ο μαθητής του ήταν κατάλληλος δέκτης αυτών των νέων γνώσεων. Τελικά ο Νικηφόρος αποδείχτηκε αντάξιος του δασκάλου του, ενώ έμοιαζε σε εκείνον ακόμα και στο ενδιαφέρον του για τα κοινά.

Ο Νικηφόρος Γρηγοράς, παρά το νεαρόν της ηλικίας του, διακρίθηκε γρήγορα για την ιδιαίτερη επίδοσή του στις σπουδές και στην έρευνα. Γι' αυτούς τους λόγους το 1320 ο Θεόδωρος Μετοχίτης παρουσίασε τον εξαίρετο μαθητή του στον λόγιο αυτοκράτορα Ανδρόνικο Β' Παλαιολόγο (1282 - 1328), ενώπιον του οποίου ο νεαρός σπουδαστής εκφώνησε έναν εγκωμιαστικό Λόγο για τη βασιλεία του. Λόγω των προσόντων και της ευφυΐας του, ο Νικηφόρος Γρηγοράς απέσπασε την εμπιστοσύνη του αυτοκράτορα, ο οποίος, όταν ο Νικηφόρος έγινε 27 ετών, του πρόσφερε το εξαιρετικό αξίωμα του χαρτουλάριου της Μεγάλης του Χριστού Εκκλησίας. Ο Νικηφόρος Γρηγοράς λόγω του νεαρού της ηλικίας, αλλά και επειδή προτιμούσε την κανονική ζωή, αρνήθηκε τη σπουδαία αυτή θέση αλλά ανέλαβε χρέη πρεσβευτή και συμβούλου του αυτοκράτορα. Του ανατέθηκαν επιστημονικές και διπλωματικές αποστολές, όπως το 1326 προς την σερβική βασιλική Αυλή, η οποία είχε αναπτύξει συγγενικούς δεσμούς με το Βυζάντιο ήδη από το 1299 με τον βασιλιά των Σέρβων Μιλούστιν, ο οποίος είχε νυμφευτεί την εγγονή του αυτοκράτορα Σιμωνίδα Παλαιολογίνα. Ο Γρηγοράς συναντήθηκε με τον Στέφανο Ζ' Ντεκάνσκι (1321 - 1331), ο οποίος είχε νυμφευτεί (1324) την κόρη του πανυπερσέβαστου Ιωάννη Παλαιολόγου, διοικητή της Θεσσαλονίκης, και έτσι δισεγγονή του Μιχαήλ Η' (1259 - 1282) και εγγονή - από τη μητέρα της Ειρήνη - του μεγάλου λογοθέτη Θεόδωρου Μετοχίτη.

2. Το Έργο του Νικηφόρου Γρηγορά

2.1 Διδακτικό Έργο - Κοινωνική Άνοδος

Ως πρεσβευτής του αυτοκράτορα Ανδρόνικου Β' Παλαιολόγου ο Νικηφόρος Γρηγοράς, το 1326, ταξίδεψε στη Σερβία, ενώ στη συνέχεια ασχολήθηκε με την έρευνα και τη διδασκαλία. Γι' αυτόν τον σκοπό ίδρυσε στην ονομαστή Μονή της Χώρας περίφημη σχολή, όπου φοιτούσαν πλήθος Βυζαντινών και Ευρωπαίων σπουδαστών και στην οποία δίδασκε φιλοσοφία, μαθηματικά και αστρονομία, χρησιμοποιώντας μάλιστα και εποπτικά μέσα.

Ο Γρηγοράς, διδάσκοντας στη σχολή του, προσπαθούσε να στρέψει το ενδιαφέρον των μαθητών του στην αστρονομία, ενώ κατά τον Karl Krumbacher φαίνεται να έκανε πειράματα και να χρησιμοποιούσε διαγράμματα: Και αστρονομών, εν γλώσσῃ μεν ούδεν φέρει της επιστήμης, σφαιρών δε εμπίπλησι την οικίαν· και πάντα βιβλίων γέμει και διαγραμμάτων· και σκίμποδας και ορόφους μεστούς επιδείκνυσι της σοφίας και πάντα μάλλον ἡ την ψυχήν (*Istoria της Βυζαντινής λογοτεχνίας*, 1900, σελ. 594).

Κατά την περίοδο εκείνη άρχισε και το συγγραφικό έργο του Νικηφόρου Γρηγορά, που καλύπτει ποικίλους τομείς της επιστήμης : ιστορία, θεολογία, φιλοσοφία και αστρονομία (Bezdeki, St. B., *Nicēphori Gregorae Epistulae XC*, 1924, 239-377). Πράγματι, ο Νικηφόρος Γρηγοράς έγραψε πολυάριθμα έργα, ιστορικά, θεολογικά, αστρονομικά, φιλοσοφικά και διάφορα άλλα που αναφέρονται σε σχεδόν όλους τους κλάδους της γνώσης στο Βυζάντιο. Ήταν ο πανεπιστήμιονας της εποχής. Σπουδαία θεωρείται η Ρωμαϊκή Ιστορία του, αποτελούμενη από 37 βιβλία. Τα πρώτα επτά περιέχουν συνοπτική έκθεση των γεγονότων από το 1204 έως το 1320, ενώ τα υπόλοιπα τριάντα καλύπτουν αναλυτικά την περίοδο από το 1320 έως το 1359.

Στα φιλοσοφικά έργα του είναι φανερή η επίδραση του δασκάλου του Θεόδωρου Μετοχίτη. Ο Γρηγοράς, λόγω της ασχολίας του με τα μαθηματικά, έγινε οπαδός της πλατωνικής και πολέμιος της αριστοτελικής φιλοσοφίας, δείγμα κι αυτό της πρωτοπορίας των Βυζαντινών σε σχέση με τους λογίους της Δύσης.

Αναγνωρίζει κι αυτός, όπως ο Μετοχίτης, τη χρησιμότητα της σκεπτικής φιλοσοφίας ως προς την ακαταληψία των αρχικών αληθειών της πίστεως. Ωστόσο ο ονοματοκράτης αυτός φιλόσοφος διακρίθηκε κυρίως ως αστρονόμος και συνέχισε το έργο του Θεόδωρου Μετοχίτη που είχε γράψει τη *Στοιχείωσιν επί τη αστρονομική επιστήμη*, η οποία στην ουσία είναι Εισαγωγή στη *Μεγάλη Μαθηματική Σύνταξη* του Κλαύδιου Πτολεμαίου. Σπουδαίες επίσης είναι οι αστρονομικές πραγματείες του *Περὶ νεριζόντων στην Αστρονομίαν*, *Παρακλητική περὶ Αστρονομίας*, Πως δει κατασκενάζειν αστρολάβον, ένα αστρονομικό όργανο που συνδύαζε την αναπαράσταση του κόσμου σε στερεογραφική προβολή κ.ά. (Theodossiou, E., Manimanis, V.N., Dimitrijevic, M. And Danezis, E., "Nicephorus Gregoras : the greatest Byzantine astronomer", *Astronomical and Astrophysical Transactions*, 25, No 1, February 2006, pp. 105-118).

Ήταν σπουδαίος αστρονόμος, και μάλιστα σύμφωνα με τον αείμνηστο καθηγητή μας Δημήτριο Κωστάκη : Υπερέχει όλων όσων ασχολήθηκαν την εποχή εκείνη με την αστρονομία, τόσο στην Ανατολή όσο και στη Δύση (Δ. Κωστάκη, *Τέσσαρες επιστημονικαὶ μορφαὶ τῆς εποχῆς των Παλαιολόγων*, 1956, σελ. 7).

Αργότερα ο Νικηφόρος Γρηγοράς, μετά την καθαίρεση του προστάτη του Ανδρόνικου Β' το 1328, που έγινε μοναχός με το όνομα Αντώνιος και πέθανε το 1332, έπεσε σε δυσμένεια και έχασε την περιουσία του. Έτσι, αποσύρθηκε από τη δημόσια ζωή. Άλλωστε ο ίδιος είχε υπηρετήσει πιστά τον αυτοκράτορα, όπως είχε κάνει σε πολὺ μεγαλύτερο βαθμό και ο δάσκαλός του Θεόδωρος Μετοχίτης, ο οποίος, γι' αυτόν τον λόγο εξορίστηκε στο Διδυμότειχο από τον νέο αυτοκράτορα Ανδρόνικο Γ'.

Το 1330 όμως, ο Γρηγοράς ανέλαβε αγώνα εναντίον του αιρετικού, αριστοτελιστή Έλληνα φιλοσόφου – μοναχού Βαρλαάμ, ο οποίος δρώντας στην Νότια Ιταλία, αντιπροσώπευε τη σχολαστική αντίληψη της Δυτικής Εκκλησίας. Κατ' αυτόν τον τρόπο ο Γρηγοράς επανεμφανίστηκε στον δημόσιο βίο δυναμικά το 1331 σε μια φιλοσοφική συζήτηση – αναμέτρηση με τον Βαρλαάμ, αντίπαλο του Ησυχασμού, στην οποία και υπερίσχυσε. Μετά το επιτυχές τέλος του αγώνα του εναντίον του αιρετικού μοναχού Βαρλαάμ, αποκαταστάθηκε από τον αυτοκράτορα Ανδρόνικο Γ' στο αξιωμα του μεγάλου διδασκάλου της αυτοκρατορίας.

Ίσως, λοιπόν, η υπεράσπιση εκ μέρους του Νικηφόρου Γρηγορά της άρχουσας τάξης στο φλέγον αυτό ζήτημα να τον βοήθησε κοινωνικά και επαγγελματικά. Πιθανότατα σε αυτό το γεγονός να οφείλεται το ότι ο Θεόδωρος Μετοχίτης επέστρεψε από την εξορία του στο Διδυμότειχο – στην Κωνσταντινούπολη και πέρασε το τελευταίο έτονς του βίου του (1332) στην αγαπημένη του Μονή της Χώρας.

Πάντως, το σημαντικότερο επίτευγμα του Νικηφόρου Γρηγορά, που θα αναφερθεί παρακάτω, δηλαδή το σχέδιο διόρθωσης του πασχαλίου και της μεταρρύθμισης του ημερολογίου, είχε ήδη ολοκληρωθεί από το 1324, πριν εκείνος εμπλακεί στην ησυχαστική έριδα.

Το 1330 στον διάλογο για την ένωση των Εκκλησιών, ο τότε Οικουμενικός πατριάρχης Κωνσταντινουπόλεως Ησαΐας (1323 – 1332) όρισε τον Γρηγορά αρχηγό της αντιπροσωπείας της Ελληνικής Ορθόδοξης Εκκλησίας, τόσο για την διαλεκτική του ικανότητα όσο και για τη θεολογική του κατάρτιση. Στον σχετικό διάλογο ο Νικηφόρος Γρηγοράς αντιμετώπισε με επιχειρήματα,

οθεναρά και ανυποχώρητα, τους αντιπροσώπους του πάπα Ιωάννη ΚΒ' (1316 – 1334), σχετικά με τις αξιώσεις τους για το πρωτείο του πάπα.

Το 1334, ο αυτοκράτορας Ανδρόνικος Γ' ανέθεσε στον Γρηγορά μια νέα διπλωματική αποστολή προς τον βασιλιά των Σέρβων Στέφανο Δουσάν (Stefan Uros Dusan, 1331-1355), με προτάσεις ειρήνης, αφού εκείνη τη χρονική περίοδο υπήρχαν εχθροπραξίες μεταξύ των Σέρβων και Βυζαντινών.

Ο Γρηγοράς, όπως θα δούμε παρακάτω, παρά τις όποιες διπλωματικές ενασχολήσεις του, συνέχιζε το συγγραφικό αστρονομικό και θεολογικό του έργο έως τον θάνατό του το 1360.

2.2 Το επιστημονικό έργο του

Ο Γρηγοράς δεν φαίνεται να ασχολήθηκε επιστημόνως με τα μαθηματικά, αναφέρονται ως έργα του μόνον τρεις πραγματείες :

1. Σχόλια στον Νικόμαχο τον Γερασηνό
2. Διαπραγμάτευση ενός γεωμετρικού προβλήματος σύμφωνα με τον Ευκλείδη
3. Επιστολή αναφερόμενη στη σχέση των τετραγώνων δύο διαδοχικών αριθμών (H. Hunger, *Βυζαντινή λογοτεχνία*, 1991, σελ. 54).

Ωστόσο άφησε σημαντικό και πρωτοποριακό έργο στον τομέα της αστρονομίας. Αστρονομικά έργα του ίδιου αποτελούν τα παρακάτω :

- 1. Πώς δει κατασκευάζειν αστρολάβον,*
- 2. Πώς δει κατασκευάζειν την εν τω αστρολάβω αράχνην*
- 3. Περὶ τῆς εν επιπέδῳ καταγραφής του αστρολάβου*
- 4. Παρακλητικὴ περὶ αστρονομίας*
- 5. Προς τιὰ φίλον περὶ των οβριζόντων την αστρονομίαν*
- 6. Ἐκθεσις των υπολογισμῶν των εκλείψεων του ηλίου κατά τον Πτολεμαίον (Ἐκθεσις ψηφιφορίας εκλείψεως ηλίου εκ της μεγάλης συντάξεως του Πτολεμαίου και εφεξής εκ των Προχείρων δια το σύμφωνον)*
- 7. Το διορθωθέν Πασχάλιον*
- 8. Περὶ τον σύμπλαντος*
- 9. Υπόμνημα και συμπλήρωσις των αρμονικών του Πτολεμαίου, και Σύστημα του κόσμου*

3. Σχόλια στα αστρονομικά έργα του Γρηγορά



3.1 Αστρολάβος - υπολογισμός εκλείψεων

Ο αστρολάβος είναι ένα όργανο, με τη βοήθεια του οποίου προσδιορίζονται τα ύψη των αστέρων πάνω από τον ορίζοντα. Το όργανο αυτό δεν ήταν τίποτε περισσότερο από μια αρθρωτή σφαίρα που παρίστανε υπό κλίμακα τον ουρανό. Στη συνέχεια το ογκώδες αυτό όργανο εξελίχθηκε στον βυζαντινό επίπεδο αστρολάβο, στον οποίο είχαν χαραχθεί οι προβολές των κυκλικών τόξων του παλαιού τρισδιάστατου οργάνου. Σήμερα άνετα να χαρακτηριστεί ένας αναλογικός μηχανικός υπολογιστής. Ο αναλογικός αυτός υπολογιστής μπορούσε, με τη σημερινή ορολογία, να επιλύσει το τρίγωνο θέσης ενός αστέρα, δηλαδή να υπολογίσει τη θέση του στην ουράνια σφαίρα. Γενικά η θέση αυτή εξαρτάται τόσο από τον αστέρα όσο και από τον συγκεκριμένο τόπο, καθώς και από την ώρα παρατήρησης. Ο Νικηφόρος Γρηγοράς στα έργα του ασχολείται με την κατασκευή του και τη θεωρητική θεμελίωση του, συμβουλευόμενος τα σχετικά έργα του Κλαύδιου Πτολεμαίου, του Συνέσιου Κυρήνης, του Αμμώνιου και του Ιωάννη του Φιλόπονου.



Στο έργο του Πως δει κατασκευάζειν αστρολάβον ο Γρηγοράς, σύμφωνα με τον Δ. Κωστάκη (*Τέσσαρες Επιστημονικαὶ μορφαὶ τῆς εποχῆς των Παλαιολόγων*, 1956, σελ. 19), παρουσιάζει πρωτοτυπία, σε σύγκριση με τους παρατηρητές – αστρονόμους που είχαν κατασκευάσει ως τότε αστρολάβους. Φαίνεται πως το όργανο αυτό, που ονομάζει «αστρολάβο», δεν είχε ως προορισμό του να παρατηρεί τους αστέρες και να προσδιορίζει τα ύψη τους πάνω από τον ορίζοντα και μόνον αυτά. Ο πολυμαθέστατος Γρηγοράς πέτυχε να κατασκευάσει ένα είδος επιπεδόσφαιρου, που η λειτουργία του στηριζόταν στη στερεογραφική προβολή. Πάνω σ' αυτό χαράσσονταν – για δεδομένο πλάτος (φ) – κύκλοι παράλληλοι, αλμικανταράτοι, κατακόρυφοι κ.ά., ενώ απεικονίζονταν πολλοί λαμπροί αστέρες, καθώς και ο ζωδιακός κύκλος. Με το όργανο αυτό ο παρατηρητής – αστρονόμος μπορούσε να βρίσκει – με την κατάλληλη μέθοδο – τις θέσεις των άστρων σε δεδομένη χρονική στιγμή με την καλύτερη δυνατή ακρίβεια και πιθανότατα να λύνει διάφορα άλλα αστρονομικά προβλήματα. Ο Γρηγοράς είναι βέβαιο ότι είχε υπόψη του πως πρώτος μελέτησε το ζήτημα του επιπεδόσφαιρου ο Ἰππαρχος, ωστόσο το όργανο του Ἰππαρχου υπέστη πολλές τροποποιήσεις από τον Γρηγορά (Wolf, R., *Geschichte der Astronomie*, 1877, 162-163, και Drachmann, A. G., *The plane astrolabe and the Anaphoric*, 1955, 183).

Επίσης ο Γρηγοράς είχε υπόψη του, όπως ήδη αναφέραμε, τις ατελείς και μάλλον θεωρητικές εργασίες επί του θέματος τόσο του Κλαύδιου Πτολεμαίου (2^{ος} αιώνας) και του Συνέστιου Κυρήνης (4^{ος} αιώνας), όσο και του Αμμώνιου και του Ιωάννη του Φιλόπονου (5^{ος}-6^{ος} αιώνας). Αφού λοιπόν μελέτησε επισταμένως το θέμα, φαίνεται πως πέτυχε μια καινοτομία στον τομέα αυτόν (Guilland, R., *Correspondance de Nicēphoros Gregoras*, 1927, 288). Η ύπαρξη ενός τέτοιου αστρονομικού οργάνου θα μπορούσε να εξηγήσεις την ευχέρεια που επέδειξε ο ίδιος τον υπολογισμό ηλιακών και σεληνιακών εκλείψεων.

Το έργο του Νικηφόρου Γρηγορά Πως δει κατασκευάζειν αστρολάβον σώζεται στο Βατικανό, στον Κώδικα *Vaticanus graecus* (Cod. Vat. Gr. 318, f. 144v-151r), και συμπληρωματικά στη Βενετία, στον Κώδικα *Marcianus graecus* (Cod. Marc. Gr. 326, CCCXXVI ή Bessarione 641). Ολόκληρο το κείμενο παρατίθεται από τον συγγραφέα Χρήστο Δ. Λάζο (*Μηχανική και Τεχνολογία στο Βυζάντιο*, 2005, 133-145).

Σημειώνουμε ότι η πραγματεία του Γρηγορά Έκθεσις των υπολογισμών των εκλείψεων του Ήλιου κατά τον Πτολεμαίον είναι πολύ σπουδαία. Σε ένα χειρόγραφο που διασώζεται, υπάρχει ο Πίνακας των ηλιακών εκλείψεων. Πράγματι, μετά την έκδοση του έργου του Υπόμνημα και συμπλήρωσις των αρμονικών του Πτολεμαίου, ο Γρηγοράς ασχολήθηκες με τον υπολογισμό των

ηλιακών και σεληνιακών εκλείψεων. Έτσι, υπολόγισε ξανά τις σημαντικότερες εκλείψεις από το έτος 448, επί αυτοκράτορος Θεοδοσίου Β', και μετά (Brehier, L., *La Philosophie Byzantine*, 1950, p. 448), ενώ προϋπολόγισε πολλές εκλείψεις που συνέβησαν στην εποχή του, όπως αναφέρουν πολλοί σύγχρονοί του λόγιοι (Guilland, R., *Correspondance de Nicéphore Gregoras*, 1927, p.83).

Τέλος, πραγματοποίησε υπολογισμούς για την ολική ηλιακή έκλειψη της 16^{ης} Ιουλίου 1330 (Δ. Κωστάκη, Τέσσαρες Επιστημονικά μορφαί της εποχής των Παλαιολόγων, 1956, σελ. 19) και νωρίτερα, στην ίδια χρονιά, για άλλες δύο σεληνιακές εκλείψεις. Σχετικά με τις τρεις αυτές εκλείψεις αναφέρεται σε μια επιστολή του στον φίλο του Γεώργιο Πεπαγωμένο το 1329 : Την ερχομένην ταύτην ιγ' ινδικτιώνος, έσονται μεν της σελήνης εκλείψεις δύο· του δε ηλίου, μία· ἡτοι κατά την Ιανουαρίου πέμπτην εσπέρας προ μεσονυκτίου ἔσται ἔκλειψις σελήνης ἡττον του ὀλου ἡτοι δάκτυλοι ια', τοσαύτη δ' ομοίως ετέρα, και μετά μήνας 3, ἡτοι την Ιουνίου λ', περὶ ώραν η της νυκτός, κατά δε την Ιουλίου λ' περὶ ώραν ιβ' της ημέρας ἔσται ἔκλειψις ηλίου τελεία. Την δε τούτων δήλωσιν αναπορρήτοις σε νομίζειν είναι χρεών (Guilland, R., *Correspondance de Nicéphore Gregoras*, 1927, 83, όπως αποδίδεται από τον Δ. Κωστάκη, Τέσσαρες επιστημονικά μορφαί της εποχής των Παλαιολόγων, 1956, 19).

Βλέπουμε λοιπόν, ότι ο Γρηγοράς το 1329, καθόρισε με μεγάλη ακρίβεια και βεβαιότητα τις εκλείψεις του επόμενου έτους. Ο Louis Brehier αναφέρει σχετικά : Μεταξύ όλων των αστρονομικών του εργασιών υπάρχουν δύο που φανερώνουν μια αληθινή πρόοδο : οι προρρήσεις των εκλείψεων και το σχέδιο διόρθωσης του ημερολογίου (*La Philosophie Byzantine*, 1950, σελ. 448). Αντιθέτως ο R. Guilland θεωρεί ότι : ο χαρακτηρισμός του Γρηγορά ως σοφού, δεν οφείλεται στους υπολογισμούς του που αφορούν τις εκλείψεις, αλλά στις έρευνές του στον αστρολάβο και στην ημερομηνία υπολογισμού του Πάσχα (*Correspondance de Nicéphore Gregoras*, 1927, 279).

Συνεπώς, μετά βεβαιότητος μπορούμε να πούμε ότι ο Νικηφόρος Γρηγοράς ήταν ο μεγαλύτερος αστρονόμος του Βυζαντίου, αφού υπολόγισε όλες τις εκλείψεις του Ήλιου της χιλιετίας έως τον 13^ο αιώνα και προέβλεψε νέες εκλείψεις, τόσο του Ήλιου όσο και της Σελήνης. Κατασκεύασε πρωτότυπο αστρολάβο, άλλωστε έχει γράψει όπως είδαμε και σχετικές πραγματείες, ενώ μελέτησε επισταμένως το ημερολογιακό ζήτημα και προσδιόρισε τον καθορισμό της ημερομηνίας εορτασμού του Πάσχα, θέματα που θεωρούνται η πλέον αξιόλογη συμβολή του λογίου αυτού στην πρόοδο της αστρονομίας.

3.2 Σχέδιο μεταρρύθμισης του πασχαλίου και του ημερολογίου

Ο Νικηφόρος Γρηγοράς, προσπαθώντας να βρει έναν ακριβή τρόπο προσδιορισμού της ημερομηνίας του Πάσχα, κατέληξε σε ένα σχέδιο μεταρρύθμισης του ισχύοντος Ιουλιανού ημερολογίου. Αυτό είναι και το μεγαλύτερο επίτευγμά του στον χώρο της αστρονομίας, μολονότι δεν ευτύχησε να το δει να εφαρμόζεται. Προφανώς η εργασία του αυτή δεν πρέπει να ήταν άσχετη με την ενασχόλησή του με τον αστρολάβο και τις εκλείψεις.

Ο προσδιορισμός της ημερομηνίας του Πάσχα γινόταν με βάση την πρώτη πανσέληνο μετά την εαρινή ισημερία. Ο Γρηγοράς αντιλήφθηκε ότι η εαρινή ισημερία υπολογιζόταν λάθος – το τοπικό έτος ήταν στην πραγματικότητα μερικά λεπτά μικρότερο από ότι τότε πιστευόταν-, άρα το σφάλμα αυτό «μεταφερόταν» στον υπολογισμό της εαρινής πανσελήνου και τελικά στην ημερομηνία του Πάσχα. Από το κυριότερο έργο του *Ρωμαϊκή Ιστορία* (Δ. Κωστάκη, *Τέσσαρες Επιστημονικά μορφά της εποχής των Παλαιολόγων*, 1956, σελ. 20), όπως είναι αποτυπωμένο στην Ελληνική Πατρολογία (P.G. 148), αντλήσαμε τις πληροφορίες μας για την ημερολογιακή αναπροσαρμογή που πρότεινε. Ο Γρηγοράς παρατήρησε τη διαφορά που υφίστατο μεταξύ Ιουλιανού ημερολογίου και εαρινής ισημερίας. Σαν ικανός αστρονόμος διαπίστωσε ότι η διάρκεια του τροπικού έτους που τότε λαμβανόταν ίση με 365 ημέρες και 6 ώρες, ήταν μεγαλύτερη από την αληθινή διάρκειά του και εξ αυτού ετοίμασε σχέδιο διόρθωσης του ημερολογίου, και στη *Ρωμαϊκή Ιστορία* (Βιβλίο Η', κεφ. 13), σημείωνε : Προς γαρ τους τριακοσίους εξήκοντα πέντε νυχθημέρους τίθεμεν και ολόκληρον τέταρτον νυχθημέρου ενός, ουκ οφείλοντες ούτω.

Ομοίως, προσδιόρισε, μέσω της εργασίας του *To διορθωθέν Πασχάλιον*, το σφάλμα του υπολογισμού του Πάσχα, 250 χρόνια πριν από την ημερολογιακή μεταρρύθμιση του Πάπα Γρηγορίου ΙΙ' (1582), και κατάρτισε σχέδιο διόρθωσης τόσο του πασχαλίου όσο και του ημερολογίου.

Το πρόβλημα της διόρθωσης του πασχαλίου φαίνεται πως ήταν μία από τις κυριότερες ασχολίες του Γρηγορά για μακρό χρονικό διάστημα. Άλλωστε και η εργασία του για τον αστρολάβο σχετιζόταν άμεσα με τον υπολογισμό του ακριβούς πασχαλίου. Ο ίδιος στη *Ρωμαϊκή Ιστορία* του αναφέρει τα εξής : Ουκ εύκαιρον δε μοι δοκεί, σιωπή παρελθείν και όσα κατά τούτον τον χρόνον περί του Πάσχα λαληθήναι ξυνέβη...Και δη δέον είναι πρώτον έφαμεν την εαρινήν ισημερίαν ες το ακριβές ερευνήσαι. Τούτο γαρ αίτιον της απάσης της εξής υποθέσεως, ως προϊόντες ερούμεν· είτα την εφεξής μετ' ισημερίαν πανσέληνον· πανσέληνον δε φαμέν οπότε πλησιφαές είνη το προς ημάς *Βυζαντινή Επιστήμη και Φιλοσοφία στο Υστερο Βυζάντιο - Νικηφόρος Γρηγοράς*

ημισφαιρίον της σελήνης. Τούτο δε γίγνοιτ' αν, οπότε βραχύ τι πλέον ή τεσσαρεσκαιδεκαεταία ή σελήνη την ημέραν ἄγοι, εξότου περή την αυτήν εν ταύτω συνέλθοι τω νηλίω μοίραν της των ζωδίων σφαιράς, μιας αψαμένης αμφοτέρων καθέτου. Επεί ουν των νομικών μεν ἐπεται το ημέτερον Πάσχα, εκείνο δε τη μετ' ισημερίαν πανσελήνω δέον εκείνο διερευνήσαι πριν (*Ρωμαική Ιστορία*, Βιβλίο Η', σελ. 364). Που σημαίνει : Νομίζω πως δεν είναι της ώρας να αντιπαρέλθουμε με σιωπή όσα σε αυτόν τον χρόνο ευπόθηκαν περί του Πάσχα....Και μάλιστα πρέπει πρώτα να ερευνήσουμε διεξοδικά την εαρινή ισημερία, διότι αυτό είναι η αιτία όλης της υποθέσεως, όπως θα πούμε· ἐπειτα (πρέπει να ερευνήσουμε) την πανσέληνο μετά την ισημερία· πανσέληνο δε λέμε όταν είναι ολόφωτο το προς εμάς ημισφαιρίο της Σελήνης. Και αυτό συμβαίνει όταν κοντεύει η δέκατη τέταρτη ημέρα της, αφότου βρέθηκε σε συζυγία με τον Ήλιο στον ζωδιακό κύκλο εφαπτόμενα και τα δύο (ουράνια σώματα) σε μία κάθετο. Επειδή λοιπόν το νομικόν (Πάσχα) ακολουθεί το δικό μας Πάσχα, που συμβαίνει μετά την πανσέληνον της ισημερίας, εκείνο πρέπει να διερευνήσουμε πριν απ' όλα.

Ομοίως εξετάζει ιστορικά το ζήτημα του υπολογισμού της εαρινής ισημερίας και του ακριβούς υπολογισμού της διάρκειας του τροπικού έτους και σημειώνει χαρακτηριστικά: το πολλοστημόριον της ημέρας εν μεν τοσούτοις ἔτεσι και μάλα επίδηλον ἡδη καθίσταται (*Ρωμαική Ιστορία*, Βιβλίο Η', σελ. 367). Επίσης στην ίδια σελίδα αναφέρει ότι το σφάλμα αυτό «αδιόρθωτον ἔμενε» και στην επόμενη σελίδα γράφει : Νυν οφείλοντες οι της καθ' ημάς εκκλησίας ἀνθρωποι την αρχήν της του Πάσχα παρατηρήσεως προς της του Μαρτίου ἔγγιστα ποιείσθαι εικοστής, οι δ' εκ της αυτού δευτέρας και εικοστής ποιούνται, ουκ ορθώς γε ποιούντες τουτί... εύδηλον ἄρα, ως της ισημερίας μεταπεσούσης μετέπεισε και τα της πανσελήνου (*Ρωμαική Ιστορία*, Βιβλίο Η', σελ. 368).

Στη συνέχεια ο Νικηφόρος Γρηγοράς υπέβαλε το σχέδιο αυτό προς συζήτηση στη λεγόμενη «Λογικήν Πανήγυριν», δηλαδή σε ομάδα Βυζαντινών σοφών στην οπία συζητούσαν τα διάφορα επιστημονικά ζητήματα. Το γεγονός αυτό το αναφέρει σε μια επιστολή του προς τον Ιωσήφ τον Φιλόσοφο με τίτλο : Τω κυρίω Ιωσήφ τω φιλοσόφῳ περὶ του Πάσχα. Αποδείξις όπως εσφάλει προ χρόνων και όπως χρη ποιείσθαι την τούτου διόρθωσιν (Cod. Monacensis insis Gr. 10, f. 182-192). Στην επιστολή αυτή γράφει μεταξύ άλλων : Των γαρ καθ' ημάς σοφών πλείστοις αυτός εν ταυτώ δυντετυχηχώς εν τη πρότριτα πανηγύρει, πρόβλημα του Πάσχα σφαλερού επ' αυτών εποιούμην.

Ο Γρηγοράς προσπάθησε να πείσει τους αρμόδιους για τη διόρθωση του πασχαλίου. Και μετά τη «Λογικήν Πανήγυριν» προσπάθησε να πείσει και

τον αυτοκράτορα. Γι' αυτόν τον λόγο, το 1324 κατέθεσε το σχέδιο διόρθωσης στον Ανδρόνικο Β' Παλαιολόγο και το ανέπτυξε με σχετική εισήγηση. Με τα λογικά επιχειρήματα του Γρηγορά τόσο ο Ανδρόνικος Β' Παλαιολόγος όσο και ο πατριάρχης Ησαΐας, καθώς και οι συνοδικοί επίσκοποι πείσθηκαν περὶ της ορθότητας των υποδείξεων του σπουδαίου αστρονόμου. Δεν τόλμησαν όμως να θέσουν σε εφαρμογή το σχέδιο διόρθωσης του ημερολογίου, επειδή φοβήθηκαν να μην προκληθεί σύγχυση στον αμαθή λαό και διχασμός στο πλήρωμα της Εκκλησίας, και έτοι διάρρηξη της ενότητας της. Ο ίδιος ο Νικηφόρος Γρηγοράς γράφει σχετικά : Τούτων ούτω λεχθέντων και ούτω διατρανωθέντων προσήκατο και ἡσθη τη αποδείξει ο βασιλεὺς· τάχα δ' αν και εμέλλησε την διόρθωσιν αυτίκα επενεγκείν· αλλ' ίνα μη τούτο σύγχυσις μάλλον τοις αμαθέσι φανή και μερισμόν επαγάγη τη εκκλησία, σεσιγημένον αφήκε το πράγμα και όλως ανεπιχείρητο (*Ρωμαϊκή Ιστορία*, Βιβλίο Η', σελ 372-373).

Ο μαθητής του Ισαάκ Αργυρός (1300-1375), σύμφωνα με τον καθηγητή Δ. Κωστάκη (*Τέσσαρες Επιστημονικαὶ μορφαὶ τῆς εποχῆς των Παλαιολόγων*, 19656, σελ. 19), προσθέτει : Ος, και τοις πάσιν εμφανές καταστάς ἀχρι και αυτού του βασιλέως ενώπιον και της περὶ αυτού συγκλήτου, ἐτί δε και των της εκκλησίας λογάδων, επηνέθη δε παρά πάντων, και πάντες, ει δυνατόν, εις το εξής τελείσθαι το πάσχα κατά την του νέου κανόνος διόρθωσιν εύλογον είναι κεκρίκασι, την των λόγων δυσωπηθέντες αλήθειαν (*Ρωμαϊκή Ιστορία*, Βιβλίο Η', σελ. 372-373).

Για τους Βυζαντινούς αστρονόμους και για την προσπάθεια αλλαγής του ημερολογίου σημαντικές πληροφορίες δίνει ο αείμνηστος καθηγητής Αστρονομίας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών Δημήτριος Κωστάκης (1909-1986) σε σχετική εργασία του (1958). Στη μελέτη του αυτή σημειώνει : Δυστυχώς όμως η αλλαγή δεν έγινε το 1324, αλλά το 1578 υπό του Πάπα Γρηγορίου του ΙΙ'ου. Αν εγίνετο τότε, θα ονομάζετο ίσως πάλιν Γρηγοριανόν Ημερολόγιον, αλλά προς τιμήν του Νικηφόρου Γρηγορά (Αστρονομία και Μαθηματικά κατά την Βυζαντινήν Περίοδον, 1958, 12). Ο αείμνηστος καθηγητής και δάσκαλός μας θεωρούσε ότι η δόξα θα ανήκε τότε στον μεγάλο Βυζαντινό αστρονόμο, ο οποίος δυόμισι αιώνες πριν από τον πάπα Γρηγόριο ΙΙ', είχε εξακριβώσει τις ατέλειες του Ιουλιανού ημερολογίου και είχε υποβάλει λεπτομερές σχέδιο διόρθωσής του.

3.3 Αστρολογία

Ο Νικηφόρος Γρηγοράς, όπως και ο δάσκαλός του Θεόδωρος Μετοχίτης, υπήρξε αντίπαλος της αστρολογίας. Πίστευε πάντως πως τα άστρα και ειδικά η Σελήνη είχαν κάποια επίδραση στους ανθρώπους, επηρεασμένος ίσως από την τότε γνωστή επίδραση της Σελήνης στη δημιουργία του φαινομένου της παλιρροιας (Brehier, L., *La Philosophie Byzantine*, 1950, 447). Βεβαίως, η πρόβλεψη των εκλείψεων της Σελήνης δεν τον εμπόδιζε να πολεμήσει την αστρομαντεία.

Σε επιστολή του, του έτους 1329, σύμφωνα με τον R. Guillard (*Correspondance de Nicéphoros Gregoras*, 1927, 77), όπως καταγράφεται από τον Δ. Κωστάκη (Τέσσαρες Επιστημονικαὶ μορφαὶ τῆς εποχῆς των Παλαιολόγων, 1956, σελ. 17-18), γράφει σχετικά : Εκείνο γε μην και μαντείας ίσως δείται και ουκ ἔχω ὅτι φω. Πόλεων γαρ και δένδρων και ορών φάσιν εξ ανέμων πάντων ομού κινηθέντων καταστροφάς και μεταβάσεις ... Άλλ' εκείνο μικρού με παρέδραμε. Τὴν γαρ του Κρόνου και Ἀρεως υφ' ενὶ ζῳδίῳ συνέλευσιν αιτίαν της των ανέμων τίθενται μάχης και προ γε τούτων ηλιακήν τίνα ἐκλειψιν· ει ουν ταύτα φανείη ψεύδος περιφανές, ηγούμενα όντα των εφεξής, ψευδή πάντως μετά μείζονος προσθήκης φανείεν ... Οὐ γαρ μόνον εν τοις παρούσι καιροίς ουκ εισίν υπό ζῳδιον εν Κρόνος και Ἀρης, αλλ' ουδέ δυοίν συνεχώς εξελιττομένων ενιαυτών ουκ αν πως συνέλποιεν αν. Ἀρης, γαρ εκ πολλού περὶ την του Λέοντος πεντεκαιδεκάτην μοίραν τον Κρόνον καταλελοιπώς ἡδη και εις τας του Σκορπίου χηλάς διαβαίνει, ηλιακήν γε την ἐκλειψιν ούτε το παρόν ἀπαν θέρος ούτε το εξ' εξής μετά τούτο φθινόπωρο ὄφεται, καν πάσαι φάσκωσιν ὄρνιθες. Έσται δε σοι τούτων διδάσκαλοι ὅτε χρόνος και η αἰσθησις προς ακριβή την αλήθειαν, ουδέν γαρ ούτως εις επιστήμης απόδειξιν αναντίρρητον ἔτερον, ως εμπειρία και αἰσθησις. Επίσης προσθέτει στο κείμενό του τη ρήση του Αριστοτέλη (Μετά τα Φυσικά I, ιδ'IV 19): Αἰσθησις μὲν γαρ (φησί) εμπειρία ποιεῖ, η δε εμπειρία τας αρχάς δίδωσι τη επιστήμη.

Σύμφωνα με τον καθηγητή αστρονομίας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών Δ.Κωστάκη πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις τελευταίες φράσεις του Νικηφόρου Γρηγορά << Έσται δε σοι τούτων διδάσκαλοι ὅτε χρόνος και η αἰσθησις προς ακριβή την αλήθειαν ουδέν γαρ ούτως εις επιστήμης απόδειξιν αναντίρρητον ἔτερον, ως εμπειρία και αἰσθησις>>. Διότι δια του τρόπου τούτου τονίζει την σπουδαιότατην σημασία και μεγάλην αξίαν, την οποίαν έχει δια την ακριβή επιστημονικήν ἔρευναν, η εμπειρία και η αἰσθησις. Το πείραμα και η παρατήρησις, είναι γνωστόν, αι δύο βασικαί μέθοδοι ερέυνης της φύσεως, αι οποίαι μαζή με τον μαθηματικόν λογισμόν, αποτελούν τα τρία μοναδικά μέσα συστηματικής επιστημονικής μελέτης του φυσικού κόσμου.

Είναι όντως, πολύ πρωτοποριακή η στάσις και η εργασία του Γρηγορά εις τον τομέα αυτόν του επιστητού (Δ.Κωστάκη, *Τέσσαρες Επιστημονικαὶ μορφαὶ τῆς εποχῆς των Παλαιολόγων*, 1956, σελ. 17-19)

Πράγματι, οι πρωτοποριακές για την εποχή εκείνη απόψεις του σχετικά με την αξία του πειράματος και της παρατήρησης εμφανίζονται στην παραπάνω φράση του.

Ο Γρηγοράς κάνει λόγο επίσης για μία αστρολογικής φύσεως και περσικής προέλευσης αίρεση στην Τραπεζούντα μεταξύ των ετών 1328-1341. Οι φορείς της αίρεσης αυτής διέδιδαν πως θα υπαρξωσι και ανέμων κυκεώνες και πόλεων καταστροφαί και αναμοχλεόσεις ορέων, αν συμβεί ταυτόχρονα έκλειψη Ήλιου και σύνοδος Κρόνου και Άρη. Ο Νικηφόρος Γρηγοράς λοιπόν αντικρούει τις δοξασίες αυτές, αντιμετωπίζοντας τες ως : φύσεως όντα σαφώς αρρωστήματα και λύρας ώσπερ ραγείσης πλημμελή τινά κρούσματα (Δ.Κωστάκη, *Η Αστρονομία και η Αστρολογία κατά τους Βυζαντινούς χρόνους*, 1954, σελ.224).

4. Συγκέντρωση χειρογράφων

Σημαντική φαίνεται πως ήταν η συνεισφορά του Νικηφόρου Γρηγορά στη διάσωση αρχαίων, και όχι μόνο, κειμένων .Ο ίδιος συνέβαλε στην αποκατάσταση χειρογράφων του Απολλώνιου του Περγαίου, καθώς και στη συγκέντρωση και έκδοση των έργων του Θεόδωρου Μετοχίτη, ο οποίος σημειωτέον του είχε κληροδοτήσει ολόκληρη τη βιβλιοθήκη του. Ο Herbert Hunger (*Βυζαντινή λογοτεχνία*, τόμος Γ', 1991, σελ.55) υποστηρίζει πως η ποσότητα των χειρογράφων του 13^{ου} και 14^{ου} αιώνα οφείλεται εν μέρει στις δραστηριότητες του Θεόδωρου Μετοχίτη και Νικηφόρου Γρηγορά.

5. Ρωμαϊκή Ιστορία

Η Ρωμαϊκή Ιστορία είναι το πιο γνωστό έργο του Νικηφόρου Γρηγορά. Στους 37 τόμους της ο συγγραφέας εκθέτει τα γεγονότα από το 1204 έως το 1358, δηλαδή από την εποχή των αυτοκτρατοριών της Νίκαιας και των Λατίνων έως και την περίοδο των τεσσάρων πρώτων Παλαιολόγων και του Ιωάννη ΣΤ' Κατακούζηνού. Όλα τα γεγονότα είναι διανθισμένα με αστρονομικές, γεωγραφικές και θεολογικές πληροφορίες. Οι παρεκβάσεις τους αυτές εμπλουτίζουν τη διήγηση των πολιτικών και στρατιωτικών γεγονότων της εποχής του, καθώς και των διαμαχών, όπως ήταν η ησυχαστική έριδα. Από αυτές φανερώνεται αφενός μεν η ευρύτητα των ενδιαφερόντων του, αφετέρου δε η αντίληψη του για το ανθρώπινο πνεύμα, ότι δηλαδή το μεγαλείο της διάνοιας του ανθρώπου ακριβώς μέσα από την ενιαία αλλά και πολλαπλή συγχρόνως αντιμετώπιση του κόσμου .

Στην *Ρωμαϊκή Ιστορία* ο Νικηφόρος Γρηγοράς χρησιμοποιεί τον όρο κόσμος για να αναφερθεί στο Σύμπαν, τόσο στα ουράνια σώματα όσο και στα γήινα δρώμενα, γεγονός που μαρτυρεί ότι θεωρούσε άρρηκτα συνδεδεμένο τον γήινο μικρόκοσμο και τον διαστημικό μακρόκοσμο. Αυτό έρχεται σε σύμπτωση με την αρχαιοελληνική αρχή ως εν τοις ἀνω οὐτῷ και εν τοις κάτῳ. Αναφερόμενος στη Γη με την ἐννοια του πλανήτη, χρησιμοποιεί τους όρους υφ' ἥλιον και υφ' ἡλίῳ. Ο Γρηγοράς δέχεται εμμέσως τη σφαιρικότητά της, ενώ επίσης αναφέρεται στη διαίρεση της σε παράλληλους κύκλους, αλλά και σε ηπείρους. Σε μια επιστολή του γράφει πως το όριο Ευρώπης-Αφρικής είαντα ο πορθμός του Γιβραλτάρ (Π.Βλαχάκου, *Νικηφόρος Γρηγοράς*, 2003, σελ. 111-115). Για τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα χρησιμοποιεί τους όρους (φράσεις): Προς ἄρκτον, αρκτικός, βόρειος, υπερβόρειος για απόν Βορρά, προς μεσημβρίαν και νότον ἀνεμον για τον Νότο, προς ἔως, ἔων μέρος, προς ανίσοντα ἥλιον για την Ανατολή και προς δύσιν, εξ εσπέρας για τη Δύση.

Κάνει επίσης συχνές αναφορές σε μετρήσεις αποστάσεων, χρησιμοποιώντας μονάδες όπως στάδιον, μίλιον, ημίπλεθρον, οργυιά, σπιθαμή, δάκτυλος. Από τις μονάδες αυτές ο δάκτυλος χρησιμοποιούνταν για τη μέτρηση της σκιάς που σχηματίζόνταν κατά την εκλειψη της Σελήνης. Κάνοντας ο ίδιος λόγο για έναν ισχυρό σεισμό στην Κωνσταντινούπολη (Οκτώβριος του 1344), γράφει χαρακτηριστικά πως το κύμα που προκλήθηκε προχώρησε δέκα στάδια στην ξηρά.

Για τον Νικηφόρο Γρηγορά η ιστορία αποτελεί έργον Θεού, που αναγγέλει την ανείπωτη δόξα του. Με αυτή ο άνθρωπος γνωρίζει την ομορφιά του ουρανού και της Γης, καθώς και την αμετάβλητη αρμονία που έδωσε ο Θεός στον κόσμο. Αντιλαμβάνεται τον σταθερό νόμο ο της γένεσης και της φθοράς, και την κυκλική ροή των γεγονότων (ανακύκλωση), εξάγοντας συμπεράσματα για το μέλλον με γνώμονα το παρελθόν. Ο Γρηγοράς λοιπόν εμφανίζει επιρροές αρχαιοελληνικών αντιλήψεων [Ηρόδοτος(484-426 π.χ., Διόδωρος ο Σικελιώτης(1^{ος} π.χ. αιώνας)κ.α], τις οποίες εναρμονίζει με τις χριστιανικές θέσεις της εποχής του. Το ότι πίστευε απόλυτα στη Θεία πρόνοια δεν τον εμπόδιζε να προσπαθεί να ερμηνεύσει τα γεγονότα και τα τελικά να αναδειχτεί σε εξέχουσα πνευματική φυσιογνωμία του βυζαντινού κόσμου.

6. Τα τελευταία Χρόνια-Ησυχασμός

Μετά το 1349, ο Νικηφόρος Γρηγοράς αναμείχθηκε στην πολεμική εναντίον των ησυχαστών, των οπαδών του Γρηγορίου Παλαμά. Ο Ησυχασμός ήταν μια κίνηση μοναχών που αποσκοπούσε στην πνευματική τελείωση των ασκητών μέσω της αδιάλειπτης προσευχής και ησυχίας, εξού και η ονομασία της κίνησης. Μάλιστα, εναντίον του ο Γρηγόριος Παλαμάς (1296-1360), ο αρχηγέτης των ησυχαστών, έγραψε μια αντιλογία με τίτλο Περὶ τῆς του Γρηγορά ψευδογραφίας ομού και δυσσεβείας, επειδή ο Γρηγοράς είχε αντιταχθεί έντονα στις διδασκαλίες του. Πράγματι, ο Νικηφόρος Γρηγοράς αναδείχθηκε σε μεγάλο πολέμιο της κίνησης των ησυχαστών και αποτέλεσε το αντίπαλο δέος του, αφού ηγήθηκε της αντιπαλαμικής παρατάξεως στην Ορθόδοξη Εκκλησία.

Δυστυχώς γι αυτόν η Ανατολική Ορθόδοξη Εκκλησία υιοθέτησε την κίνηση του Ησυχασμού. Ωστόσο, ο τότε μεγάλος δομέστιχος της αυτοκρατορίας Ιωάννης Καντακουζηνός, εκτιμώντας τα προσόντα και την προσφορά του Γρηγορά σε όλους τους τομείς της επιστήμης και τη θεολογία, προκειμένου να διευθετηθεί η κρίση του πρότεινε και τον πατριαρχικό θρόνο. Ο Νικηφόρος Γρηγοράς τον αρνήθηκε και αποσύρθηκε ως μοναχός σε μοναστήρι, συνεχίζοντας την αντιπαλαμική δράση του και το συγγραφικό του έργο. Όπως ήταν επόμενο, έπεσε σε δυσμένεια, ενώ οι ενέργειές του αυτές τον έφεραν αντιμέτωπο με την επίσημη Ορθόδοξη εκκλησία.

Το 1351 ο Γρηγοράς πήρε σαφή και έντονη θέση εναντίον του Ησυχασμού, σε αντίθεση με ό,τι έκανε έως τότε. Αυτό είχε ως άμεσο αποτέλεσμα την καταδίκη του από τη Σύνοδο των Βλαχερνών, ενώ ο τότε αυτοκράτορας Ιωάννης ΣΤ' Καντακουζηνός τον τιμώρησε με περιορισμό στη Μονή της Χώρας διατάσσοντας τον να σιωπήσει και απαγορεύοντάς του κάθε επικοινωνία με τους οπαδούς του. Εκεί ο Γρηγοράς συνέχισε τον αγώνα του εναντίον του Ησυχασμού και έγραψε τη *Ρωμαιϊκή Ιστορία*. Εκτός από τη *Ρωμαιϊκή Ιστορία* και τα προαναφερθέντα αστρονομικά συγγράμματα του, έγραψε πολλά ρητορικά, ποιητικά και φιλοσοφικά έργα, λόγους και 161 επιστολές.

Ο Νικηφόρος Γρηγοράς απελευθερώθηκε όταν ανέλαβε την εξουσία ο επόμενος αυτοκράτορας Ιωάννης Ε' Παλαιολόγος (1355).

Ο Νικηφόρος Γρηγοράς απεβίωσε στις αρχές του 1360, χωρίς να εγκαταλείψει τις ιδέες του. Δυστυχώς ο όχλος δεν σεβάστηκε τον νεκρό και παρασύρθηκε σε βέβηλες πράξεις. Η ένταση των αντιθέσεων της εποχής είχε οξύνει τον φανατισμό και είχε περιορίσει τη σύνεση.

Την ίδια χρονιά οι Τούρκοι κατέλαβαν την Ηράκλεια, την οποία μετονόμασαν σε Ερεγλί, γεγονός για το οποίο μας πληροφορεί ο Ιάκωβος ο Μοναχός (14^{ος} αιώνας): Η παρούσα βίβλος εγγράφη παρά Ιακώβου μοναχού δια καταβολής και εξόδου Ειρηναρχίας μοναχής....., εν έτει εξακισχιλιοστώ τελειωθείσα, οκτακοσιοστώ εξηκοστώ όγδοω Ινδικτιώνος τεσσαρεσκαιδεκάτης μηνί Ιουλίω (=6868=1360) ε και ι εν ω μηνί δη γέγονε και η ἀλλωσις της μεγάλης πόλεως Ηρακλείας της εις Πόντον υπό των Μουσουλμάνων επί της βασιλείας Ιωάννου του Παλαιολόγου..... (Υπ Αριθ. 1 Κώδικας της Μονής της Καμαριώτισσας της Χάλκης του έτους 1360)

7. Επίλογος

Ούτως η ἀλλως, ο Νικηφόρος Γρηγοράς υπήρξε εξαιρετική επιστημονική προσωπικότητα και πολύ δημιουργικός συγγραφέας. Το συνολικό έργο του μας δείχνει την υπεροχή του έναντι των άλλων Βυζαντινών σοφών όχι μόνο λόγω της ποσοτικής προσφοράς του, αλλά και λόγω της σαφήνειας, της ακριβολογίας, της πρωτοτυπίας και της ιδιαίτερης βαρύτητας και εκτίμησης που έδινε εις την εμπειρίαν και την αίσθησιν (*Tusculum-Λεξικόν*, 1993, 134-135).

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι ο λόγιος αυτός, με την επιμονή του στην πειραματική μέθοδο της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών και της αστρονομίας, αναδεικνύεται σε εξέχουσα επιστημονική μορφή. Παράλληλα, με τον προσανατολισμό του στη φιλοσοφία του Πλάτωνος – καταδικασμένη εν γένει από την Εκκλησία –αποτελεί έναν γνήσιο πρόδρομο του ουμανισμού της Αναγέννησης.

Δικτυογραφία :

Encyclopaedia of the Hellenic World, Constantinople
Νικηφόρος Γρηγοράς - Βικιπαίδεια

Google.com εικόνες για την κίνηση του Ηλίου, της
Σελήνης και των πλανητών- al tusi

Βιβλιογραφία :

Χριστιανική και βυζαντινή φιλοσοφία / Τατάκης ,Βασίλειος Ν.
Στα χρόνια του Βυζαντίου/Στράτος Θεοδοσίου , Μάνος Δανέζης

Ευχαριστίες

**Θα επιθυμούσα να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου κ. Μπαλτά
και κα. Δρίλλια για την αμέριστη βοήθεια που μου παρείχαν**