



ΓΙΩΡΓΟΣ
η Κόμη
της Βερενίκης
ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑΚΗΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ

Γιώργος Γραμματικάκης

Η ΚΟΜΗ ΤΗΣ ΒΕΡΕΝΙΚΗΣ

ΝΕΑ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΗ ΕΚΔΟΣΗ

E-BOOK



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ
Ιδρυτική δωρεά Παγκρητικής Ενώσεως Αμερικής
ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2011

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ

ΙΔΡΥΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑΣ

Ηράκλειο Κρήτης: Τ.Θ. 1527, 711 10, Τηλ. 2810 391097, Fax: 2810 391085

Αθήνα: Κλεισόβης 3, 106 77, Τηλ. 210 3849020-22, Fax: 210 3301583

e-mail: info@cup.gr

www.cup.gr

ΣΕΙΡΑ: ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ

Διευθυντής σειράς: Στέφανος Τραχανάς

ISBN 978-960-524-220-6

©: 1990-2011 ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ

Στη Μαρία και τον Οδυσσέα
Στα άλλα παιδιά

Περιεχόμενα

Πρόλογος του Στυλιανού Αλεξίου
Υπό τύπον προλόγου, από τον συγγραφέα
Από το σημείωμα για τη 2η έκδοση
Από το σημείωμα για την 3η έκδοση
Από το σημείωμα για την 4η έκδοση
Σημείωμα για την 5η έκδοση

I: Η σημερινή εικόνα του Σύμπαντος
Από τον μύθο στην επιστήμη
Το άπειρα μικρό και το απέραντα μεγάλο
Μοναχικά αστέρια και κοινωνικοί γαλαξίες
Δύο παράλληλες που συγκλίνουν

II: Η εκρηκτική γένεση του Σύμπαντος
Η διαστολή του Σύμπαντος
Η Μεγάλη Έκρηξη
Ένα σύντομο χρονικό του Σύμπαντος
Γιατί πιστεύουμε στη Μεγάλη Έκρηξη

III: Ύλη και δυνάμεις στο πρωτογενές Σύμπαν
Οι θεμελιώδεις δυνάμεις του κόσμου
Οι δομικοί λίθοι του Σύμπαντος
Η ενοποίηση των αλληλεπιδράσεων
Οι πρώτες στιγμές της κοσμογονίας
Το πληθωρισμικό Σύμπαν, ή η διαστολή της διαστολής

IV: Η εξέλιξη του Σύμπαντος και ο πολυτάραχος βίος
των αστερών

Ο σχηματισμός των γαλαξιών
Ένα αστέρι γεννιέται
Ο θερμός βίος των αστερών
Το ερυθρό προστάδιο του θανάτου
Ο ήρεμος θάνατος ενός μικρού άστρου
Οι εκρηκτικοί θάνατοι των μεγάλων αστεριών
Ο θάνατός τους, η ζωή μας
Οι σκοτεινές προοπτικές ενός πολύ μεγάλου άστρου
Το παρόν του Σύμπαντος προοιωνίζεται το μέλλον του

V: Η σιωπηλή γένεση της ζωής

Ο σχηματισμός του ηλιακού συστήματος, ή
η δημιουργία του σκηνικού της ζωής
Η Γη, ένας ιδιόμορφος αλλά κατάλληλος πλανήτης
Η εμφάνιση της ζωής
Η ζωή διδάσκεται από τα λάθη της
Η εξέλιξη των ζωικών ειδών

VI: Ο άνθρωπος παρών στο κοσμικό παιχνίδι

Ο μηχανισμός της εξελίξεως
Η ιδιαιτερότητα του ανθρώπου
Ο ανθρώπινος πολιτισμός
Η συνείδηση του εαυτού μας και του Όλου
Εξωγήινες υποθέσεις
Η ανθρωπική αρχή, ή η ύπαρξη σκοπιμότητας στο Σύμπαν

Το Σύμπαν ενός ανώνυμου συγγραφέα

VII: Η Γη και ο άνθρωπος σε μεταίχμιο

Η θεότητα Γαία και οι εφιάλτες της
Η πυρηνική απειλή
Ο υπερπληθυσμός της Γης
Ενεργειακή κρίση, ή ενεργειακή ακρισία
Η ανάγκη ηπιότητας
Απειλές στην ατμόσφαιρα

Ασφυξία στις θάλασσες και τη στεριά
Ο θάνατος της ζωής
Η δοκιμασία ενός πολιτισμού

Επίλογος ή επιμύθιο

Καλλιμάχου, Βερενίκης Κόμη (Μετάφραση Στ. Αλεξίου)

Βιβλιογραφικά

Ευχαριστίες



Η «Κόμη της Βερενίκης» είναι μια μικρή ομάδα αστεριών, με ασθενική ως επί το πλείστον φωτεινότητα, που περικλείεται από τους αστερισμούς του Λέοντος, του Βοώτη και της Μεγάλης Αρκτου. Για τους παρατηρητές του Βορείου Ημισφαιρίου, η «Κόμη της Βερενίκης» μεσουρανάει τον Μάιο. Έτσι, κατά τις καθαρές νύχτες της Ανοιξέως, ακόμη και με γυμνό μάτι είναι δυνατόν να διακρίνει κανείς καμιά δεκάδα από τα αστέρια της. Παρ' όλο που επίσημα καταγράφηκε ως αστερισμός από τον σπουδαίο Δανό αστρονόμο Tycho Brahe τον 17ο αιώνα, η «Κόμη της Βερενίκης» συνοδεύεται από έναν παλαιότατο μύθο. Η βασίλισσα Βερενίκη ήταν σύζυγος του βασιλιά της Αιγύπτου Πτολεμαίου Γ' του Ευεργέτη και ορκίσθηκε να θυσιάσει τα ωραία μαλλιά της αν εκείνος γύριζε νικητής από μια εκστρατεία στη Συρία. Επειδή αυτό έγινε πράγματι, η πλεξούδα της Βερενίκης τοποθετήθηκε στον ναό, απ' όπου η θεά Αφροδίτη τη μετέφερε στους ουρανούς με ένα φτερωτό άλογο-άνεμο. Ο Κόνων, αστρονόμος της αυλής αλλά και διπλωμάτης, υπέδειξε τη νέα αστρική παρουσία στον, έξαλλο για την απώλεια της κόμης, σύζυγο της Βερενίκης. Ας σημειωθεί ότι η Βερενίκη είχε ήδη βάψει να δολοφονήσουν τον νεαρό εραστή της μητέρας της, που εκείνη της προόριζε για σύζυγο.

Με τα σύγχρονα τηλεσκόπια, στο πεδίο που ορίζεται από τον αστερισμό της «Κόμης της Βερενίκης» έχουν ανιχνευτεί χιλιάδες γαλαξίες που απέχουν από μας εκατοντάδες εκατομμύρια έτη φωτός. Πλησιέστερα, σχετικά, ευρίσκεται ο σπειροειδής γαλαξίας M64 (δεξιά εικόνα), που, εξαιτίας μιας μεγάλης περιοχής από σκοτεινή σκόνη, ονομάζεται και «μαύρος οφθαλμός».

Στην «Κόμη της Βερενίκης» γίνονται αρκετές εκρήξεις υπερκαινοφανών, η πιο πρόσφατη από τις οποίες παρατηρήθηκε το 1940 στον γαλαξία NGC 4725.

Πρόλογος

ΘΑ ΦΑΝΕΙ ΑΣΦΑΛΩΣ ΠΕΡΙΕΡΓΟ το ότι «Η Κόμη της Βερενίκης» του φίλου Γιώργου Γραμματικάκη προλογίζεται από έναν φιλόλογο και αρχαιολόγο. Το τόλμημα ίσως θα μου συγχωρηθεί από λίγους παλιούς συμμαθητές που θυμούνται ακόμη ότι στις πρώτες τάξεις του Γυμνασίου ήθελα να γίνω ...«αστρονόμος και χημικός» και ότι είχα σπάσει αρκετούς φακούς του βιβλιοπωλείου του παππού μου προσπαθώντας μάταια να φτιάσω ένα τηλεσκόπιο! Κοίταζα από την ταράτσα του σπιτιού μας τον Πήγασο και την Κασσιόπη (αυτό ήταν ακόμη τότε δυνατόν) και διάβαζα το «Σύμπαν» του Ραπτάρχη.

Υπάρχει όμως και μια άλλη σοβαρότερη πλευρά αυτής της ασυνήθιστης ανάμιξης διαφορετικών επιστημών. Έχει αρχίσει να γίνεται νοητό ότι πρέπει να οδηγηθούμε προς μια περισσότερο ενιαία αντίληψη της επιστήμης, προς μια νέα σύνθεση των κλάδων της. Ο Γιώργος Γραμματικάκης ανήκει στους επιστήμονες που πιστεύουν στη δυνατότητα αυτή και που ήδη την πραγματοποιούν συνδυάζοντας την πλήρη κατοχή μιας ειδικότητας με ευρύτατη παιδεία, πλούτο ενδιαφερόντων και βαθύ φιλοσοφικό προβληματισμό. Πιστεύει, όπως και εγώ, στην ανάγκη ενός νέου «ανθρωπισμού», που θα βλέπει το θαυμαστό φαινόμενο του κόσμου και της ζωής σαν κάτι ουσιωδώς ενιαίο. Άκουσα από το στόμα του ότι ο Αϊνστάιν έλεγε πως είχε επηρεασθεί κυρίως από τον... Ντοστογιέφσκι! Ακόμη, όροι που αναφέρονται στη δομή της ύλης προέρχονται από ένα μυθιστόρημα του J. Joyce! Η αναδημιουργία του «homo universalis», του «γενικού ανθρώπου», όπως τον ήξερε η Αναγέννηση, είναι ο μόνος τρόπος να σωθεί ο ανθρώπινος πολιτισμός και η Γη από τον μύθο της τεχνολογικής «προόδου» και της απεριόριστης «αναπτύξεως». Υπάρχουν παρήγορες ενδείξεις ότι η

αντίστροφη μέτρηση για τον μύθο αυτόν έχει αρχίσει. Ο άνθρωπος θα αποκτήσει και πάλι συνείδηση του κοσμικού χώρου, της θέσης του μέσα σ' αυτόν και της απροσμέτρητης αξίας και σημασίας της μοναδικής και ανεπανάληπτης ζωής του. Ως εισαγωγή στην τριπλή και αδιάσπαστη αυτή μύηση, δεν μπορώ να φανταστώ κάτι πιο καίριο από το παρόν σύγγραμμα του Γιώργου Γραμματικάκη.

Με σαφήνεια, με γλαφυρό λόγο (γιατί είναι άριστος δάσκαλος και ομιλητής), και με συχνή αναγωγή στην ποίηση (από τους φιλοσοφικούς στίχους του συμπατριώτη μας Επιμενίδα ως τον Καβάφη), αφηγείται ο Γραμματικάκης, στις σελίδες που ακολουθούν, τη συναρπαστική περιπέτεια της δημιουργίας, από τη «μεγάλη έκρηξη» και τη συνεχιζόμενη έκτοτε «διαστολή των γαλαξιών», ως τον σχηματισμό του ηλιακού συστήματος, που ασφαλώς δεν είναι το μόνο – υπάρχουν και άλλα μέσα στον απέραντο χώρο. Υπερβαίνοντας τον χρόνο, φτάνει τελικά ο συγγραφέας στο απώτατο μέλλον, στο «τέλος του αιώνας», όταν, με την εξόγκωση του Ήλιου σε «ερυθρό γίγαντα», θα απορροφηθεί μέσα του ολόκληρο το σύστημα των πλανητών. Είναι η «εκπύρωση», που συνέλαβε ήδη η αρχαία ελληνική φιλοσοφία, το τέλος του κόσμου μας μέσα στη φωτιά: «*solvat saeculum in favilla*», «θα διαλυθεί ο αιών μέσα στις σπίνθες», όπως λέει ένα παλιό αποκαλυπτικό ποίημα. Χαρακτηριστικά προσθέτει εδώ ο Γραμματικάκης, περιγράφοντας «τους ωκεανούς που μεταβάλλονται σε αέρα», ότι το τέλος της Γης θα συμβεί «αν η ανθρώπινη μωρία την αφήσει ως τότε ανέπαφη!» Ύστερα ο Ήλιος θα ξαναμικράνει, θα γίνει «λευκός νάνος», πλησιάζοντας έτσι στο τέλος του, γιατί και τα άστρα πεθαίνουν, και υπάρχουν διάφοροι «θάνατοι αστεριών». Ένας από τους θανάτους αυτούς είναι η έκρηξη, που δημιουργεί τους «υπερκαινοφανείς». Πολλές παρόμοιες εκρήξεις παρατηρήθηκαν στην περίφημη «Κόμη της Βερενίκης», που έδωσε το όνομά της στο βιβλίο!

Διαβάζοντας στο χειρόγραφο του Γιώργου τα κεφάλαια αυτά, ένιωθα με ίλιγγο, όπως σε κάποιες μέρες του πολέμου, να φεύγει

κάτω από τα πόδια μου το έδαφος και έβλεπα στο βάθος να σφύζουν τα άστρα! Άλλες φορές σκεπτόμουν, διακόπτοντας το διάβασμα, πόσο θα χαίρονταν ο αστρονόμος των Πτολεμαίων στην Αλεξάνδρεια, ο Κόνων, και ο φίλος του ο ποιητής Καλλίμαχος, αν μπορούσαν να φανταστούν ότι με τον αστερισμό που ανακάλυψαν και ύμνησαν θα γίνονταν, ύστερα από αιώνες, οι ανάδοχοι του βιβλίου ενός μακρινού απογόνου και συναδέλφου των. Και λέω συναδέλφου (και για τους δύο), γιατί ο Γραμματικάκης δεν είναι μόνο φυσικός· είναι και ποιητής!

Τα τελευταία κεφάλαια του βιβλίου περνούν σε μια συναρπαστική εξιστόρηση της εμφανίσεως της ζωής και έπειτα του ανθρώπου πάνω στη Γη, καθώς και στον φιλοσοφικό προβληματισμό γύρω από το σκοπό και το νόημα της εμφανίσεως αυτής.

Είχε ήδη λεχθεί από την αρχή ότι η δημιουργία του κόσμου (που δεν είναι «άναρχος», όπως πιστευόταν άλλοτε), ήταν επίσης δημιουργία του χώρου και χρόνου (δεν υπήρχαν αυτά προ της «μεγάλης εκρήξεως»). Επαληθεύεται έτσι η ρήση του μεγάλου Χριστιανού φιλοσόφου, του Ιερού Αυγουστίνου: «non in tempore sed cum tempore finxit Deus mundum». «Ο Θεός εδημιούργησε τον κόσμο όχι εν χρόνω, αλλά μαζί με τον χρόνο»! Ποιος όμως ο σκοπός όλης αυτής της μεγαλειώδους διαδικασίας;

Ο Γραμματικάκης αναφέρεται, στο σημείο αυτό, στη λεγόμενη «ανθρωπική αρχή». Ο άνθρωπος ήταν απαραίτητος για την παρατήρηση του σύμπαντος. Διά του ανθρώπου η φύσις συνειδητοποιεί την ύπαρξή της και από τη στιγμή αυτή υπάρχει πράγματι. Ανάλογα με τον άνθρωπο «νοήμονα όντα» πρέπει, κατά τον συγγραφέα του βιβλίου, να υπάρχουν και άλλα μέσα στο Σύμπαν. Αναρίθμητες ίσως φορές μέσα στον απέραντο χώρο και χρόνο έγιναν αναρίθμητα σύμπαντα, μόνο για να υπάρξουν «νοήμονα όντα» ικανά να παρατηρήσουν. Ξαναπαίρνει έτσι ο άνθρωπος τη θέση που του αξίζει μέσα στη δημιουργία και η ανθρώπινη νόηση γίνεται σκοπός του «μεγάλου προγραμματιστή», του Θεού. Η υλική μικρότητα της Γης και του ανθρώπου δεν μειώνει καθόλου τη σημασία τους. Η

αιωνιότητα και το άπειρο «χωρούν μέσα στη φούχτα μας», όπως έλεγε ένας παλιός, λησμονημένος σήμερα Ηρακλειώτης, ο μουσικός και ερασιτέχνης αστρονόμος Κώστας Ι. Σφακιανάκης. Δεν είναι τα χιλιόμετρά μας, ούτε τα ανύπαρκτα για το σύμπαν χρόνια μας, αυτά που μετρούν τη σημασία της δημιουργίας. Ακόμη και όταν ένας κόσμος καταστρέφεται, λέει ο Γραμματικάκης, αυτό δεν σημαίνει τίποτε μέσα στο σύνολο της μεγαλειώδους προσπάθειας για οργάνωση της ύλης-ενέργειας και για νόηση. Αντιστρέφεται έτσι το «Deus sive Natura» του Spinoza, γίνεται «Natura sive Deus», «Φύσις ή μάλλον Θεός»!

Αυτή η «Θεία Φύσις», η «θεά Γαία», όπως χαρακτηριστικά την αποκαλεί ο Γραμματικάκης, πρέπει να προστατευθεί από τους εφιαλτικούς κινδύνους που την απειλούν σήμερα: πυρηνικά, υπερπληθυσμός, ενεργειακή σπατάλη, μόλυνση, καταστροφή της γεωργικής γης, του βουνού και του δάσους. Είναι το πολυκέφαλο θηρίο που παρουσιάζεται στις απλοϊκές, αφιλοσόφητες και «κυνικά ιδιοτελείς» μάζες με το απατηλό προσωπείο της Προόδου. Ο κίνδυνος αυτός, που απειλεί να εξαφανίσει τη Γη και τον άνθρωπο πολύ πριν από το φυσιολογικό τέλος του ηλιακού μας συστήματος, αναπτύσσεται αριστοτεχνικά και τεκμηριωμένα στο 7ο και τελευταίο κεφάλαιο του βιβλίου.

Τελειώνοντας το διάβασμα, θυμώσουν κάποια πρωινά και απογεύματα που συζητούσαμε ώρες με τον Γιώργο Γραμματικάκη καθισμένοι στο κατ' εξοχήν «κέντρο» του Ηρακλείου –το άλλοτε «Ρεγκινάκη», τα σημερινά «Αχτάρικα»– και στο σπίτι του: από εκεί, πλάι στην Εύα, τη Μαρία, τον Οδυσσέα, κοιτάζαμε τον Στρούμπουλα, το Μπουρούνη της Ρογδιάς και τη θάλασσα της Κρήτης. Ήταν για μένα ένας μικρόκοσμος καλοσύνης και Γνώσης, ένας μικρός αλλά χωρίς πέρατα Παράδεισος, μια μικρή αιωνιότητα, μέσα σε μια παράλογη και επικίνδυνη εποχή.

Υπό τύπον προλόγου

Από τη σειρά των ανεξήγητων φαινομένων τα οποία αποτελούν το Σύμπαν, ή τον χρόνο, έτσι και η δημιουργία ενός βιβλίου δεν είναι λιγότερο μυστηριώδης. Όπως και όλες οι πράξεις του Σύμπαντος, είναι μια πράξη μαγική. Θα μπορούσε να πει κανείς ότι είναι ο πιο συναισθηματικός τρόπος για να προφέρεις ένα όνομα. Τώρα προφέρω εγώ το όνομά της: Maria Kodama· τόσα πρωινά, τόσες θάλασσες, τόσοι κήποι της ανατολής και της δύσης.

Χ. Μπόρχες «Οι αριθμοί»

ΟΙ ΛΟΓΟΙ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΟΠΟΙΟΥΣ ΓΡΑΦΕΤΑΙ ΕΝΑ ΒΙΒΛΙΟ είναι πολλοί και κάποτε δυσδιάκριτοι. Στην ουσία του, ωστόσο, ένα βιβλίο αποτελεί πάντοτε μια προσπάθεια επικοινωνίας. Αν την επικοινωνία αυτή ο συγγραφέας την επιδιώκει με τον αναγνώστη ή τον εαυτό του, δεν έχει ίσως ιδιαίτερη σημασία. Εκείνο που έχει σημασία είναι όταν η επικοινωνία αφήνει κάποια ίχνη εσωτερικά: Στον συγγραφέα ή τον αναγνώστη. Δεν είναι σπάνιες οι φορές που τα ίχνη αυτά μένουν ανεξάλειπτα και στον συγγραφέα και στον αναγνώστη του.

Ας σημειωθεί πάντως από την αρχή ότι ο αναγνώστης, ο υποθετικός αναγνώστης του παρόντος βιβλίου, δεν είναι ανάγκη να έχει ιδιαίτερη παιδεία. Αρκεί να έχει ενδιαφέρον και την ανάλογη ευαισθησία για τη γνωριμία του κόσμου και της εξελίξεώς του. Οι σελίδες που ακολουθούν δεν επιθυμούν συνεπώς να τον διδάξουν· αυτό που επιδιώκουν είναι ν' ανοίξουν κάποιες χαραμάδες, που τη γνωριμία αυτή ίσως την κάμουν ευκολότερη.

Προσπάθεια του συγγραφέα υπήρξε, λοιπόν, οι γνώσεις ή οι επιστημονικές πληροφορίες που υπάρχουν στο βιβλίο να εκφράζουν το καίριο και να μην προϋποθέτουν πολλά για την κατανόησή

τους. «Δεν θέλω τίποτε άλλο παρά να μιλήσω απλά, να μου δοθεί ετούτη η χάρη», λέει κάπου ο Σεφέρης. Ο απλός λόγος ωστόσο, όταν έχει να κάνει κανείς με τα όσα η επιστήμη πρεσβεύει για τα σπουδαία του Σύμπαντος και της ζωής, είναι ιδιαίτερα δύσκολος. Διότι στην απλότητα δεν πρέπει να θυσιάζεται η ακρίβεια και το αδογματίστο, που χαρακτηρίζουν τον επιστημονικό λόγο. Το παρόν βιβλίο άλλωστε, πέρα από την πληροφόρηση, επιδιώκει κάτι σημαντικότερο: Τον προβληματισμό του αναγνώστη περί τον κόσμο και τα μυστικά του. Αν, μετά την ανάγνωση των σελίδων του, λύθηκαν κάποια ερωτήματα του υποθετικού αυτού αναγνώστη, αλλά προέκυψαν ίσως άλλα βασανιστικότερα, η «Κόμη της Βερενίκης» έχει πετύχει ένα μέρος από τον σκοπό της. Αντίθετα από την κοινή ίσως πεποίθηση, ο δάσκαλος –και ο συγγραφέας του βιβλίου δεν παύει να είναι δάσκαλος– δεν πρέπει τόσο να προσφέρει γνώσεις· χρειάζεται απλώς να ενθαρρύνει την αναζήτηση και την προσωπική στάση όσων η τύχη έφερε να τον ακούουν.

Ένα βιβλίο, ασφαλώς, γράφεται μέσα μας επί πολλά χρόνια. Η γραφή του όμως στο χαρτί ενθαρρύνεται συνήθως από κάποιες αφορμές, ή από το ωρίμασμα του χρόνου. Έτσι, κατά τη διάρκεια της πανεπιστημιακής του ζωής, ζητήθηκε συχνά από τον υπογράφο να δώσει διαλέξεις γι' αυτό που λέγεται ευρύτερο κοινό στην Αθήνα και σε μεγάλες ή μικρότερες πόλεις της Κρήτης. «Ο φίλος μας σηκώθηκε, χαιρέτησε και άρχισε να μιλά», έγραψε για μια παρόμοια διάλεξη η Ρέα Γαλανάκη. «Όμως, ενώ επρόκειτο να μιλήσει για μαθηματικά, φαίνεται πως δεν άντεξε την πρόκληση κι άρχισε να κάνει τον ταχυδακτυλουργό και τον μάγο, τραβώντας μέσα από το μανίκι του μια μαύρη τρύπα κι έναν άσπρο νάνο, ή βλέποντας μέσα σ' ένα κοινό ποτήρι νερό, σαν μέσα από κρυσταλλένια σφαίρα, ένα κίτρινο δαχτυλίδι να περιβάλλει το πορτοκαλί του χρόνου...».

Για όποιον, όπως ο συγγραφέας του βιβλίου, δεν κατέχει καλά τα μαγικά, το πορτοκαλί του χρόνου, έτσι καθώς χάνεται σιωπηλά, δεν έπαυσε ποτέ ν' αποτελεί πηγή αγωνίας. Οι διαλέξεις, ωστόσο,

εκείνες ήσαν πράγματι μια πρόκληση. Ανάμεσα σε άλλα, έθεταν στην ουσία του το πρόβλημα της διαδόσεως της επιστημονικής γνώσεως, αυτή καθ' εαυτήν την αξία της. Αν κάτι ωστόσο ενδιαφέρει εδώ, ήταν ένας κοινός τους άξονας: Ότι οι άνθρωποι συμμετείχαν, άλλοτε με τρόπο βουβό κι άλλοτε εκφράζοντας ανοιχτά τις εσωτερικές τους διαθέσεις. Την καχυποψία ή τον θαυμασμό, την εμπιστοσύνη ή την αποστροφή τους προς τον επιστημονικό λόγο. Δεν ήταν σπάνιες οι φορές που μια ατμόσφαιρα μυσταγωγίας κυριαρχούσε. Αφού, ακριβώς όπως η ποίηση ή η τέχνη, η επιστήμη –όχι οι ξηρές της γνώσεις, αλλά το βάθος της– είναι σε θέση να ανυψώσει τον άνθρωπο από τα μικρά και καθημερινά. Στην αναζήτηση ή την προσέγγιση του Άλλου.

Ο ίδιος κοινός άξονας έγινε πάλι φανερός όταν, για το Σύμπαν και την εξέλιξή του ο υπογράφων έκανε μια σειρά εκπομπών στον Ραδιοφωνικό Σταθμό Ηρακλείου. Παρ' όλο που η Ελλάδα η σημερινή αναλύσκεται σε άλλα –ή ίσως και γι' αυτό– φαίνεται ότι οι εκπομπές ακούστηκαν από πολύ κόσμο. Δεν ήσαν μόνο διανοούμενοι ή σπουδαστές οι ακροατές· κάποτε ήσαν άνθρωποι απλοί, αλλά με πολλή μόρφωση. Ο ράφτης της οδού Ευγενικού, για παράδειγμα, εκνευριζόταν όταν ένας πελάτης διέκοπτε την ακρόαση των εκπομπών· όπως αποδείχτηκε, ο ίδιος ε γνώριζε τον κόσμο του Σύμπαντος, το ίδιο καλά με εκείνον των υφασμάτων του. Ο δε γνωστός «φιλόσοφος» των Αρχανών –αυθεντικός απόγονος των αρχαίων σοφιστών– έκανε στον υπογράφοντα ένα αμφιλεγόμενο σχόλιο: Ότι δεν καταλάβαινε απολύτως τίποτα από το περιεχόμενο των εκπομπών, αλλά ότι αισθανόταν μεγάλη την ανάγκη να τις ακούει. Οίκτηρε δε, επειδή φανταζόταν την πνευματική τους εξάρτηση, εκείνους που ήταν σε θέση και να καταλάβουν το περιεχόμενο.

Με βάση λοιπόν τις διαλέξεις αυτές και τις εκπομπές, γράφηκε μια πρώτη μορφή της «Κόμης της Βερενίκης». Η πρώτη αυτή μορφή αφορούσε στη δημιουργία και την εξέλιξη του Σύμπαντος· και, παρά τις προσδοκίες, παρέμεινε για πολύ καιρό στα συρτάρια. Τού-

το αποδιδόταν στην τελειοθηρία του συγγραφέα και στις εγγενείς δυσκολίες ενός παρόμοιου εγχειρήματος. Όπως όμως έγινε αντιληπτό με τον καιρό, υπήρχε κι ένας άλλος λόγος, σημαντικότερος ίσως. Είναι σχεδόν βέβαιο ότι το Σύμπαν –η Γη, οι γαλαξίες και τα νεφελώματα, τα δημιουργήματα της ζωής– υπάρχει από καιρό και ίσως θα υπάρχει για πάντα. Αλλά αν ο παρατηρητής, δηλαδή ο άνθρωπος, παύσει να υπάρχει, η γένεση ή η εξέλιξη του Σύμπαντος δεν αφορά περίπου κανέναν· ή, ακριβέστερα, δεν θα περιγράφεται μήτε θα θαυμάζεται από κανέναν. Θα πρόκειται για την ακραία, την ολική μοναξιά. Η πρώτη μορφή του βιβλίου χρειάστηκε λοιπόν να αναθεωρηθεί, για να περιλάβει τα σχετικά με την εξέλιξη της ζωής και τους κινδύνους που απειλούν τον πλανήτη που την φιλοξενεί. Έτσι απέκτησε μια κατ’ οικονομία ανθρωποκεντρική μορφή και βρέθηκε πλησιέστερα προς τις εσωτερικές καταβολές του συγγραφέα.

Και η μορφή όμως αυτή του βιβλίου παρέμεινε επί καιρό στα συρτάρια. Και τούτο, ενώ οι αναγνώστες των χειρογράφων μιλούσαν με καλοσύνη για κείνη ή την άλλη αρετή του. Φαίνεται ωστόσο ότι, όποια αμφιβολία ενυπάρχει μέσα μας, είναι ισχυρότερη από λογικές σκέψεις. Καθώς το γράψιμο προχωρούσε, ο συγγραφέας αισθανόταν ότι μήτε η πληροφόρηση, μήτε η ποίηση που κρύβουν συχνά οι επιστημονικές αλήθειες, είναι λόγοι αρκετοί για να εκδοθεί ένα βιβλίο. Ένα βιβλίο, εκτός αν υπηρετεί έναν ειδικό σκοπό, εκφράζει πάντα ένα ρεύμα υπόγειο, μια εσωτερική αιχμή ή αιχμές του συγγραφέα. Διόλου κάποτε φανερός. «Τώρα όμως θα πω το μάθημά μου αν καταφέρω να το θυμηθώ», έγραψε ο Σάμιουελ Μπέκετ.

Ποιο είναι λοιπόν το μάθημα –αν καταφέρει να το θυμηθεί!– που επιδιώκει να πει το παρόν βιβλίο και ο συγγραφέας του; Τί προσπαθεί να εκφράσει, πέρα και πάνω από τα άλλα, η «Κόμη της Βερενίκης»; Τούτο ο συγγραφέας αισθάνεται ότι το ξέρει. Ακριβέστερα, αισθάνεται ότι το έμαθε στις πολλές ώρες που πάλευε με το βιβλίο και τις λέξεις του. Αισθάνεται ότι το ξέρει ή το έμαθε – αι-

σθάνεται όμως επίσης ότι μήτε να το διατυπώσει μπορεί, μήτε, αν μπορούσε, τούτο θα 'ταν σωστό προς τον αναγνώστη. Κάθε είδους δημιουργία «πνευματική», από την πιο μεγάλη ως την πιο ταπεινή –όπως η παρούσα– είναι, εν τέλει, προϊόν ενός εσωτερικού μονολόγου. Ο μονόλογος αυτός, ασφαλώς, επιθυμεί να καταλήξει σε διάλογο. Αν γίνεται, όμως, χωρίς να αλλοιωθεί η αιτία εκείνη που τον γέννησε, που τώρα και στο παρελθόν, αύριο ή πάντοτε, είναι μια και μόνη: Ό,τι εσωτερικά, συνήθως άρρητο, ας πούμε με πόνο, ο δημιουργός ένιωσε να κατακτά κάποιες στιγμές ή όνειρα του βίου του. Είναι γι' αυτόν τον λόγο που η ανάλυση ενός έργου του πνεύματος ή της τέχνης, χρήσιμη ίσως για μια αρχική του προσέγγιση, ουδέποτε υποκαθιστά –κάποτε δε, παραποιεί– τη μυστική φωνή που εγέννησε το ίδιο το έργο.

Η μυστική λοιπόν φωνή που εγέννησε την «Κόμη της Βερενίκης» δεν έχει λόγο, μήτε ίσως τρόπο, να αποκαλυφθεί. Έτσι, όπως για κάποιο σπουδαίον έρωτα, είναι καλύτερο να παραμένει κανείς εν σιωπή, παρά να προσπαθεί να τον περιγράψει στα χαρτιά ή τα λόγια. Αν ο υποθετικός αναγνώστης, τελειώνοντας το βιβλίο, παραμείνει για λίγο ή πολύ σιωπηλός, κι αν την επόμενη μέρα –μια επόμενη μέρα– η Βερενίκη υπάρξει πια στη μνήμη ή την καθημερινότητά του, τότε το βιβλίο είχε λόγο, λόγο βαθύτερο που εκδόθηκε. Αναμφίβολα, η πληροφόρηση για τα σπουδαία της επιστήμης, και η αποκάλυψη της μαγείας που περιέχουν, υπήρξε μια κεντρική του έγνοια. Όπως όμως σ' έναν πίνακα ζωγραφικής τα χρώματα δεν είναι ο πίνακας, και σ' ένα κείμενο ποιητικό οι λέξεις δεν είναι το ποίημα, έτσι και στην «Κόμη της Βερενίκης» οι γνώσεις δεν αποτελούν την Κόμη· ειδικότερα, αυτήν της Βερενίκης.

Ως προς τον τίτλο του, πάντως, το βιβλίο στάθηκε τυχερό. Ο συγγραφέας ήθελε να αποφύγει τις αυτονόητες επιλογές, που θα μιλούσαν για την εξέλιξη του Σύμπαντος ή της ζωής· διότι μήτε την κεντρική του πρόθεση ανακλούσαν, μήτε το υπόγειο ρεύμα που γέννησε το βιβλίο υπαινίσσονταν. Τότε, τύχη αγαθή, ο συγγραφέας έτυχε να διαβάσει ένα έξοχο ποίημα του Καλλιμάχου,

που δημοσιεύθηκε στο *Παλίμψηστο*, περιοδικό που εκδίδει η Βικελαία Δημοτική Βιβλιοθήκη Ηρακλείου. Το ποίημα είχε τον τίτλο «Βερενίκης Κόμη» και η μετάφρασή του οφειλόταν στον Στυλιανό Αλεξίου. Κατά σύμπτωση μάλιστα αξιοσημείωτη, αφιερωνόταν –τιμή ίσως, που δεν την άξιζε– στον υπογράφοντα.

Έτσι, ως από μηχανής, ο τίτλος του βιβλίου –η «Κόμη της Βερενίκης»– είχε ανευρεθεί. Το ποίημα του Καλλιμάχου περιέκλειε, με συμβολισμούς και ομορφιά άφθαστη, τη δύναμη του μύθου και τα πάθη τα ανθρώπινα, την ανθρώπινη κραυγή και την αιώνια σιωπή του Σύμπαντος. Καθώς μάλιστα ο συγγραφέας του παρόντος βιβλίου αναζήτησε στην επιστημονική βιβλιογραφία τα σχετικά με την «Κόμη της Βερενίκης», ανακάλυψε με έκπληξη ότι στον αστερισμό αυτό έχουν παρατηρηθεί πολλές εκρήξεις υπερκαινοφανών. Και μια έκρηξη υπερκαινοφανούς, υποθέτουν οι σύγχρονες επιστημονικές απόψεις, είναι ένα γεγονός γενεσιουργό της ζωής στο Σύμπαν· αφού τότε και μόνον τότε είναι δυνατή η δημιουργία των βαρύτερων στοιχείων, που ανευρίσκονται στη Γη και τους ζώντες οργανισμούς.

Λέγεται ότι οι άνθρωποι της επιστήμης δεν επιτρέπεται να έχουν πίστη σε πράγματα υπερβατικά. Με την «Κόμη της Βερενίκης» όμως ο συγγραφέας –και όχι για πρώτη φορά– αισθάνεται ότι παραβιάσθηκαν οι κανόνες του παιχνιδιού. Ένα βιβλίο που αναζητά τον τίτλο του, το ποίημα του Καλλιμάχου που γράφηκε πριν από πολλούς αιώνες, και η Βερενίκη, γυναίκα του πάθους και της μοίρας αλλά και έκρηξη αστρική, που κάπου στο Σύμπαν ίσως απετέλεσε την απαρχή ζωής: Αξίζει ίσως να αναφερθεί ακόμα ότι ο συγγραφέας –ασφαλώς πολέμιος της αστρολογίας– γεννήθηκε το μήνα Μάιο, τότε που ο αστερισμός της Βερενίκης μεσουρανάει. Ή το παιχνίδι λοιπόν έχει άλλο νόημα, ή οι κανόνες του δεν είναι με πληρότητα γνωστοί.

Έτσι έγινε, και το παρόν βιβλίο απέκτησε τον τίτλο του. Από δω κι έπειτα, το βιβλίο –κάθε βιβλίο– έχει την τύχη ενός μηνύματος που, καθώς λένε οι ναυτικές ιστορίες, ρίχνεται στη θάλασσα

μέσα σ' ένα μπουκάλι. Ανεξάρτητα από το αν το μήνυμα είναι σπουδαίο ή ανάξιο λόγου, από το αν τα γράμματά του είναι καλλιγραφικά ή με μελάνι πολυκαιρισμένο, το γραπτό έφυγε οριστικά από το χέρι εκείνου που το έγραψε. Δεν αρκεί η πρόθεση να ήταν αγαθή. Χρειάζεται τα ρεύματα της θάλασσας να έχουν τη σωστή κατεύθυνση, και οι άνθρωποι να περιδιαβάζουν στις παραλίες, για να φτάσει το μήνυμα σ' έναν ή σε περισσότερους. Έτσι ή αλλιώς, η «Κόμη της Βερενίκης» άρχισε τη δική της ζωή. Ο συγγραφέας αυτή τη ζωή μήτε να την κατευθύνει, μήτε να την αλλάξει μπορεί. Η Βερενίκη ζει πια ανάμεσά μας, στα μικρά ή τα μεγάλα της καθημερινότητας, στη σιωπή της νύκτας ή λουσμένη στο πρωινό φως, ικανή να αγαπηθεί ή να την αγνοήσουν, να την αγγίξουν μερικοί με τρυφερότητα και οι πολλοί να περάσουν αδιάφοροι στην παρουσία της. Είναι αυτό που ήθελε επί αιώνες η Βερενίκη, καθώς από τον αστερισμό του Λέοντος και της Μεγάλης Άρκτου έκλαιγε για τα πάθη τα δικά της και τα ανθρώπινα, μέρος πάντοτε της Γης και μάρτυρας των υπέρλαμπρων εκρήξεων που κάποτε εγέννησαν τον έρωτα και τη ζωή.

ΑΠΟ ΤΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΚΔΟΣΗ

...Ως προς τη σύντομη εξάντληση της πρώτης εκδόσεως, και τα σχόλια που ακούστηκαν για την «Κόμη της Βερενίκης», ο συγγραφέας αισθάνεται λίγο αμήχανα. Απ' ό,τι φαίνεται, η Βερενίκη αγαπήθηκε από τους αναγνώστες της. Δεδομένου όμως ότι παραμένει ένας αστερισμός ή μια γυναίκα του παρελθόντος, η αγάπη αυτή δεν έχει επαρκείς ερμηνείες.

Ίσως γι' αυτό, μια άποψη που διατυπώθηκε πρόσφατα προκάλεσε αίσθηση στους επιστημονικούς κύκλους. Κατ' αυτήν, η Βερενίκη δεν έζησε την εποχή των Πτολεμαίων, ούτε έχει σχέση με εκρήξεις άστρων και τις κινήσεις των γαλαξιών. Αντίθετα, είναι γυναίκα πραγματική και του παρόντος. Εκφράσθηκε μάλιστα ο ισχυρισμός –που είναι δύσκολο να επιβεβαιωθεί απ' όσα γνωρίζουμε για τη φύση του φωτός– ότι η Βερενίκη, η ίδια η Βερενίκη

με την κοκκινόχρωμη κόμη και τα εκφραστικά μάτια, εθεάθη από ψαράδες και ποιητές ανοικτά της θάλασσας του Ιονίου ή της Κρήτης.

Έτσι, χωρίς ίσως αντίφαση με τις υπάρχουσες επιστημονικές θεωρίες, ερμηνεύεται η καλή τύχη του παρόντος βιβλίου.

Ο αναγνώστης –ο σύγχρονος αναγνώστης– δεν αγάπησε τόσο ένα βιβλίο, που φέρει το όνομα της Βερενίκης· αλλά την ίδια αυτήν τη Βερενίκη, γυναίκα της νοσταλγίας και της μοίρας, που κάποια στιγμή πέρασε δίπλα του και συνοδεύει έκτοτε τη σιωπή του.

ΑΠΟ ΤΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΙΤΗ ΕΚΔΟΣΗ

...Ενώ με την παρούσα της έκδοση η «Κόμη της Βερενίκης» αποκτά ίσως το οριστικό της περιεχόμενο, έντονη συνεχίζεται η διαμάχη σχετικά με την ίδια αυτήν τη Βερενίκη, τη ζωή ή τα πάθη που προξένησε. Η άποψη ότι είναι γυναίκα υπαρκτή και του παρόντος, και μάλιστα αναγνωρίσιμη από την έκφραση και τις κινήσεις της, συνάντησε μεγάλη την αντίθεση μιας ομάδας νεώτερων επιστημόνων. Η ομάδα αυτή θεωρεί ότι μια παρόμοια ερμηνεία αντιβαίνει στην αρχή της αβεβαιότητας και, επικαλούμενη πρόσφατα δεδομένα από διαστημικά τηλεσκόπια, επιμένει ότι η Κόμη της Βερενίκης είναι ένας απλός αστερισμός. Σε μια σπουδαία πραγματεία του, ένας μελετητής ισχυρίζεται άλλωστε ότι η Βερενίκη ουδέποτε υπήρξε, ενώ στοιχεία από τη χαμένη βιβλιοθήκη της Αλεξάνδρειας βεβαιώνουν ότι η Βερενίκη πράγματι έζησε την εποχή των Πτολεμαίων και μάλιστα είχε άφραστη χάρη.

Κι ενώ δεκάδες διδακτορικές διατριβές εξακολουθούν να εκπονούνται γύρω από το θέμα, τα πράγματα ήρθε να καταστήσει δυσκολότερα εκείνος ο σοφός, ο αποτραβηγμένος από τα εφήμερα και τον κόσμο. Ο σοφός υπενθύμισε ότι, στο κέντρο του αστερισμού της Βερενίκης και σε διαρκώς μειούμενη απόσταση, υπάρχει ένας σπειροειδής γαλαξίας –ο επονομαζόμενος και μαύρος οφθαλμός– που έχει υφή σκοτεινή και του αιώνιου χρόνου.

ΑΠΟ ΤΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΑΡΤΗ ΕΚΔΟΣΗ

Καθώς η Βερενίκη και το βιβλίο που προκάλεσε η ουράνια παρουσία της συνεχίζουν τη διαδρομή τους χάρις στην καλοσύνη της κριτικής και των αναγνωστών, ένα εντυπωσιακό στοιχείο προσετέθη στην αλυσίδα των γεγονότων περί το θέμα. Διαπιστώθηκε ότι η πρώτη χαρτογράφηση του αστερισμού έγινε το 1551 από τον σπουδαίο χαρτογράφο Γεράρδο Μερκάτορα, «φιλόσοφο του κόσμου και πολίτη της Αναγέννησης». Πράγματι, σε μια υπέροχη ουράνια σφαίρα από ξύλινο κορμό, οι αστερισμοί έχουν απεικονιστεί σε χαλκογραφίες με απαλές αποχρώσεις, και η Κόμη της Βερενίκης αναφέρεται ελληνικά και λατινικά. Η ουράνια αυτή σφαίρα εξετέθη σε μια έκθεση για τη ζωή και το έργο του Μερκάτορος που έγινε πρόσφατα στο Αρχαιολογικό Μουσείου του Ρεθύμνου. Εκεί, ανάμεσα σε υδρογείους, εξάισιους χάρτες και την περίφημη επίπεδη απεικόνιση της Γης, που βοήθησε τους ναυτικούς ως τις μέρες μας, ο συγγραφέας του παρόντος βιβλίου παρέμεινε σιωπηλός μπροστά στον ξανθό «πλόκαμο» της Βερενίκης, που ανεμίζει από άνεμο ανερμήνευτο ανάμεσα στους αστερισμούς του Λέοντος και της Μεγάλης Άρκτου.



ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΕΚΑΤΗ ΕΚΔΟΣΗ

Ενώ ο κύκλος των αναγνωστών του βιβλίου εξακολουθεί να αυξάνεται με τον χρόνο, και τα σχόλια, τα γράμματα ή τα λόγια τους δεν παύουν να συγκινούν τον συγγραφέα, εκείνος αισθάνεται ότι ήρθε η ώρα να αποχωριστεί οριστικά τη Βερενίκη. Έγραφε άλλωστε στον πρόλογο ότι, αφ' ότου άρχισε να ζει ανάμεσά μας, τη ζωή της μήτε να την κατευθύνει, μήτε να την αλλάξει μπορεί. Ως αστερισμός ή ως γυναίκα της μοίρας, ως μύθος ή ως επιστημονική πραγματικότητα που δεν επιδέχεται αμφισβήτηση, η Βερενίκη εξασκεί μια γοητεία, μια έλξη ανερμήνευτη από μόνη της. Τον συγγραφέα δεν τον χρειάζεται πια. Έχουν να λένε άλλωστε ότι κάθε μεγάλος έρωτας έχει ένα τέλος. Ή μια συνεχή αρχή, θα πρόσθετε ο συγγραφέας. Αν πρόκειται για το πρώτο ή το δεύτερο, αφήνεται στον χρόνο να το αποφασίσει.

Έτσι λοιπόν, χωρίς να αποφεύγονται τα αισθήματα που συνοδεύουν κάθε αποχωρισμό, αυτό είναι το οριστικό, το τελευταίο σημείωμα, για την παρούσα έκδοση, της «Κόμης της Βερενίκης». Στην ασάφεια του αριθμού της εκδόσεως, που αποκαλείται απλώς «παρούσα», συνέβαλαν και οι καλές «Πανεπιστημιακές Εκδόσεις». Ισχυρίζονται ότι η γρήγορη εξάντληση της κάθε εκδόσεως, και οι συνεχείς μεταμορφώσεις του εξωφύλλου, δεν επέτρεπαν την ακριβή αρίθμηση. Ούτε είχε άλλωστε νόημα, αισθάνεται ο συγγραφέας του βιβλίου. Η ασάφεια συμβαδίζει με αυτήν καθ' εαυτήν την ύπαρξη της «Βερενίκης», τη συνεχώς αναστατωμένη ψυχή της. Δεν είναι άλλωστε αλήθεια ότι ο αστερισμός εμφανίζεται –αν οι συνθήκες του ουρανού είναι ευνοϊκές– κατά την άνοιξη;

Ενώ όμως αυτό είναι το οριστικό σημείωμα, που, αν η καλοσύνη των αναγνωστών συνεχιστεί, θα συνοδεύει και την επόμενη και τη μεθεπόμενη έκδοση της «Βερενίκης», ένα γεγονός απαλύνει τα αισθήματα μιας κερδισμένης ελευθερίας αλλά και της θλίψεως από το αναπότρεπτο του αποχωρισμού: Το γεγονός ότι, από τα πολλά χρόνια που πέρασαν από την πρώτη της έκδοση, η «Κόμη της Βερενίκης» δεν έχασε στην ισχύ ή το επίκαιρο κά-

ποιων κεφαλαίων της, ούτε στη δραματικότητα των προειδοποιήσεών της. Στη βασική της μάλιστα οπτική ισχύει το αντίθετο.

Έτσι, η θεωρία της γενέσεως του κόσμου από μια αρχική Μεγάλη Έκρηξη, και οι ιδέες για την κατοπινή εξέλιξή του, κέρδισαν νέα ορμή από τα εκπληκτικά ευρήματα ενός τεχνητού δορυφόρου, που οι επιστήμονες έθεσαν σε τροχιά τα τελευταία χρόνια. Ο δορυφόρος αυτός, εξοπλισμένος με όργανα μεγάλης ευαισθησίας, ενετόπισε στις εσχατιές του Σύμπαντος –στο απώτερο δηλαδή, παρελθόν του!– τις πρώτες δειλές συμπτκνώσεις της αρχέγονης ακτινοβολίας, που θα οδηγήσουν αργότερα στους σχηματισμούς της ύλης και στους Γαλαξίες. Καθώς τα πρώτα αποτελέσματα των μετρήσεων ανακοινώθηκαν το 1992, ενθουσιασμός προκλήθηκε στον επιστημονικό κόσμο. Πολλά από όσα αναφέρονται στο βιβλίο, απέκτησαν λοιπόν μια νέα επιβεβαίωση.

Παράλληλα, την ανθρώπινη πορεία δεν έπαυσε να χαρακτηρίζει η απειλή και ο παραλογισμός. Η παγκόσμια διάσκεψη για το περιβάλλον, που συνεκλήθη το 1992 στο Ρίο και δημιούργησε πολλές ελπίδες, κατέληξε σε ευχολόγια και σε άρνηση λήψεως πρακτικών μέτρων από τους ισχυρούς της γης. Στα διάφορα σημεία του πλανήτη, άλλωστε, ενεδρεύει πάντα το Κακό. Στη Γιουγκοσλαβία ένας πόλεμος, που είχε περίπλοκη ιστορική, φυλετική αλλά και θρησκευτική βάση οδήγησε στη βαρβαρότητα και την ερήμωση. Ενώ στην μακρινή Ρουάντα, χιλιάδες πρόσφυγες του εμφυλίου, και κυρίως παιδιά με έκπληκτο βλέμμα, πεθαίνουν από την πείνα και τις ασθένειες.

Έτσι λοιπόν η Βερενίκη, από τον αστερισμό που ανεμίζουν τα υπερήφανα μαλλιά της, εξακολουθεί να χαίρεται για τα επιτεύγματα, και άλλοτε να θρηνεί για τα πάθη τα δικά της και τα ανθρώπινα. Μακάρι, καθώς περνούν τα έτη και οι αιώνες, να πολλαπλασιάζονται τα επιτεύγματα, και να λιγοστεύει ο παραλογισμός. Μόνο που έχει κάποια ευθύνη και ο αναγνώστης –«σύ! hypocrite lecteur! mon semblable, mon frère!»– αυτού του βιβλίου· που δεν γράφτηκε για να τον διδάξει, αλλά για να του μιλήσει.

Η σημερινή εικόνα του Σύμπαντος

Από τον μύθο στην επιστήμη

ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΑΥΤΟ ΑΦΟΡΑ Σ' ΕΝΑ ΠΕΙΡΑΜΑ που έγινε πριν από 15 δι-
σεκατομμύρια χρόνια. Ο επιστήμονας που το σχεδίασε δεν εί-
ναι πια τριγύρω για να μας εξηγήσει τί ακριβώς έκανε και, κυρίως,
τί σκοπό εξυπηρετούσε. Ήταν δε τέτοιες οι συνθήκες και η θερμο-
κρασία του πειράματος, που καθιστούν ανέφικτη την επανάληψή
του στα γήινα εργαστήρια. Προκειμένου, συνεπώς, να ανασυνθέ-
σουμε την αρχική εικόνα, είναι ανάγκη να μελετήσουμε ό,τι πλη-
ροφορία από το πείραμα έφθασε μέχρις εμάς. Περίπου όπως ο ικα-
νός αρχαιολόγος, που από κάποια ευρήματα ή υποθέσεις οδηγείται
στην ανασύνθεση μιας ολόκληρης εποχής.

Το πείραμα αυτό ήταν η δημιουργία του ίδιου του Σύμπαντος.
Τη μεγαλειώδη γένεση και την εξέλιξή του είναι, κατά πρώτο λό-
γο, που επιχειρούν να περιγράψουν οι σελίδες που ακολουθούν.
Έργο ασφαλώς φιλόδοξο, αλλά όχι ιδιαίτερα πρωτότυπο. Στη μα-
κραίωνη διαδρομή του ανθρώπου επί της Γης, τα σχετικά με το Σύ-
μπαν έχουν μια ιδιαίτερη βαρύτητα. Οι δε τρόποι που ο άνθρωπος
αντιλαμβάνεται τη δομή και τη λειτουργία του Κόσμου ανακλώ-
νται σε κάθε μεγάλο πολιτισμό ή σε κάθε θρησκεία· και σφραγί-
ζουν τη φιλοσοφία, τους μύθους και τις ποικίλες μορφές τέχνης.
Δεν είναι περίεργο ότι και σήμερα, τα σχετικά ερωτήματα –για τη
γένεση του Σύμπαντος, το πεπερασμένο ή άπειρο της εκτάσεώς

του, την ύπαρξη κινητήριας δυνάμεως ή το τέλος του— αποτελούν βασικό στοιχείο της αγωνίας ή φαντασίας του ανθρώπινου είδους. Μόνο που η απάντηση, και χωρίς αυτό να είναι κατ' ανάγκην θετικό, επιδιώκεται διαρκώς και περισσότερο μέσω της επιστημονικής γνώσεως.

Η περιγραφή των μύθων και των φιλοσοφικών ή θρησκευτικών απόψεων γύρω από το Σύμπαν δεν ανήκει στους σκοπούς του παρόντος βιβλίου. Είναι χρήσιμο, απλώς, να αναφερθούν, κατά χρονική αλληλουχία, οι άξονες των σχετικών αντιλήψεων: Πρώτα υπήρξε η επικράτηση του Λόγου, με τους Έλληνες φιλοσόφους· αργότερα, επιπρόσθετα στη λογική κατεργασία, ήρθε η μεθοδική παρατήρηση και μαθηματική διατύπωση των φυσικών νόμων από τον Νεύτωνα· τέλος, στις αρχές του αιώνα μας, ο Αϊνστάιν μετακινεί την προσοχή μας από τις λεπτομέρειες στη σύλληψη του Όλου.

Είναι γεγονός ότι, πριν από τον 6ο π.Χ. αιώνα που συνέβη το ανεξήγητο ελληνικό θαύμα, περισσότερο από ερμηνείες ο άνθρωπος αναζητούσε στο Σύμπαν ασφάλεια και εικόνες οικείες στην εμπειρία του. Έτσι, οι Βαβυλώνιοι και οι Αιγύπτιοι θεωρούσαν το Σύμπαν ως ένα όστρακο που επέπλεε στην απέραντη θάλασσα· η Γη και ο ουρανός ήσαν, απλώς, τα κελύφη του οστράκου, ενώ τα αστέρια χόρευαν σε θεϊκούς ρυθμούς, διάφορους από τους ανθρώπινους. Εικόνες ανθρωπομορφικές συνόδευαν τον Ήλιο ή την εμφάνιση της Σελήνης. Στην ποιητική μαγεία των εικόνων κρυβόταν η ανάγκη του ανθρώπου να καθησυχάσει τον τρόπο του για το υπερφυσικό και το άγνωστο.

Με την Ελληνική σκέψη, η αντίληψη για τον Κόσμο υφίσταται μια ριζική και αιφνίδια μετατροπή. Οι Έλληνες διανοητές—ο Πυθαγόρας, ο Αναξίμανδρος, ο Αριστοτέλης, ο Πλάτων—δέχονται πρώτοι ότι το Σύμπαν δεν δημιουργήθηκε και ούτε υπήρχε αποκλειστικά για τον άνθρωπο. Ο μύθος ή η φαντασία, για να κατανοηθούν τα παρατηρούμενα φαινόμενα, δίδουν τη θέση τους στη λογική κατεργασία και στα πρώτα στοιχεία επιστήμης. Η ανθρω-

πινη νόηση αισθάνεται, όχι απλώς την ικανότητα να έχει μια ερμηνεία πειστική των φυσικών φαινομένων, αλλά και τη δυνατότητα να κυριαρχήσει σ' αυτά.

Έτσι, ο Αριστοτέλης επιβάλλει μια λογική αντίληψη για τον Κόσμο, που έχει ταυτόχρονα αισθητική ομορφιά: ότι η Γη ακινητεί στο κέντρο του Σύμπαντος και ότι τα άστρα και οι πλανήτες κινούνται περί αυτήν σε κυκλικές τροχιές· κυκλικές, επειδή αυτές είναι τελειότερες! Τις ιδέες αυτές επεξεργάζεται ο Πτολεμαίος, και το αστρονομικό του πρότυπο, έχοντας και την ευλογία της Χριστιανικής Εκκλησίας, επιβιώνει για αιώνες. Έδινε, άλλωστε, για πρώτη φορά τη δυνατότητα να προβλεφθούν με σχετική ακρίβεια οι κινήσεις των ουράνιων σωμάτων.

Το βίωμα του έναστρου ουρανού δεν παύει, ασφαλώς, να υποβάλλει τη μαγεία του στον άνθρωπο και να συνδέεται με τα πάθη του. Στο έξοχο ποίημα του Καλλιμάχου, που έδωσε τον τίτλο στο παρόν βιβλίο, μια μικρή ομάδα άστρων στον αστερισμό της Μεγάλης Άρκτου δεν είναι παρά η χαμένη βασιλική πλεξούδα της Βερενίκης, που ήδη νοσταλγεί σπαρακτικά:

*Τί θέλω εγώ στους ουρανούς; Μαλλί της Βερενίκης πάλι ας γίνω
κι ο Ωρίων ας πάει να λάμπει πλάι στον Υδροχόο...*

Για τους πολλούς αιώνες που ακολουθούν, ο Λόγος κυριαρχεί. Η δε Ελληνική σκέψη, που κυρίως εκπροσωπείται από τον Αριστοτέλη, επηρεάζει όχι μόνον τον Ευρωπαϊκό πολιτισμό, αλλά και αυτούς της Ασίας. Είναι χαρακτηριστικό ότι ο Ινδός αστρονόμος Aryabhata επιμένει, τον 5ο μ.Χ. αιώνα, ότι η Γη απλώς περιστρέφεται περί τον άξονά της και γι' αυτό τα άστρα ανατέλλουν και δύουν. Αγνοείται όμως από τους συγχρόνους του, αφού οι αντιλήψεις του Αριστοτέλη κυριαρχούν.

Όσο βέβαια τα επιστημονικά όργανα τελειοποιούνται, οι παρατηρήσεις γίνονται ακριβέστερες. Οι κοσμολογικές θεωρίες προσπαθούν τώρα να συμβιβάσουν τις απαιτήσεις της λογικής αναλύ-

σεως με τη μεθοδική παρατήρηση του Κόσμου. Ένας καινούργιος παράγοντας επηρεάζει όμως τη διαπάλη των κοσμολογικών ιδεών: Είναι η εξάπλωση της Χριστιανικής Θρησκείας, κατ' εξοχήν στον Ευρωπαϊκό χώρο, με τα ποικίλα δόγματα και τις διακυμάνσεις της ισχύος της. Οι αλήθειες είναι, αυτή τη φορά, αλήθειες εξ αποκαλύψεως. Ωστόσο, κάποτε γίνονται προσπάθειες να εναρμονισθεί ο φιλοσοφικός λόγος με το δόγμα, κυρίως από τους Πατέρες της Ορθόδοξης Εκκλησίας. Ο Αυγουστίνος, άλλωστε, διδάσκει τολμηρά ότι «το άπειρο Ον δημιούργησε τον κόσμο από το τίποτε και τον δημιούργησε όχι εν χρόνω, αλλά μαζί με τον χρόνο».

Στις σχέσεις της με τον επιστημονικό λόγο, η Θρησκεία είναι, εν τούτοις, εξ ορισμού αντιφατική. Και συχνά καταφεύγει σε μηχανισμούς κατασταλτικούς για να αντιμετωπίσει ιδέες ανεπιθύμητες. Στους σημερινούς, βέβαια, καιρούς, η προσαρμοστικότητα της απέναντι στο κύρος το επιστημονικό γίνεται συχνά παροιμιώδης. Το 1981 οργανώθηκε ένα συνέδριο κοσμολογίας από την Καθολική Εκκλησία. Όπως ανακοίνωσε στο τέλος ο ίδιος ο Πάπας στους συνέδρους, οι επιστημονικές θεωρίες για την εξέλιξη του Σύμπαντος από μια αρχική Μεγάλη Έκρηξη είναι αποδεκτές από την Εκκλησία· η ίδια όμως η Μεγάλη Έκρηξη δεν πρέπει να ερευνάται, γιατί είναι η στιγμή της Δημιουργίας· και η στιγμή της Δημιουργίας είναι δουλειά του Θεού. «Είχα κάθε λόγο να είμαι ευχαριστημένος που ο Πάπας δεν εγνώριζε το θέμα της διάλεξης που μόλις είχα δώσει στο συνέδριο», γράφει ο S. Hawking, «που αφορούσε στη δυνατότητα να είναι ο χωρόχρονος πεπερασμένος, αλλά όχι περιορισμένος. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπήρξε ποτέ μια αρχή του Σύμπαντος, ούτε μια στιγμή Δημιουργίας».

Μέσω της τέχνης, ωστόσο, τα κοσμολογικά πρότυπα, ακόμα και με επιρροές θρησκευτικές, αποκτούν μian άλλη διάσταση. Σφραγίζονται από μαγεία ποιητική και ανακλούν την επιθυμία όχι μόνον να κατανοηθεί, αλλά και να συνδεθεί η λειτουργία του κόσμου με τα ανθρώπινα.

Ένα παράδειγμα, που δεν επιλέγεται τυχαία, είναι η «Θεία Κωμωδία» του Δάντη. Στα δύο πρώτα βιβλία ο ποιητής διασχίζει τον υλικό κόσμο: από τον Άδη, που βρίσκεται στο παγωμένο εσωτερικό της Γης, μέχρι το απαραίτητο Καθατήριο στους πρόποδες ενός βουνού. Στο τρίτο βιβλίο, τον «Παράδεισο», τον Δάντη οδηγεί η πολυαγαπημένη του Βεατρίκη. Αφού διασχίσουν επτά ουράνιες σφαίρες, που φέρουν τα ονόματα των πλανητών του ηλιακού συστήματος, και μια όγδοη με τα αστέρια του ζωδιακού κύκλου, φθάνουν στην ένατη και μεγαλύτερη σφαίρα, την *Primum Mobile*, όπου και τα όρια του κόσμου. Εκεί βρίσκεται φυσικά και η κατοικία του Θεού, απ' όπου εκπέμπεται εκτυφλωτικό φως. Εννέα ομόκεντρες σφαίρες, πνευματικές όμως αυτήν τη φορά, περιβάλλουν τον Θεό και ρυθμίζουν την κίνηση των υλικών σφαιρών.

Όπως παρατηρεί ο ποιητής, οι αιθέριες σφαίρες περιστρέφονται τόσο γρηγορότερα, όσο η ακτίνα τους είναι μικρότερη. Αντίθετα με τις πλανητικές, δηλαδή τις υλικές σφαίρες: Εκεί η ταχύτητα περιστροφής μεγαλώνει ανάλογα με την ακτίνα. Η Βεατρίκη δίδει τη χαριτωμένη και τυπικά γυναικεία δικαιολογία ότι κάθε σφαίρα, υλική ή πνευματική, περιστρέφεται τόσο γρηγορότερα όσο πιο τέλεια είναι.

Είναι εντυπωσιακό ότι η παραπάνω εικόνα έχει ομοιότητα με το θεωρητικό πρότυπο για τα γαλαξιακά συστήματα που διατύπωσε έξι αιώνες αργότερα ο Αϊνστάιν. Οι μελετητές του Δάντη υποθέτουν ότι ο ποιητής έφθασε στην αποκαλυπτική του ενόραση, επειδή αγνοούσε την Ευκλείδεια Γεωμετρία, που δεν είναι ικανή να περιγράψει το Σύμπαν. Είχε όμως πολλές γνώσεις αστρονομίας.

Τη γεωκεντρική αντίληψη για τον Κόσμο, που δέσποζε επί αιώνες, ανατρέπει πρώτα ο Κοπέρνικος· και, οριστικά, οι πειραματικές ικανότητες και οι παρατηρήσεις του Γαλιλαίου. Με την εφεύρεση του τηλεσκοπίου, εξακριβώνεται ότι οι πλανήτες κινούνται γύρω από τον Ήλιο και μάλιστα σε τροχιές ελλειπτικές· η Γη ή ο Δίας αποτελούν τα κέντρα περιφοράς μικρών δορυφόρων.

Την πλήρη περιγραφή για τη Μηχανική των ουράνιων σωμάτων, αλλά και πολύ πέρα από αυτήν, θα δώσει τον 17ο αιώνα ο Νεύτων. Το βιβλίο του “Principia Mathematica” ανήκει στα μνημειώδη επιτεύγματα της ανθρώπινης σκέψης. Διότι δεν παρέχει απλώς τα απαραίτητα μαθηματικά για την κίνηση των σωμάτων στον χώρο και τον χρόνο. Ο Νεύτων δίδει και την ερμηνεία αυτών των κινήσεων, ως συνέπεια των θεμελιωδών φυσικών νόμων που ο ίδιος διετύπωσε. Ταυτόχρονα, σφραγίζει με τη μεγαλοφυΐα του την έρευνα για τη φύση και τις ιδιότητες του φωτός.

Υπήρξε τόσο επιβλητικό το οικοδόμημα της Νευτώνειας Μηχανικής, που η επιστήμη δύσκολα θα επείθετο για την αναθεώρησή του. Η νέα άποψη για το Σύμπαν, που εκόμισε ωστόσο στις αρχές του 20ού αιώνα η σκέψη του Αϊνστάιν, ήταν όχι απλώς ριζοσπαστική αλλά και ποιοτικά διάφορη. Μέσα από την αυστηρή μαθηματική γλώσσα της Ειδικής και, κυρίως, της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας, το Σύμπαν θεάται στη σύνολη εικόνα του – περίπου σαν ο παρατηρητής του να ευρίσκεται έξω από αυτό. Ο Αϊνστάιν αναδεικνύει την πραγματική υφή του χώρου και του χρόνου και τη μεταξύ τους σχέση: Δεν είναι, απλώς, ο χώρος και ο χρόνος η σκηνή των κοσμικών γεγονότων, αλλά τα επηρεάζουν και επηρεάζονται από αυτά. Ο «χωρόχρονος» είναι στην πραγματικότητα ο βασικός ιστός του Σύμπαντος: η καμπύλωσή του από την παρουσία ενός υλικού σώματος, για παράδειγμα της Γης, προκαλεί τη βαρύτητα. Έτσι, με τη Γενική Θεωρία της Σχετικότητας, οι νόμοι της βαρυτικής έλξης αποκτούν το βαθύτερο περιεχόμενό τους και μια ενοποιητική διάσταση. Απροσδόκητα φαινόμενα –όπως η σχετικότητα του χρόνου ή η καμπύλωση του φωτός–, που είχαν προβλεφθεί από τη θεωρία, επαληθεύονται πειραματικά και την καθιστούν μια αναμφισβήτητη αλήθεια.

Παράλληλα, και παρά την επική αντίθεση του Αϊνστάιν στις βασικές της αντιλήψεις, τη Φυσική σφραγίζει κατά τις πρώτες δεκαετίες του αιώνα μια άλλη επανάσταση. Διαμορφώνεται, αυτή τη φορά από μια πλειάδα σπουδαίων φυσικών, η Κβαντομηχανική. Η

θεωρία δηλαδή που περιγράφει τον μικρόκοσμο – τον κόσμο των ατόμων, των πυρήνων και των ηλεκτρονίων. Θεωρία τολμηρή αλλά και σίγουρη στην ερμηνευτική της ικανότητα, η Κβαντομηχανική όχι μόνον επιβεβαιώνεται από τα πειράματα, αλλά και αποτελεί την απαρχή επαναστατικών τεχνολογικών επινοήσεων.

Περί τα μέσα λοιπόν του αιώνα μας, η επιστημονική γνώση είναι οπλισμένη με δύο σπουδαία εργαλεία μεθόδου και γνώσεων: Τη Θεωρία της Σχετικότητας και την Κβαντομηχανική· η πρώτη, ερμηνευτική του μεγάκοσμου, η δεύτερη, του μικρόκοσμου. Η άρση ορισμένων εσωτερικών τους αντιφάσεων, η διαμόρφωση δηλαδή μιας κβαντικής θεωρίας της βαρύτητας, αποτελεί αυτή τη στιγμή επίμονη αναζήτηση της Φυσικής.

Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί, και να σημειωθεί με έμφαση: Μέχρι το πρώτο τέταρτο του αιώνα μας, και παρ' όλο που η επιστημονική έρευνα κατέκτησε πολλά και σπουδαία, υπήρχε μια καθολική παραδοχή για ένα Σύμπαν στατικό, αμετάβλητο· που είτε υπήρχε από πάντα σ' έναν άπειρο χρόνο είτε δημιουργήθηκε μεν κάποια στιγμή στο παρελθόν, αλλά δημιουργήθηκε περίπου όπως είναι σήμερα. Καθώς ο άνθρωπος αισθάνεται παροδική την παρουσία του στον κόσμο, η ιδέα ενός παρόμοιου Σύμπαντος ίσως εξέφραζε τη βαθύτερη ανάγκη του για μια αλήθεια αιώνια και αμετάβλητη.

Είναι μόνον τις τελευταίες δεκαετίες που η εικόνα ανατρέπεται. Διαπιστώνεται ότι το Σύμπαν δεν είναι στατικό, αλλά διαστέλλεται· και έχει την αρχή του σε συγκεκριμένο χρόνο στο παρελθόν. Έκπληκτη η ανθρώπινη νόηση, πρέπει να αποδεχθεί ότι αυτό το αδιανόητο Όλον είναι το αποτέλεσμα μιας αδιανόητης εκρήξεως στο μακρινό παρελθόν – σημάδια της οποίας υπάρχουν εν τούτοις και σήμερα.

Το άπειρα μικρό και το απέραντα μεγάλο

Η πραγματική εικόνα του Σύμπαντος είναι ασφαλώς διαφορετική από αυτήν που περιέγραψαν οι μύθοι ή η ευαισθησία των ποιητών.

Δεν είναι μόνον ότι η ποίηση σχεδόν εξέλιπε από τα ανθρώπινα. Κατά τις τελευταίες ιδίως δεκαετίες, η εξέλιξη των επιστημονικών οργάνων υπήρξε εντυπωσιακή. Και απεκάλυψε ένα Σύμπαν που δεν μπορεί εύκολα να το συλλάβει το ανθρώπινο μυαλό.

Τρομακτικοί είναι πρώτα-πρώτα οι αριθμοί που αναφέρονται στις αποστάσεις ή άλλα μεγέθη του. Παρά τη φαινομενική του, εξάλλου, ηρεμία, το Σύμπαν είναι βίαιο. Χαρακτηρίζεται από αργές αλλαγές, αλλά και αιφνίδιες εκρήξεις, εκπομπή ποικίλων ακτινοβολιών αλλά και ασύλληπτες διεργασίες της ύλης· και υφίσταται μια συνεχή εξέλιξη προς ένα άγνωστο, προς το παρόν, τέλος. Όπως έγραψε ο ιατροφιλόσοφος Γ. Γεωργουδάκης «*Ὅτι εἶναι τὸ Ἄπειρον, ὅτι ὑπάρχει ἐν τῷ Ἀπείρῳ τὸ ὅποῖον περιλαμβάνει τὰ Σύμπαντα, ὅτι εἶναι τὰ Σύμπαντα ἐν τῷ ἀπείρῳ μέγα καὶ ἐν τῷ ἀπείρῳ μικρῷ τὰ ὅποια ὁ ἀνθρώπινος νοῦς ἀδυνατεῖ νὰ περιλάβῃ ἀπὸ τῆς ἔλξεως καὶ ὥσεως τῶν ἐσχάτων ἀτόμων τῆς ὕλης μέχρι τῆς τρομακτικῆς ἀνατινάξεως ὠκεανῶν διαπύρου Ὑλῆς, εἶναι μιὰ ἐκτύλιξις, μιὰ ἐξέλιξις. Τὸ πᾶν μεταβάλλεται, τὸ πᾶν ἐξελίσσεται*».

Διδακτική για τον σκοπό του παρόντος βιβλίου είναι η αναφορά μερικών χαρακτηριστικών αποστάσεων στο Σύμπαν. Επειδή ακριβώς οι αποστάσεις αυτές είναι τεράστιες, συνήθως εκφράζονται παραστατικά, με τον χρόνο που χρειάζεται το φως για να τις καλύψει. Ας υπομνησθεῖ ότι το φως τρέχει με ταχύτητα 300.000 χιλιομέτρων το δευτερόλεπτο, τη μεγαλύτερη ταχύτητα που γνωρίζει η Φύση.

Ταξιδεύοντας μ' αυτή την ιλιγγιώδη ταχύτητα, ένας υποθετικός ταξιδιώτης χρειάζεται ένα μόνο δευτερόλεπτο για να φτάσει στη Σελήνη· χρειάζεται μερικές ώρες για να ξεφύγει από το ηλιακό μας σύστημα· κάπου 100.000 έτη για να διασχίσει τον Γαλαξία μας, και 2 εκατομμύρια έτη για να φθάσει στην Ανδρομέδα, τον κοντινότερο προς τον δικό μας γαλαξία· τέλος, χρειάζεται 15 τουλάχιστον δισεκατομμύρια έτη για να βρεθεί, αυτός ο υποθετικός ταξιδιώτης, στα πέρατα του ορατού Σύμπαντος, έχοντας διασχίσει με-

ρικά δισεκατομμύρια γαλαξίες που ο καθένας αποτελείται κατά μέσο όρο από 100 δισεκατομμύρια άστρα!

Αν όμως οι αριθμοί αυτοί δίδουν μια ιδέα της ασύλληπτης εκτάσεως του Σύμπαντος, είναι διδακτική επίσης η αναφορά σε ορισμένα μεγέθη που χαρακτηρίζουν τον μικρόκοσμο. Το πρωτόνιο, το βασικό μικροσωματίδιο της ύλης, έχει διαστάσεις 10^{-15} m και την απειροελάχιστη μάζα των 10^{-27} kg· είναι ελαφρότερο δηλαδή από ένα κουνούπι, κατά έναν αριθμό με 21 μηδενικά! Ένα μέσο άτομο, όπως αυτό του οξυγόνου, έχει διαστάσεις 10^{-10} m, μεγαλύτερες κατά 100.000 φορές περίπου από αυτές του πρωτονίου. Χρειάζονται δηλαδή κάπου 10 εκατομμύρια άτομα στη σειρά για να καλύψουν τη μύτη ενός μολυβιού. Είναι προφανές ότι ο αριθμός των ατόμων στο Σύμπαν είναι κολοσσιαίος. Εάν υποθεθεί ότι όλα τα αστέρια περιέχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων με τον Ήλιο, τα άτομα του Σύμπαντος υπολογίζονται σε 10^{79} .

Η κλίμακα λοιπόν από το απείρως μικρό –τον μικρόκοσμο– στο απέραντα μεγάλο είναι ασύλληπτη. Ας σημειωθεί μόνον ότι για να διανύσει το φως ένα πρωτόνιο, χρειάζεται 10^{-24} sec – σε αντίθεση με τα 15 δισεκατομμύρια χρόνια που απαιτούνται για όλο το Σύμπαν. Είναι όμως μια κλίμακα που επιφυλάσσει πολλές εκπλήξεις. Έτσι, ο Ήλιος έχει μάζα περίπου 2×10^{30} kg και διαστάσεις 10^6 km. Μια μαύρη όμως οπή, όπως αυτή που υποθέτουμε ότι υπάρχει στον αστερισμό του Κύκνου, έχει πολύ μεγαλύτερη μάζα από αυτήν του Ήλιου, αλλά διαστάσεις μόνον 10 km. Και ενώ η μέση πυκνότητα, ας πούμε στον πυρήνα της Γης, είναι 13 g/cm^3 , αυτή του πυρήνα των ατόμων προσεγγίζει τα $2,8 \times 10^{14} \text{ g/cm}^3$!

Είναι ενδεχόμενο ο αναγνώστης να έχει κουρασθεί από την αναφορά στους αριθμούς. Το νόημα αυτής της αναφοράς είναι να καταδειχθούν η απεραντοσύνη της κλίμακας και οι δυσκολίες που συναντά η επιστημονική της διερεύνηση. Όσο πράγματι απομακρυνόμαστε από τα ανθρώπινα μέτρα, και είτε προς το ελάχιστο είτε προς το μέγιστο, η ανίχνευση των όσων συνιστούν το Σύμπαν απαιτεί όργανα διαρκώς πιο πολύπλοκα: επιταχυντές και ηλεκτρο-

νικές διατάξεις για τα στοιχειώδη συστατικά της ύλης, ηλεκτρονικά μικροσκόπια για τα κύτταρα και τη διπλή έλικα των μορίων της κληρονομικότητας, οπτικά τηλεσκόπια ή ραδιοτηλεσκόπια για την ανίχνευση ενός μακρινού γαλαξία. Είναι ίσως περιττό να σημειωθεί ότι η καταγραφή ή ο συνδυασμός των δεδομένων και η πολύπλοκη θεωρητική τους επεξεργασία έγινε δυνατή μόνον χάρις στην αλματώδη εξέλιξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Μοναχικά αστέρια και κοινωνικοί γαλαξίες

Αν όμως η αναφορά στα μεγέθη του Σύμπαντος εντυπωσιάζει, το ίδιο συμβαίνει και με την ποικιλία των αστρικών σωμάτων ή την ιεραρχική τους τάξη. Το ανθρώπινο δέος μπροστά στον έναστρο ουρανό –δέος που, σύμφωνα με τον Βολταίρο, μόνον μ' αυτό που προξενεί η ανθρώπινη βλακεία μπορεί να συγκριθεί– δεν είναι αδικαιολόγητο. Το δέος όμως επαυξάνεται, όταν στην εμπειρία προστίθεται και η επιστημονική γνώση. Είναι αυτή που αποκαλύπτει το βάθος ή τις προεκτάσεις των όσων η όραση αντιλαμβάνεται.

Τη βασική μονάδα του Σύμπαντος αποτελούν τα αστέρια. Τα αστέρια είναι απλώς ήλιοι, παρόμοιοι με τον δικό μας, τον πολυύμνητο και, υποτίθεται, μοναδικό. Οι ήλιοι αυτοί βρίσκονται σε πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις και διαφέρουν μεταξύ τους στη μάζα ή τις διαστάσεις· έχουν όμως κοινή περίπου σύσταση και δραστηριότητα. Ο δικός μας Ήλιος, που μπορεί να θεωρηθεί ένα «τυπικό» αστέρι, έχει ακτίνα γύρω στα 700.000 km, επιφανειακή θερμοκρασία 5.500 K και εσωτερική θερμοκρασία μερικά εκατομμύρια βαθμούς. Τα άλλα αστέρια έχουν μάζα που, καμιά φορά, φτάνει και τις πενήντα φορές τη μάζα του Ήλιου, ενώ στα μικρότερα δεν υπερβαίνει το ένα της δέκατο. Είναι αξιοσημείωτο ότι, όπως δείχνει η ανάλυση των φασμάτων τους, τα αστέρια συνίστανται κατά 75% του βάρους τους από υδρογόνο και κατά 23% περίπου από ήλιο. Από τα δύο, δηλαδή, πρώτα –και τα απλούστερα– στοιχεία του πε-

ριοδικού συστήματος. Τα βαριά στοιχεία, όπως το οξυγόνο, ο άνθρακας, ο σίδηρος, συμπληρώνουν το υπόλοιπο, ελάχιστο, ποσοστό της ύλης ενός αστεριού.

Η κοινή σύσταση είναι λοιπόν ένα από τα χαρακτηριστικά των αστεριών. Το άλλο είναι η εργώδης εσωτερική τους δραστηριότητα. Στο μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους –γιατί και τ' αστέρια γεννώνται, αναπτύσσονται και πεθαίνουν– το άφθονο υδρογόνο «καίγεται» στο εσωτερικό τους. Με πυρηνική αντίδραση, μετατρέπεται στο στοιχείο ήλιο, παράγοντας άφθονη ενέργεια. Με αυτό τον τρόπο, προσπαθούν τ' αστέρια ν' αντιμετωπίσουν τη βαρύτητα που ενώ είναι η δύναμη που τα γέννησε, αργότερα απειλεί να τα συνθλίψει.

Η εκπομπή ακτινοβολίας είναι το αποτέλεσμα της συνεχούς αυτής διαπάλης, και ένα διακριτικό γνώρισμα των αστεριών. Οι γνώριμοί μας πλανήτες έχουν πολύ μικρότερη μάζα από τα αστέρια, και το φως τους δεν οφείλεται σε πυρηνικές αντιδράσεις. Επειδή, ωστόσο, βρίσκονται πολύ κοντά, η ετερόφωτη λαμπρότητά τους ξεπερνά συχνά αυτήν των αστεριών. Αν οι υποθέσεις για τη δημιουργία των πλανητικών συστημάτων είναι σωστές, πλανήτες θα πρέπει να υπάρχουν στο Σύμπαν σε αριθμό συγκρίσιμο με τα αστέρια.

Τα αστέρια είναι ιεραρχικά οργανωμένα σε σμήνη και γαλαξίες· και οι τελευταίοι πάλι, σε σμήνη γαλαξιών. Ο δικός μας Γαλαξίας ανήκει στην ίδια ομάδα με δεκαέξι άλλους· είναι η γειτονιά μας. Ο Α. Κάλβος δίδει έξοχα την υποβλητικότητα της εικόνας του έναστρου ουρανού:

*Καὶ εἰς τὴν σκοτιὰν θαθεῖαν,
εἰς τὸ ἀπέραντον διάστημα,
τὰ φῶτα σιγαλέα
κινῶνται τῶν ἀστέρων
λελυπημένα.*

Τα αστέρια αυτά, που είναι ορατά με γυμνό μάτι στον ουρανό, ανήκουν όλα στον Γαλαξία μας· και παρά τους σχετικούς μύθους ότι δεν μπορούν να μετρηθούν, δεν ξεπερνούν τις 3.000.

Συνολικά, ωστόσο, ο Γαλαξίας μας περιλαμβάνει 200 τουλάχιστον δισεκατομμύρια άστρα. Είναι δε τέτοια η διάταξή τους, που σ' έναν μακρινό παρατηρητή ο Γαλαξίας θα έμοιαζε με δίσκο αθλητικό που έχει διάμετρο 100.000 και πάχος 2.000 ετών φωτός.

Δεν έχουν όμως όλοι οι γαλαξίες το ίδιο σχήμα. Άλλοι είναι ελλειπτικοί, άλλοι σπειροειδείς ή και έχουν σχήμα ανώμαλο. Στις εσχατιές, άλλωστε, του Σύμπαντος, έχουν εντοπισθεί ιδιόμορφοι «ημιαστρικοί» γαλαξίες, οι κβάσαρ. Οι κβάσαρ είναι τόσο φωτεινοί, που ίσως εκπέμπουν ακτινοβολία όσο εκατό κανονικοί γαλαξίες. Το μέγεθός τους, εν τούτοις, υπολογίζεται ότι δεν υπερβαίνει αυτό του Ηλιακού μας συστήματος.

Ένα σπουδαίο χαρακτηριστικό της μακροσκοπικής δομής του Σύμπαντος είναι ότι οι γαλαξίες είναι πολύ αραιοκατοικημένοι. Πράγματι, οι αποστάσεις μεταξύ των αστεριών ενός γαλαξία είναι τεράστιες. Το κοντινότερο, για παράδειγμα, αστέρι στον Ήλιο, είναι ο Α του Κενταύρου, που απέχει από αυτόν 4 έτη φωτός· αυτή η απόσταση είναι 10 εκατομμύρια φορές μεγαλύτερη από τη διάμετρό του. Αν παραστατικά φαντασθεί κανείς ένα αστέρι σαν μια μπάλα αντισφαιρίσεως, ο πλησιέστερος γείτονάς του βρίσκεται μερικές εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά.

Σε αντίθεση με τα αστέρια, οι γαλαξίες δεν φαίνεται να πάσχουν από μοναξιά. Οι γείτονές τους βρίσκονται σχετικά κοντά. Έτσι, ο γαλαξίας της Ανδρομέδας απέχει «μόνο» 20 γαλαξιακές διαμέτρους από τον δικό μας. Ανάλογα ισχύουν για τα δισεκατομμύρια των άλλων γαλαξιών. Αν, συνεπώς, ένας γαλαξίας παρασταθεί σαν ένας αθλητικός δίσκος, ο γείτονάς του απέχει μόνο μερικά μέτρα.

Πρέπει να σημειωθεί ότι ο χώρος μεταξύ των αστερών κάποιου γαλαξία δεν είναι εντελώς κενός. Πληρούνται από διάχυτη, εξαιρετικά αραιή μεσοαστρική ύλη, που αποτελείται από αέριο και κο-

σμική σκόνη. Στη σύσταση του αερίου υπερισχύει και πάλι σημαντικά το υδρογόνο, εμπλουτισμένο σε μικρό ποσοστό με μέταλλα. Με παρόμοιο τρόπο, μεσογαλαξιακή ύλη και όχι απόλυτο κενό καλύπτει τον χώρο ανάμεσα στους γαλαξίες. Η μεσογαλαξιακή ύλη είναι ομαλά κατανεμημένη και η ελάχιστη σκόνη που περιέχει είναι στερεό υδρογόνο υπό μορφή κόκκων χιονιού.

Αυτό που ωστόσο πρέπει να συνειδητοποιήσει ο αναγνώστης είναι ότι, παρατηρώντας το Σύμπαν, παρατηρούμε ουσιαστικά το παρελθόν του. Διότι οι κοσμικές αποστάσεις είναι τεράστιες. Έτσι, οι πληροφορίες που ξεκινούν από κάποια γωνιά του Σύμπαντος, είτε με τη μορφή φωτός είτε ως ραδιοκύματα και παρ' όλο που ταξιδεύουν με την ταχύτητα του φωτός, χρειάζονται χρόνο πολύ να φθάσουν σε μας. Έναν μακρινό γαλαξία τον βλέπουμε όπως ήταν πριν από δισεκατομμύρια χρόνια και μόνο υποθέτουμε να κάνουμε για τη σημερινή του κατάσταση. Η έκρηξη του υπερκαινοφανούς (του *supernova* 1987A) στο γαξία του Μαγγελάνου που παρατηρήθηκε πρόσφατα, έγινε στην πραγματικότητα πριν από 160.000 χρόνια. Ακόμη και από τον λαμπρό Σείριο, που είναι κοντινό μας αστέρι, το φως χρειάζεται σχεδόν εννέα χρόνια για να φτάσει στη Γη. Ένα παρόμοιο αστέρι, δηλαδή, μπορεί να έχει παύσει να υπάρχει, εν τούτοις θα εξακολουθεί να λάμπει στον ουρανό! Αντίστροφα τώρα: Αν ο γειτονικός μας γαλαξίας, αυτός της Ανδρομέδας, κατοικείται, και οι κάτοικοί του παρατηρούν τη Γη με τηλεσκόπια εξαιρετικής ισχύος, θα παρακολουθήσουν με ενδιαφέρον το πρώτο όρθιο βάδισμα του ανθρώπινου είδους. Θα δουν δηλαδή δύο εκατομμύρια χρόνια πίσω στο παρελθόν, όσο χρειάζεται στις εικόνες από τη Γη για να φτάσουν στην Ανδρομέδα. Ακόμη και το πρόσωπό μας σ' έναν καθρέφτη βλέπουμε κατά τι νεώτερο –απειροελάχιστα νεώτερο– απ' ό,τι είναι στην πραγματικότητα· ας είναι λοιπόν προσεκτικές οι φιλάρεσκες αναγνώστριες.

Παρόν, λοιπόν, είμαστε μόνον εμείς, οι συγκεκριμένες υπάρξεις και οι πράξεις μας. Ό,τι μας περιβάλλει ανήκει στο αιώτερο ή κοντινό παρελθόν.