

Πρόλογος

Οι απαρχές του σύμπαντος ανάγονται σε μια βίαια έκρηξη πριν από 15 δισεκατομμύρια χρόνια: αυτή είναι η σύγχρονη υπόθεση που αντικατέστησε τους μύθους της αρχαιότητας, από την Ελλάδα και τη Ρώμη μέχρι την Ινδία και την Κίνα. Αισθανόμαστε βέβαιοι ότι οι θεωρίες μας βρίσκονται πιο κοντά στην αλήθεια από τις δοξασίες των προγόνων μας – είμαστε όμως πράγματι πιο έξυπνοι από αυτούς; Ίσως σε χίλια χρόνια η θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης να μην είναι παρά ένας μύθος του 20ού αιώνα.

Εγώ πάντως νιώθω αισιόδοξος, και πιστεύω ότι το μοντέλο που έχουμε υιοθετήσει έχει τόση πειστικότητα ώστε το μόνο που θα μπορούσα να υποθέσω είναι ότι τελικά θα ενσωματωθεί σε κάποια γενικότερη θεωρία, χωρίς όμως να χάσει τα ουσιώδη χαρακτηριστικά του. Αυτή η πεποίθηση είναι αρκετή για να δικαιολογήσει ένα είδος αρχαιολογικής μελέτης του σύμπαντος. Εξετάζοντας με προσοχή τις διακυμάνσεις που παρατηρούνται στα απομεινάρια του παρελθόντος, τόσο στην κατανομή της ύλης όσο και στους πλήρως σχηματισμένους γαλαξίες, σε μια τεράστια κλίμακα χώρου και χρόνου, που περιλαμβάνει τα πιο γέρικα άστρα του σύμπαντος και τις μεγαλύτερες κοσμικές δομές, είμαστε σε θέση να αναπαραστήσουμε ολόκληρο σχεδόν το ιστορικό της κοσμικής εξέλιξης.

Η ιστορία έχει ξαναειπωθεί, αλλά υπάρχουν δύο σοβαροί λόγοι για μια νέα προσέγγιση. Η μελέτη του σύμπαντος αναζωογονήθηκε από την ανακάλυψη κοσμικών διακυμάνσεων μέσα από τις οποίες αναδύθηκαν αργότερα οι δομές του. Αυτός ήταν ο κρίσιμος ελλείπων κρίκος που χρειαζόταν προκειμένου να συμφιλωθεί η θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης με τις παρατηρήσεις για την κατανομή της ύλης που μας περιβάλλει στη μεγάλη κλίμακα, πράγμα που προσέδωσε έναν ρεαλιστικό τόνο στην επιστήμη της κοσμολογίας. Από τη σκοπιά της κοσμικής εξέλιξης, μπορούμε να πούμε ότι ανακαλύφθηκε η γαλαξιακή πρώτη ύλη, που παρέχει σοβαρές ενδείξεις για την απαρχή του σύμπαντος σε κάποιο μακρινό παρελθόν. Είναι λοιπόν η κατάλληλη στιγμή να δείξουμε πώς αντιλαμβανόμαστε αυτή την εξέλιξη.

Ένας εξίσου σημαντικός λόγος είναι ότι δεν υπάρχει καμία αληθινά προσιτή και σύγχρονη περιγραφή της θεωρίας της Μεγάλης Έκρηξης, με τις πολλαπλές διακλαδώσεις της που απορρέουν από τα πεδία της αστρονομίας και της φυσικής των στοιχειωδών σωματιδίων. Ένα από τα διαχρονικά θέλγητρα της επιστήμης της κοσμολογίας είναι ότι οι άνθρωποι, ερασιτέχνες και επαγγελματίες του κλάδου, βλέπουν σ' αυτήν τη δυνατότητα να απαντηθούν τα «έσχατα ερωτήματα» σχετικά με τη θέση μας στο σύμπαν, τη δημιουργία και την ύπαρξη του σύμπαντος, ακόμη και τον Θεό. Δεν είναι καθόλου τυχαίο ότι το έπος της Μεγάλης Έκρηξης έχει προσελκύσει την προσοχή των θεολόγων και των φιλοσόφων μαζί μ' εκείνη των αστρονόμων, των μαθηματικών και των φυσικών.

Ορισμένοι εκτιμούν ότι η θεωρία επιβεβαιώνει τις θέσεις της θρησκείας στο θέμα της δημιουργίας. Ο ιστορικός της επιστήμης και μαθηματικός φυσικός E. T. Γουίτακερ δήλωνε το 1942 ότι «καθώς ακολουθούμε τα ίχνη της εξέλιξης του υλικού σύμπαντος κινούμενοι από το παρόν προς το μακρινό παρελθόν κάνοντας χρήση καθαρά επιστημονικών μεθόδων, καταλήγουμε αναπόφευκτα σε μια κρίσιμη κατάσταση πραγμάτων πέρα από την οποία οι νόμοι της φύσης, με τη μορφή που ξέρουμε, δεν έχουν εφαρμογή: με άλλα λόγια, καταλήγουμε σε αυτό που καλούμε Δημιουργία. Η φυσική και η αστρονομία μάς δείχνουν το δρόμο που οδηγεί στην αρχή των πάντων, και με τον τρόπο αυτό μάς αποκαλύπτουν ότι υπήρξε πράγματι Δημιουργία».

Το 1951 ο Πάπας Πίος ΙΒ', φανερά επηρεασμένος από τον Γουίτακερ, έκανε το επόμενο βήμα. Σε μια ομιλία του στην Παπική Ακαδημία Επιστημών, ο Ποντίφικας εξέφρασε τη βεβαιότητα ότι «μέσα από το κύρος που χαρακτηρίζει τις αποδείξεις που παρέχουν οι φυσικές επιστήμες, [η επιστήμη] επιβεβαίωσε [...] το καλά τεκμηριωμένο συμπέρασμα ως προς την εποχή [πριν από πέντε περίπου δισεκατομμύρια χρόνια] που ο κόσμος έκανε την εμφάνισή του μέσα από τα χέρια του Δημιουργού. Άρα υπήρξε Δημιουργία. Επομένως υπάρχει Δημιουργός. Κατά συνέπεια υπάρχει Θεός!».

Στο άκουσμα αυτών των λέξεων, ο αβάς Ζορζ Λεμέτρ, πρόεδρος της Παπικής Ακαδημίας, διακεκριμένος αστρονόμος και ένας από τους πατέρες της θεωρίας της Μεγάλης Έκρηξης, θα πρέπει να ανακάθισε άβολα στην καρέκλα του. Η σύγκριση της αρχέγονης αυτής έκρηξης από την οποία αναδύθηκε το σύμπαν με το θαύμα της Δημιουργίας χωρίς άλλο θα δημιούργησε στον Λεμέτρ –υποστηρικτή της φάσης του Πρωτογενούς Ατόμου, που προηγήθηκε της Μεγάλης Έκρηξης– ένα συναίσθημα αβεβαιότητας και την εντύπωση ότι στεκόταν μάρτυρας κά-

ποιου αιρετικού κινήματος. Όπως ο ίδιος είχε τονίσει στο παρελθόν, η φυσική επαρκούσε για να περιγραφεί η αρχή του σύμπαντος: «Η κοσμογονία δεν είναι παρά ατομική φυσική μεγάλης κλίμακας».

Το σενάριο της Μεγάλης Έκρηξης προκάλεσε την αντίδραση τόσο των επιστημόνων όσο και των θεολόγων. Ο διακεκριμένος αστροφυσικός Άρθουρ Έντινγκτον, γνωστός για την συμβολή του στην εκλαΐκευση της επιστήμης, «ήταν απρόθυμος να αποδεχτεί την ασυνέχεια στη θεία φύση που υποδηλώνει η θεωρία αυτή». Άλλοι πήραν ακόμα εντονότερη θέση. Στο μνημειώδες έργο του *Relativity, Gravitation and World Structure* [Σχετικότητα, βαρύτητα και δομή του κόσμου], που εκδόθηκε το 1935, ο Ε. Α. Μάιλν καταλήγει ότι «το σύστημα με το οποίο έχουμε παρομοιάσει το σύμπαν είναι νοήμον. Δεν περιέχει παραδοξότητες εκτός από μία: την υπέρτατη παραδοξότητα της δημιουργίας – αναμφίβολα μια παραδοξότητα για τη φυσική, αλλά όχι αναγκαστικά για τη μεταφυσική. [...] Η θεωρητική κοσμολογία δεν αποτελεί παρά το σημείο εκκίνησης για βαθύτερες φιλοσοφικές διερευνήσεις».

Μερικοί επιστήμονες παραχώρησαν τα ηνία του αγώνα για την κατανόηση της αρχής του σύμπαντος στους θεολόγους, οι οποίοι έτσι κι αλλιώς είχαν εμπλακεί στον αγώνα εδώ και αιώνες. Αναφερόμενος στο δίλημμα των επιστημόνων, ο αστρονόμος Ρόμπερτ Τζάστρουου έκανε το ακόλουθο σχόλιο, προς μεγάλη ικανοποίηση των θεολόγων: «Φαίνεται ότι η επιστήμη δεν θα μπορέσει ποτέ να σηκώσει τον πέπλο του μυστηρίου που καλύπτει την δημιουργία. Για τον επιστήμονα που έζησε με την πίστη στη δύναμη της λογικής, η ιστορία τελειώνει όπως ένας εφιάλτης. Αφού σκαρφάλωσε σε βουνά άγνοιας, είναι έτοιμος να κατακτήσει τη ψηλότερη κορυφή. Αλλά όταν μετά από πολύ κόπο κατορθώνει να πατήσει και τον τελευταίο βράχο, αντικρίζει μπροστά του μια ομάδα από θεολόγους οι οποίοι βρίσκονταν εκεί από αιώνες».

Για μερικούς διακεκριμένους επιστήμονες, από την άλλη πλευρά, η έννοια του θείου δεν αποτελεί παράμετρο του κοσμολογικού μοντέλου. Ένας βολικός τρόπος να βγούμε από το αδιέξοδο είναι να ισχυριστούμε ότι και ο χρόνος δημιουργήθηκε τη στιγμή της Μεγάλης Έκρηξης. Δεν πρόκειται στην ουσία για ριζοσπαστική ιδέα, γιατί ήδη από τον 5ο αιώνα ο Άγιος Αυγουστίνος έγραφε ότι «ο κόσμος και ο χρόνος έχουν αρχή. Ο κόσμος φτιάχτηκε όχι μέσα στο χρόνο, αλλά ταυτόχρονα με το χρόνο». Ήταν μια εξαιρετικά οξυδερκής παρατήρηση, γιατί όπως δήλωσε ο φυσικός Στίβεν Γουάινμπεργκ «η υπόθεση ότι υπήρξε αρχή βρίσκεται μέσα στα όρια του λογικά δυνατού, και το ίδιο αληθεύει για τον ισχυρισμό ότι δεν έχει νόημα να μιλάμε για χρόνο πριν από εκείνη τη χρονική στιγμή».

Πάντως, όπως τονίζει ο μαθηματικός φυσικός Στίβεν Χόκινγκ, η ορθή διατύπωση της έννοιας της αρχής του χρόνου, αλλά και του χώρου, θα πρέπει να βασιστεί στην κβαντική θεωρία της βαρύτητας, την οποία όμως είναι άγνωστο πότε θα μπορέσουμε να διατυπώσουμε. Σ' αυτή την περίπτωση, «ο χωρόχρονος δεν θα είχε όρια και κατά συνέπεια δεν θα χρειαζόταν να προσδιορίσουμε τη συμπεριφορά του κατά μήκος κάποιου συνόρου. Δεν θα υπήρχε κοσμική ανωμαλία για την οποία δεν θα ίσχυαν οι νόμοι της επιστήμης, ούτε ο χωρόχρονος θα καθοριζόταν από ακμές και πλευρές ώστε να είναι αναγκαία η αναφορά στο Θεό ή σε κάποιον άλλο νόμο για τον προσδιορισμό των συνοριακών συνθηκών. Θα μπορούσαμε να λέμε τότε ότι “η συνοριακή συνθήκη του σύμπαντος είναι ότι το σύμπαν δεν έχει σύνορα”. Το σύμπαν θα ήταν απόλυτα αυτοτελές και τίποτα έξω από αυτό δεν θα το επηρέαζε. Δεν θα μπορούσε ούτε να δημιουργηθεί ούτε να καταστραφεί. Απλώς θα υπήρχε». Με άλλα λόγια, το σύμπαν είναι έτσι όπως είναι γιατί ήταν έτσι όπως ήταν.

Η πιο εύγλωττη έκφραση αυτού του κοσμολογικού αγνωστικισμού διατυπώθηκε κατά τρόπο προφητικό στα 1920 και πάλι από τον Άρθουρ Έντινγκτον: «Διαπιστώνουμε ότι εκεί που η επιστήμη έχει κάνει τη μεγαλύτερη πρόοδο, το ανθρώπινο μυαλό αποκομίζει από τη φύση αυτό ακριβώς που το ίδιο έχει εναποθέσει στη φύση. Ανακαλύψαμε ένα παράξενο χνάρι στις ακτές του αγνώστου. Για να εξηγήσουμε την προέλευσή του κατασκευάσαμε βαθυστόχαστες θεωρίες, τη μία μετά την άλλη. Με τα πολλά, καταφέραμε να αναπαράγουμε την εικόνα του πλάσματος που άφησε το ίχνος. Και ιδού! Ήταν το δικό μας».

Οι σημαντικές ανακαλύψεις στην κοσμολογία διαδέχονται η μία την άλλη με τόσο γοργό ρυθμό, ώστε είναι όλο και πιο δύσκολο για τους θεολόγους να παραμένουν ενήμεροι των εξελίξεων. Παράλληλα, όμως, οι αστρονόμοι δεν παύουν να εντρυφούν περιστασιακά σε εξαγγελίες μεταφορών με θεολογικό απόηχο. Ο καταιγισμός από γλαφυρές περιγραφές γύρω από το σύμπαν έφτασε στο αποκορύφωμά του το 1992, με τη συγκλονιστική ανακάλυψη υποχιλιοσטיαίων κυματώσεων στο κοσμικό υπόβαθρο μικροκυμάτων. Εφημερίδες σε ολόκληρο τον κόσμο, ενεργώντας ίσως περισσότερο απερίσκεπτα από όσο είχαν προβλέψει οι επιστήμονες, έσπευσαν να διατυπώσουν κοσμολογικούς συσχετισμούς. Τα πιο χτυπητά παραδείγματα αυτών των συσχετισμών, 40 χρόνια μετά την επιδοκίμασία του νέου κοσμολογικού σεναρίου από τον Πάπα Πίο ΙΒ', αφορούσαν στην αντιστοίχιση των πολυαναμενόμενων διακυμάνσεων με διάφορες ιδιότητες του Θεού, όπως «το πρόσω-

πό Του», «η γραφή Του» και «το μυαλό Του», ενώ περιελάμβαναν αναφορές και σε θρύλους του παρελθόντος, όπως το Άγιο Δισκοπότηρο.

Για να μπορέσουμε να εκτιμήσουμε σωστά τη σημασία τέτοιων συμπερασμάτων, θα ήταν χρήσιμο να εκθέσουμε με κατανοητό τρόπο τη συλλογιστική της σύγχρονης κοσμολογίας. Αυτός είναι και ο στόχος του παρόντος βιβλίου. Ελπίζω ότι στα κεφάλαια που ακολουθούν θα γίνει αρκετά σαφές στους πολυπληθείς ερασιτέχνες μελετητές του κόσμου που βρίσκονται ανάμεσά μας ότι μπορούμε να κατανοήσουμε καλύτερα συσχετισμούς σαν αυτούς – αν και σπεύδω να προσθέσω ότι αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα ότι μπορούμε και να τους δικαιολογήσουμε.