

## Οι επίδεσμοι ενός κουρασμένου Big Bang

*Με τις δεκαετίες χάθηκε η λάμψη της αρχικής απλότητας του Big Bang (Μεγάλη Έκρηξη): διάφορες παρατηρήσεις πληγώνουν την αρμονία του, συσσωρεύονται οι επίδεσμοι και η πληγή δεν κλείνει... Μήπως χάθηκε κάθε δικαιολογία για την ηγεμονία του μοντέλου;*

**Η** «κανονική» θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης (σπάνταρ μοντέλο) έχει μια ιστορία όπως και το σύμπαν το οποίο ισχυρίζεται ότι περιγράφει. Εξελίχθηκε και, όπως και το αντικείμενο της μελέτης της, φαίνεται ότι προοδευτικά πλημμύρισε από πολυπλοκότητα. Η σημερινή κριτική του μοντέλου της Μεγάλης Έκρηξης προϋποθέτει σαφείς ιδέες: σε ποιο από όλα τα διαδοχικά μοντέλα απευθύνεται;

Ας ξεχωρίσουμε δύο εκδοχές: θα τις ονομάσουμε για ευκολία Παλαιά Μεγάλη Έκρηξη και Νέα Μεγάλη Έκρηξη. Η πρώτη θα αντιστοιχεί στα σύμπαντα Friedmann-Lemaître, διορθωμένα από τον Gamow. Η ιδιαιτερότητά της συνίσταται στην ύπαρξη μιας αρχικής σημειακής ιδιομορφίας: μηδενικός χρόνος, άπειρη θερμοκρασία, κ.λπ. Θέτει, έτσι, ένα υπαρκτό πρόβλημα στο φυσικό, ενώ ο μεταφυσικός χαιρέται: ο Πάπας Πίος ο Δωδέκατος ενθουσιάστηκε δύο φορές γι' αυτή την Μεγάλη Έκρηξη, την οποία δεν δίστασε να ταυτίσει με το Fiat Lux (Εγένετο Φως) των Γραφών.

Για να απαντήσει σε κριτικές από τα κλασικά μοντέλα, η νέα εκδοχή εμφανίζει στην αρχή της φυσικής εξέλιξης του σύμπαντος μια περίοδο ταχείας διαστολής: με πολύ πυκνές και ζεστές απαρχές αποφεύγουμε προσεκτικά το χειρισμό αυτών των τόσο ενοχλητικών μηδενικών και απείρων. Έτσι, η Νέα Μεγάλη Έκρηξη οριοθετεί: το πεδίο της φυσικής αναφέρεται σε χρόνους μεγαλύτερους από το «χρόνο Planck» -εξαιρετικά μικρό αλλά μή μηδενικό ( $10^{-43}$ s)- και οι φυσικοί-μεταφυσικοί καλούνται να αποχαλινώσουν τη φαντασία τους στους μικρότερους χρόνους....

Θα παραμείνουμε εδώ, στην περιοχή που διεκδικεί η φυσική. Για να ξεκινήσουμε ας δούμε τα θεμέλια της Παλαιάς Μεγάλης Έκρηξης, η οποία θεμελιώνεται σε ένα τρίπτυχο παρατηρήσεων:

1. Ο «νόμος» του Hubble. Ο νόμος αυτός καθορίζει μία σταθερή σχέση ανάμεσα στη φασματική μετάβαση του φωτός που έρχεται από τα ουράνια αντικείμενα και στην απόστασή τους. Ξέρουμε ότι στα μοντέλα Μεγάλης Έκρηξης είναι εύκολη η ερμηνεία της σταθεράς του Hubble, ως μέτρου του ρυθμού διαστολής του σύμπαντος. Ωστόσο, ξέρουμε, επίσης, ότι ο προσδιορισμός της θέτει προβλήματα: είκοσι χρόνια τώρα η διένεξη τροφοδοτεί σταθερά τις σελίδες των εξειδικευμένων εντύπων. Για να απλοποιήσουμε, η σχολή του Alan Jandage, πιστού διαδόχου του Hubble, της δίνει τιμή περίπου 45 km/s/Mpc ενώ αυτή του Gerard de Vaucouleurs κυμαίνεται στα 85 km/s/Mpc.

2. Η κοσμολογική ακτινοβολία μέλανος σώματος, που προβλέπεται από τη θεωρία και ανακαλύφθηκε -σχεδόν κατά τύχη!- από τους Penzias και Wilson. Ο δορυφόρος COBE επέτρεψε την ακριβή μέτρηση της θερμοκρασίας της (2,726 K) και των διακυμάνσεων (με ακρίβεια μεγαλύτερη του χιλιοστού του βαθμού).

3. Η χημική σύσταση του σύμπαντος σε ελαφρά στοιχεία: Οι καλύτερες παρατηρήσεις είναι συμβατές με τις «πρωταρχικές αφθονίες», όπως προκύπτουν από τους υπολογισμούς ενός μοντέλου Μεγάλης Έκρηξης. Σε ένα μοντέλο εντάσσονται οι ακόλουθες παράμετροι (αναγκαστικά μετρημένες στην περιοχή μας): ο ρυθμός διαστολής  $H$  (η σταθερά Hubble), η επιτάχυνση  $q$  της διαστολής και η «μέση» τωρινή πυκνότητα του σύμπαντος  $\rho$ . Είδαμε στο σημείο 1 τις αβεβαιότητες που βαρβαίνουν την  $H$ , αλλά γνωρίζουμε λιγότερο καλά τις  $q$  και  $\rho$ ...

Δύο πρόσθετα επιχειρήματα, τα οποία δεν συνδέονται άμεσα με συγκεκριμένες παρατηρήσεις, στηρίζουν τη θεωρία της Παλαιάς Μεγάλης Έκρηξης:

4. Εξηγείται το παράδοξο του Olbers: Σύμφωνα με αυτό το παράδοξο, αν όλα τα άστρα και οι γαλαξίες ακτινοβολούν στο εσωτερικό ενός ευκλείδειου σύμπαντος με περίπου ομοιόμορφη κατανομή της ύλης, ο νυκτερινός ουρανός θα ήταν λαμπερός, εξίσου λαμπερός με την επιφάνεια του ηλίου. Για τους υποστηρικτές της Μεγάλης Έκρηξης, η φασματική μετατόπιση βγάζει από το «οπτικό» πεδίο τους πιο μακρινούς γαλαξίες και το παράδοξο δεν τίθεται πια. Η ύπαρξη ενός «οριζοντα» στο χρόνο - αναγκαίου οριζοντα απόστασης - κάνει, εξάλλου, πεπερασμένο το περιεχόμενο του σύμπαντος, το οποίο περιορίζεται μόνο στους γαλαξίες που σχηματίστηκαν εδώ και περίπου 18 δισεκατομμύρια χρόνια.

5. Το μοντέλο του Friedmann είναι «απλό»: δεν περιέχει άχρηστες υποθέσεις και, έτσι, ικανοποιεί τις πιο κλασικές επιστημολογικές απαιτήσεις. Η τυπική του «ομορφιά» είναι αναμφισβήτητη.

Κάθε ένα απ' αυτά τα σημεία χωριστά δίνει λαβή στην κριτική. Ας πάρουμε τη σταθερά του Hubble  $H_0$ . Χάρη σ' αυτήν είναι δυνατός ο υπολογισμός, στα πλαίσια ενός κλασικού μοντέλου Μεγάλης Έκρηξης, του ανώτατου ορίου της ηλικίας του

σύμπαντος· Με όλες τις άλλες παραμέτρους ίσες, λαμβάνουμε περίπου 18 δισεκατομμύρια έτη από την τιμή «Jandage» και 8 δισεκατομμύρια από την τιμή «de Vaucouleurs» . Όμως, ένα τόσο νέο σύμπαν αντιφάσκει με την ηλικία που επιτρέπουν να δοθεί σε αστρικά σμήνη του Γαλαξία μας φυσικές θεωρήσεις (περίπου 16 δισεκατομμύρια έτη). Αν η σχολή «de Vaucouleurs» έχει δίκιο, η Παλαιά Μεγάλη Έκρηξη πρέπει να μεταμορφωθεί σε Νέα Μεγάλη Έκρηξη, να εισαγάγει στις εξισώσεις της μια κοσμολογική σταθερά, να επικαλεστεί μια αρχική πληθωριστική περίοδο, κ.λπ.: Έτσι όμως, ταλαιπωρείται σοβαρά το κριτήριο της απλότητάς της... Αλλά τι σημασία έχει τελικά· η απαίτηση θεωρητικής ομορφιάς δεν μυρίζει μεταφυσική;

Πιο θεμελιακά, πιστεύω ότι αυτά τα μοντέλα βασίζονται σε μια *αστήρικτη από φυσική σκοπιά προσέγγιση*. Η προσέγγιση αυτή ανακαλύπτεται εύκολα σε οποιοδήποτε διάγραμμα εξέλιξης των διαφόρων μοντέλων του σύμπαντος. Στον οριζόντιο άξονα, ποια είναι η χαρακτηριστική ποσότητα του σύμπαντος, η ακτίνα καμπυλότητάς του. Όμως, το να μιλάς για *μοναδική* ακτίνα καμπυλότητας επιβάλλει απαραίτητα να δέχεται *ομοιογενή* πυκνότητα του σύμπαντος. Όμως αυτό γίνεται δεκτό παραπάνω από δύσκολα : πράγματι βρίσκουμε πυκνότητες της τάξης των  $10^{13}\text{g/cm}^3$  στους αστέρες νετρονίων και των  $10^{25}\text{g/cm}^3$  στο διάστημα! Το σύμπαν είναι όχι μόνο ανομοιογενές, αλλά είναι «fractal», «ιεραρχημένο»· η μέση πυκνότητά του μειώνεται αν αυξηθεί ο όγκος στον οποίο την υπολογίζουμε. Αυτό είναι αληθινό τουλάχιστον στην εξερευνημένη περιοχή του σύμπαντος, και δεν υπάρχει καμιά απόδειξη μιας ενδεχόμενης ομοιομορφίας σε μεγάλη κλίμακα στο σύμπαν των γαλαξιών.

Μπορούμε να αναρωτηθούμε γιατί οι υποστηρικτές της Μεγάλης Έκρηξης επιδίδονται σε κάτι που φαίνεται σαν επικίνδυνη προσεγγιστική άσκηση. Η κύρια αιτία είναι μαθηματικής τάξης: Πράγματι, οι διαθέσιμες σήμερα μέθοδοι είναι ανίκανες να λύσουν τις εξισώσεις Αϊνστάιν που περιέχουν μη σταθερή πυκνότητα  $\rho$ . Όλα γίνονται σαν να ήταν η  $\rho$  σταθερή ... Επιπλέον, κανένα μοντέλο Μεγάλης Έκρηξης, είτε «παλιό» είτε «νέο», δεν λαμβάνει υπόψη ένα γεγονός που βγάζει μάτι: την «ιεράρχηση» του παρατηρούμενου σύμπαντος!

Ήδη το 1972, στην επιθεώρηση *Nature*, ο Gérard de Vaucouleurs έγραφε: «Όσο πιο νωρίς αναγνωριστεί αυτό το γεγονός, τόσο πιο γρήγορα οι μορφάζουσες κοσμολογίες και τα σύμπαντα-παιχνίδια θα ταχτοποιηθούν στην θέση που τους ταιριάζει στην ιστορία των επιστημών· ακριβώς δίπλα στους επικύκλους» .

Δεν φτάνει που τα μοντέλα θεωρούν «ελαφρά τη καρδία» σταθερή την  $\rho$ , της αποδίδουν κιάλας τιμή:  $2 \cdot 10^{31}\text{g/cm}^2$  . Όμως αυτό συγκροτεί ένα άλλο άρθρο πίστης, το οποίο βασίζεται σε μια τολμηρή ερμηνεία της καμπύλης που παριστάνει την εξέλιξη του μεγέθους των δομών του σύμπαντος (αστέρων, γαλαξιών, σμηνών...) σε συνάρτηση με την πυκνότητά τους. Αυτή η καμπύλη έχει σχηματιστεί από παρατηρήσεις και όχι από θεωρητικούς διαλογισμούς. Η καμπύλη διακόπτεται εκεί όπου σταματάει σήμερα η εξερεύνηση του σύμπαντος, ακριβώς στην τιμή των  $2 \cdot 10^{31}\text{g/cm}^2$ .

Όμως ποιος μπορεί να αποφανθεί ότι φτάσαμε στο απώτατο όριο; Εξίσου δικαιολογημένα μπορεί να δηλωθεί ότι η καμπύλη φθίνει συνεχώς και ότι, σε πολύ μεγάλη κλίμακα, η πυκνότητα είναι μηδενική.

Τίποτε δεν επιτρέπει να αποφασίσουμε υπέρ αυτής ή της άλλης γενίκευσης. Ωστόσο, οι υποστηρικτές της Μεγάλης Έκρηξης δεν διατάζουν να θεωρήσουν δεδομένη αυτή την τιμή πυκνότητας και να την εντάξουν στις παραμέτρους μοντελοποίησής τους. Εξάλλου, πάνω σε αυτή τη ιδιαίτερα εύθραυστη βάση κτίζουν αυτό που θεωρούν ως επιτυχία: την πρόβλεψη της σύστασης σε ελαφρά στοιχεία (σημείο 3)! Ας σημειώσουμε ωστόσο ότι με μια διαφορετική τιμή της  $\rho$ , εύλογη σε σχέση με την καμπύλη, δεν θα ξαναβρίσκαμε την περιεκτικότητα σε ήλιο, λίθιο και δευτέριο. Μπορούμε πραγματικά να μιλάμε για επιτυχία;

Οι οπαδοί της ισχυρίζονται, επιπλέον, ότι η Μεγάλη Έκρηξη παρήγαγε ήλιο πολύ νωρίς και ότι αυτό το στοιχείο αντιπροσώπευε ήδη - όπως και σήμερα - 23% της συνολικής μάζας. Αργότερα, οι γνωστές φυσικές διαδικασίες δεν μπορούν παρά να καταλήξουν σε μια συμπληρωματική παραγωγή ηλίου. Οι αντίθετοι στο κλασικό μοντέλο της Μεγάλης Έκρηξης εγκυβανται, λοιπόν, να βρουν περιοχές του σύμπαντος που περιέχουν ήλιο σε ποσοστό μικρότερο του 23%. Βεβαίως, αυτό δεν συνέβη ποτέ! Αλλά αυτές οι λεπτές μετρήσεις σχετικά με τη σύσταση δεν έχουν γίνει παρά μόνο στην κοντινή περιοχή μας, το πολύ-πολύ στο τοπικό σμήνος γαλαξιών στο οποίο ανήκουμε.

Τι θα συνέβαινε αν παρατηρούσαμε πιο μακριά; Στην πραγματικότητα, υπάρχουν φυσικές διεργασίες που επιτρέπουν το διαχωρισμό του ηλίου από το υδρογόνο - χωρίς να μπούμε σε λεπτομέρειες, δεν είναι πολύ δύσκολο να δείξουμε ποιοτικά ότι ένας ενεργός γαλαξίας πρέπει να διώχνει υδρογόνο και να κατακρατεί το ήλιό του. Μετρήσεις του περιεχομένου σε ήλιο των αποβολών μακρινών ραδιοπηγών θα έπρεπε λογικά να δείξουν ένα τοπικό έλλειμα σε ήλιο. Προς το παρόν δεν είναι στο βεληνεκές των οργάνων μας, αλλά ας υποθέσουμε για μια στιγμή ότι έχουν γίνει. Θα πλούτιζαν τη γνώση μας για τη διαδικασία εξέλιξης των γαλαξιών, αλλά δεν θα είχαν παρά μόνο μια έμμεση συνέπεια ως προς το μοντέλο της Μεγάλης Έκρηξης. Θα έδειχναν απλώς - a contrario - ότι είναι καταχρηστικό να αντλούμε κοσμολογικά συμπεράσματα από μια τοπική παρατήρηση....

Η ακτινοβολία υποβάθρου του ουρανού μαρτυρεί την προβλεπτική επιτυχία της θεωρίας της Μεγάλης Έκρηξης: αυτό μας λένε βαρύγδουπα οι οπαδοί της. Μήπως ξεχάσαμε λίγο βεβιασμένα τις θεωρίες των Findlay-Freundlich και Max Born; Επειδή και αυτοί είχαν προβλέψει την ύπαρξη ακτινοβολίας μέλανος σώματος γύρω στους 3K, αλλά ... το θεωρητικό πλαίσιο τους ήταν αυτό του στάσιμου σύμπαντος! Και ο Eddington; Το μοντέλο του (ενός σύμπαντος σε διαστολή αλλά χωρίς Μεγάλη Έκρηξη - σύμπαν «de Sitter») προέβλεπε, επίσης, ακτινοβολία 3 K... Μόνο κακόπιστα η μέτρηση μιας τέτοιας ακτινοβολίας μπορεί να διεκδικείται αποκλειστικά από τις θεωρίες της Μεγάλης Έκρηξης του Gagnow.

Σε ένα στάσιμο σύμπαν, η εξήγηση της ακτινοβολίας υποβάθρου του ουρανού επικαλείται μια «κόπωση» του φωτός. Αυτός ο μεταφορικός όρος ανταποκρίνεται

στις αλλαγές του φάσματος και της ενέργειας του φωτός στην κοσμική του διαδρομή: από τα πιο μακρινά αντικείμενα μέχρι τη γη, ίσως το φως να αλληλεπιδρά με σωματίδια. Πέρα από το γεγονός ότι αυτά τα σωματίδια παραμένουν υποθετικά, αυτή η ιδέα ξενίζει τους περισσότερους φυσικούς επειδή προϋποθέτει ότι το φωτόνιο έχει μη μηδενική «μάζα ηρεμίας». Σήμερα δεν γνωρίζουμε παρά μόνο ένα ανώτατο όριο στη μάζα του φωτονίου:  $10^{-54}g$ . Εξάλλου, θα μπορέσει ποτέ η φυσική να «μετρήσει» μια μηδενική μάζα; Το μηδέν είναι πάνω απ' όλα μαθηματικό όν ... Όταν η σύγχρονη φυσική επιτρέπει μια μηδενική μάζα, χρησιμοποιεί πρώτα το περιφημο κριτήριο απλότητας, του οποίου ήδη υπογραμμίσαμε το μεταφυσικό χαρακτήρα! Σίγουρα είναι πιο περιοριστική η υπόθεση για μηδενική μάζα του φωτονίου από τη μη μηδενική...

Όμως ένας από τους πατέρες της Παλαιάς Μεγάλης Έκρηξης, ο ίδιος ο Friedmann, δεν είχε πέσει στην παγίδα της απλότητας δίνοντας στην περιφημη κοσμολογική σταθερά την τιμή μηδέν; Σήμερα φαίνεται ότι δεν γίνεται να κλείσουν οι πληγές αυτού του μοντέλου παρά μόνο με την επανεισαγωγή μας μη μηδενικής κοσμολογικής σταθεράς, την οποία θα προσδιορίσουν οι παρατηρητές... Εκκλησιαστική στροφή!

Πεισμένοι για μια κοσμολογική ερμηνεία του νόμου του Hubble και της ακτινοβολίας υποβάθρου, οι οπαδοί της Μεγάλης Έκρηξης φυσικά αναζήτησαν αποδείξεις για την εξέλιξη του σύμπαντος. Αν έχουν δίκιο, το μακρινό σύμπαν θα αποτελείτο μόνο από νεαρά αντικείμενα και, αντιστρόφως, τα κοντινά αντικείμενα θα ήταν πιο συχνά γηραιά. Τα κβάζαρ θα ήταν τέλειοι μάρτυρες υπεράσπισης αυτής της θέσης. Πράγματι, το έντονο φως που εκπέμπουν υφίσταται συχνά μια σημαντική μετατόπιση προς το ερυθρό. Στα πλαίσια μιας θεωρίας Μεγάλης Έκρηξης η εξήγηση είναι αυτόματη: πρώτον, τα κβάζαρ συμμετέχουν στη γενική διαστολή· δεύτερον, η μετατόπιση προς το ερυθρό είναι μέτρο αυτής της διαστολής· τρίτον, ο νόμος Hubble επιτρέπει τον υπολογισμό της απόστασης των κβάζαρ. Ipso facto, η μεγάλη πλειοψηφία των κβάζαρ βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση.

Όμως το αδύνατο σημείο αυτού του ωραίου συλλογισμού βρίσκεται στην παρανόηση των κβάζαρ. Τίποτα δεν μας λέει ότι η φασματική μετατόπιση του φωτός τους δεν είναι αποτέλεσμα μιας αιτίας που δεν έχει ακόμα προσδιοριστεί, και η οποία θα συνδεόταν με τη φυσική αυτών των αντικειμένων. Πράγματι, επειδή δεν υπάρχει καμία μέτρηση της απόστασής τους που να είναι ανεξάρτητη από τη φασματική μετατόπιση, οι υποστηρικτές της Μεγάλης Έκρηξης επιδίδονται εδώ σε μια νέα πράξη πίστωσης. Θα μου φαινόταν πιο φρόνιμο να αφήναν το θέμα ανοικτό. Επειδή γνωρίζουμε πολλά κβάζαρ που βρίσκονται πιθανώς σε πολύ μικρές αποστάσεις, όπως το διάσημο κβάζαρ 3C273. Κάποια κβάζαρ βρίσκονται ίσως σε «κοσμολογική απόσταση», κάποια άλλα ίσως όχι.

Τέλος, εκτός απ' αυτά τα προβληματικά κβάζαρ, μπορούμε να αναλύσουμε πιο γνωστά αντικείμενα για να εκτιμήσουμε την εξέλιξη του σύμπαντος. Όμως η κατανομή των γαλαξιών, των σημών ή των υπερσημών γαλαξιών, η κατανομή των μορφολογικών τύπων τους ή της φύσης τους, δεν φαίνεται καθόλου να είναι συνάρ-

τηση της απόστασης. Κάποιοι είναι κατηγορηματικοί. Οι περισσότεροι αμφιβάλλουν σοβαρά...

*Ανακεφαλαιώνοντας, δεν υπάρχει καμία αδιαφιλονίκητη απόδειξη ότι το σύμπαν εξελίχθηκε κατά τα 5 με 10 δισεκατομμύρια περασμένα έτη. Βεβαίως, κάπου σχηματίζονται γαλαξίες και κάπου εξαφανίζονται, όπως και μέσα στους γαλαξίες γεννιούνται και πεθαίνουν αστέρες. Όμως, στατιστικά, το σύμπαν θα μπορούσε να ήταν και στάσιμο. Τίποτα δεν μας λέει το αντίθετο! Ο Martin Rees, ένας από τους πιο λεπτολόγους υποστηρικτές της Μεγάλης Έκρηξης το παραδέχθηκε δημόσια στο τελευταίο συμπόσιο της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης, στη Χάγη το καλοκαίρι του 1994. Απευθύνει, ωστόσο, αυτή την παρατήρηση στους πολέμιους της Μεγάλης Έκρηξης: κανείς δεν παρατήρησε ουράνια αντικείμενα στα οποία θα μπορούσε να αποδοθεί μεγάλη ηλικία, π.χ. 30 δισεκατομμύρια έτη. Βεβαίως... Όμως δεν ξέρουμε πραγματικά να εκτιμήσουμε την ηλικία των γαλαξιών. Μόνο στην ηλικία των σφαιρωτών σημών υπάρχει συναίνεση. Ωστόσο και σ' αυτά γνωρίζουμε μόνο τα κοντινά σημήν. Όπως και για τη μέτρηση της σταθεράς Hubble, οι παρατηρήσεις μας είναι απελπιστικά τοπικές...*

Πολλές παρατηρήσεις πραγματικά υπαρκτές διαταράσσουν, ωστόσο, το θεωρητικό οικοδόμημα της Μεγάλης Έκρηξης. Η πλειονότητά τους οφείλεται στον Halton C. Ayr και αφορούν δεδομένα σχετικά με τα κβάζαρ. Ο Ayr απορρίπτει την άποψη ότι οι φασματικές μετατοπίσεις οφείλονται αποκλειστικά στη διαστολή του σύμπαντος. Φέρνει μεγάλο αριθμό παραδειγμάτων, όπως ο διάσημος σταυρός του Αϊνστάιν. Αν τα κβάζαρ βρίσκονται πράγματι σε μεγάλη απόσταση από τον κεντρικό γαλαξία, η θεωρία των βαρυτικών αντικατοπτρισμών προβλέπει ότι αυτά τα μακριά αντικείμενα θα φαίνονται επιμηκυσμένα κάθετα στους άξονες του σταυρού. Όμως οι φωτογραφίες του διαστημικού τηλεσκοπίου Hubble δείχνουν μάλλον μια κατά μήκος επιμήκυνση. Σύμφωνα με την ερμηνεία του Ayr τα κβάζαρ θα συνδέονταν στην πραγματικότητα με τον κεντρικό γαλαξία, από τον οποίο θα είχαν εκσπενδονισθεί βίαια. Σε αυτή την περίπτωση, η φασματική τους μετατόπιση θα οφειλόταν κύρια στο φαινόμενο Doppler που συνεπάγεται αυτή η ταχύτητα εκσπενδονισμού... και δεν θα είχε καμία σχέση με διαστολή!

Μετά τον Ayr, οι βρετανοί αστρονόμοι Guthrie και Napier πραγματοποίησαν μια άλλη πρωτότυπη ανάλυση στατιστικού χαρακτήρα. Ασχολήθηκαν με τα πιο φωτεινά αντικείμενα του τοπικού υπερσημήνου γαλαξιών και υπολόγισαν τις διαφορές της φασματικής μετατόπισής τους ανά δύο αντικείμενα. Η καμπύλη που προέκυψε από χιλιάδες σημεία εμφανίζει μια περίεργη περιοδικότητα, μία «κβάντωση» που δεν μπορεί καθόλου να εξηγηθεί στο πλαίσιο ενός σύμπαντος σε συνεχή διαστολή\*. Μένει να περιγραφεί το φαινόμενο που είναι υπεύθυνο γι' αυτή την κβάντωση, όμως το δεδομένο είναι ατράνταχτο: δεν μπορούν όλες οι φασματικές μετατοπίσεις να οφείλονται στη διαστολή. Ας προχωρήσουμε λίγο παραπέρα: αν υπάρχει

\* Ας υπογραμμίσουμε ότι μια περιοδική κατανομή των φασματικών μετατοπίσεων αναδείχθηκε παλαιότερα από τους Deraquit, Vigier και τον συγγραφέα.

τέτοια αιτία φασματικής μετατόπισης, γιατί να μην είναι και η μοναδική αιτία; Το στάσιμο σύμπαν θα ξαναγεννιόταν απ' την τέφρα όπου η πλειοψηφία των κοσμολόγων θέλησαν να το πετάξουν...

Ένα επιχείρημα προωθείται συχνά για να εκμηδενίσει ακόμα και την έννοια του στάσιμου σύμπαντος. Επαναφέρει στο προσκήνιο τη δεύτερη θερμοδυναμική αρχή: η εντροπία ενός απομονωμένου συστήματος δεν μπορεί παρά να αυξάνεται, ποτέ να μειώνεται. Σε αυτή την περίπτωση, αν το σύμπαν, απομονωμένο σύστημα, υπάρχει ανέκαθεν, θα είχαμε φτάσει σε ένα μέγιστο εντροπίας: δεν θα ήταν δυνατή οποιαδήποτε εξέλιξη. Όμως είναι η θερμοδυναμική πράγματι ενδεδειγμένη για να διαπραγματευθεί το σύμπαν; Έχουμε πολλούς λόγους να αμφιβάλουμε γι' αυτό. Στην πραγματικότητα, τα στάσιμα σύμπαντα δεν μπορούν να αποκλεισθούν με βάση τη δεύτερη αρχή...

Ακόμα και αν δεν τους γίνεται συχνά η τιμή της δημοσίευσης από επιστημονικά περιοδικά, δεν λείπουν τα μοντέλα στάσιμου σύμπαντος. Θα ήταν χωρίς νόημα να φτιάξουμε εδώ τον κατάλόγό τους και θα ήταν γελοίο να ελπίζει κανείς ότι θα περιγράψει τα χαρακτηριστικά τους σε λίγες γραμμές...

Ας περιοριστούμε να αναφέρουμε τα ονόματα των πιο διαπρεπών συγγραφέων τους, στους οποίους αν κάποιος το θέλει μπορεί να ανατρέξει: Segal, Ayr, Novikov, Burbidge, Narlikar και Hoyle.

Στο σύνολό τους αυτά τα μοντέλα εξηγούν τη δήθεν κοσμολογική φασματική μετατόπιση στην ακτινοβολία υποβάθρου και στις λεγόμενες αρχέγονες πυκνότητες των στοιχείων αποδίδουν περισσότερο τοπικές παρά κοσμολογικές αιτίες: τέλος, ερμηνεύουν εύκολα το παράδοξο του Olbers και... συχνά αξιώνουν το στοιχείο της απλότητας. Βεβαίως, και τα μεν και τα δε έχουν κενά και παραμένουν στην κατάσταση υποθέσεων εργασίας. Όπως όμως το είδαμε, η «Νέα» έκδοση της Μεγάλης Έκρηξης απέχει πολύ απ' την τελειότητα... Έτσι, και αυτό δεν είναι παρά μία υπόθεση εργασίας, πολύ προσωρινή. Ας περιμένουμε τη Σούπερ Μεγάλη Έκρηξη ή ... καθόλου Μεγάλη Έκρηξη. Ποιος ξέρει;