13 Σεπτεμβρίου 2017

Οι δυνατότητες του τηλεσκοπίου Hubble (Δρ. Ελένη Χατζηχρήστου, Αστροφυσικός)

/ Πεμπτουσία

Image not found or type unknown

[Προηγούμενη δημοσίευση: http://www.pemptousia.gr/?p=25824]

Η διακριτική ικανότητα του τηλεσκοπίου Hubble (δηλαδή το πόσο καλά μπορεί να ξεχωρίσει δυο αντικείμενα που βρίσκονται πολύ κοντά μεταξύ τους στο επίπεδο του ουρανού) είναι ίση με 5 εκατοστά του δευτερολέπτου του τόξου. Για να καταλάβουμε την ανεπανάληπτη ακρίβεια του Hubble, σημειώνουμε ότι το ένα δευτερόλεπτο του τόξου είναι μονάδα απόστασης ανάμεσα σε 2 σημεία, όπως προβάλλονται στο επίπεδο του ουρανού και αντιστοιχεί στο πάχος μιας τρίχας μαλλιού τοποθετημένης σε απόσταση 2 χιλιομέτρων από τον παρατηρητή. Η ακρίβεια με την οποία είναι ικανό το Hubble να σημαδεύει σταθερά ένα οποιοδήποτε αντικείμενο στον ουρανό, καθώς το διαστημόπλοιο κινείται, είναι ίση με 7 χιλιοστά του δευτερολέπτου του τόξου και αντιστοιχεί στην ακρίβεια που θα έπρεπε να έχει η δέσμη laser πέφτοντας σε ένα μικρό νόμισμα που βρίσκεται σε απόσταση 400 χιλιομέτρων από την πηγή του laser.

Τα πρώτα όργανα του Hubble ήταν κάμερες εικονογραφίας και φασματογράφοι (γνωστά με τα αρχικά τους WfPC, fOC, fOS, GHRS, fGS). Τα όργανα δεύτερης γενιάς (μετά από τη δεύτερη αποστολή διατήρησης το 1997) ήταν η βελτιωμένη κάμερα WfPC2 και ο κύριος φασματογράφος του Hubble STIS, που κάλυπταν μεγαλύτερη γκάμα μηκών κύματος και είχαν πολύ μεγαλύτερη ευαισθησία από τα όργανα πρώτης γενιάς. Ένα ακόμα σπουδαίο όργανο του Hubble είναι το NICMOS, που λειτουργεί στα υπέρυθρα μήκη κύματος και δίνει την δυνατότητα εικονογραφίας, φασματοσκοπίας και πολαριμετρίας. Τέλος, ένα σημαντικότατο όργανο τρίτης γενιάς (μετά την αποστολή διατήρησης του Μαρτίου 2002) είναι η κάμερα μεγάλης ευαισθησίας γνωστή με το όνομα ACS, που δίνει την δυνατότητα εικονογραφίας στα ορατά μήκη κύματος καλύπτοντας ένα μεγάλο οπτικό πεδίο.

Οι αποστολές διατήρησης του Hubble επαναλαμβάνονται σχεδόν κάθε τρία χρόνια από την αποστολή του και αποσκοπούν τόσο στην εγκατάσταση νέων οργάνων, όσο και στην συντήρηση και αντικατάσταση διαφόρων τμημάτων του διαστημοπλοίου (όπως τα γυροσκόπιά του).

Η επιστήμη του Hubble

Ένα από τα επιστημονικά θέματα που αποτέλεσαν μέρος του κορμού των παρατηρήσεων του Hubble στην πολύχρονη αποστολή του στο διάστημα ήταν η μέτρηση της σταθεράς του Hubble Ho με ακρίβεια μεγαλύτερη του 10%.

Η σταθερά αυτή είναι μια από τις σημαντικότερες ποσότητες στην κοσμολογία και ουσιαστικά εκφράζει την κλίμακα ρυθμού διαστολής και την κλίμακα μεγέθους του Σύμπαντος. Αριθμητικά, η σταθερά αυτή ισούται με το πηλίκον της ταχύτητας αμοιβαίας απομάκρυνσης των γαλαξιών προς την απόστασή τους από τον παρατηρητή. Ο ρυθμός διαστολής του Σύμπαντος είναι κλειδί για τον προσδιορισμό και άλλων πολύ σημαντικών ιδιοτήτων του Σύμπαντος, όπως η ποσότητα σκοτεινής ύλης, η πυκνότητα βαρυονίων που παρήχθησαν κατά την Μεγάλη Έκρηξη (Big Bang) και η αρχική κατανομή ύλης στο Σύμπαν.

Το φαινόμενο βαρυτικών φακών, το οποίο το Hubble ανέδειξε με μοναδικό τρόπο σε πολύ βαθιές εικόνες τμημάτων του ουρανού, αποτέλεσε κλειδί για την κατανόηση και μέτρηση τέτοιων σημαντικών ιδιοτήτων του Σύμπαντος, όπως η κοσμική πυκνότητα συμπαγών αντικειμένων, όπως οι μελανές οπές, η κατανομή της σκοτεινής ύλης στα μακρινά σμήνη γαλαξιών αλλά και τοπικά στην άλω και τον δίσκο του Γαλαξία μας, και η κοσμική πυκνότητα του Σύμπαντος (η γνωστή κοσμολογική σταθερά Λ του Einstein).

Έναν από τους κυριότερους στόχους του Hubble στην 13χρονη ζωή του αποτέλεσαν και οι μακρινοί γαλαξίες, οι οποίοι πριν την αποστολή αυτή παρέμεναν ουσιαστικά αόρατοι για τα γήινα τηλεσκόπια. Γαλαξίες όπως ο δικός μας, που ζούν στο σημερινό Σύμπαν, είναι πολύ αμυδροί για να μπορέσουν να παρατηρηθούν σε αποστάσεις μεγαλύτερες των μερικών χιλιάδων Mpc (1 Megaparsec είναι αστρονομική μονάδα απόστασης που ισοδυναμεί με 3 ακολουθούμενο από 19 μηδενικά χιλιόμετρα), που αντιστοιχεί σε ερυθρά μετατόπιση ίση με 1. Το Hubble για πρώτη φορά ανακάλυψε γαλαξίες σε αποστάσεις πολλαπλά μεγαλύτερες (πού αντιστοιχούν σε ερυθρά μετατόπιση ίση με 5 ή περισσότερο), οι οποίοι ήταν κατά πολύ λαμπρότεροι σε σύγκριση με τους σημερινούς. Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι στο παρελθόν οι γαλαξίες γεννούσαν περισσότερα και λαμπερότερα αστέρια από ό,τι σήμερα.

[Συνεχίζεται]