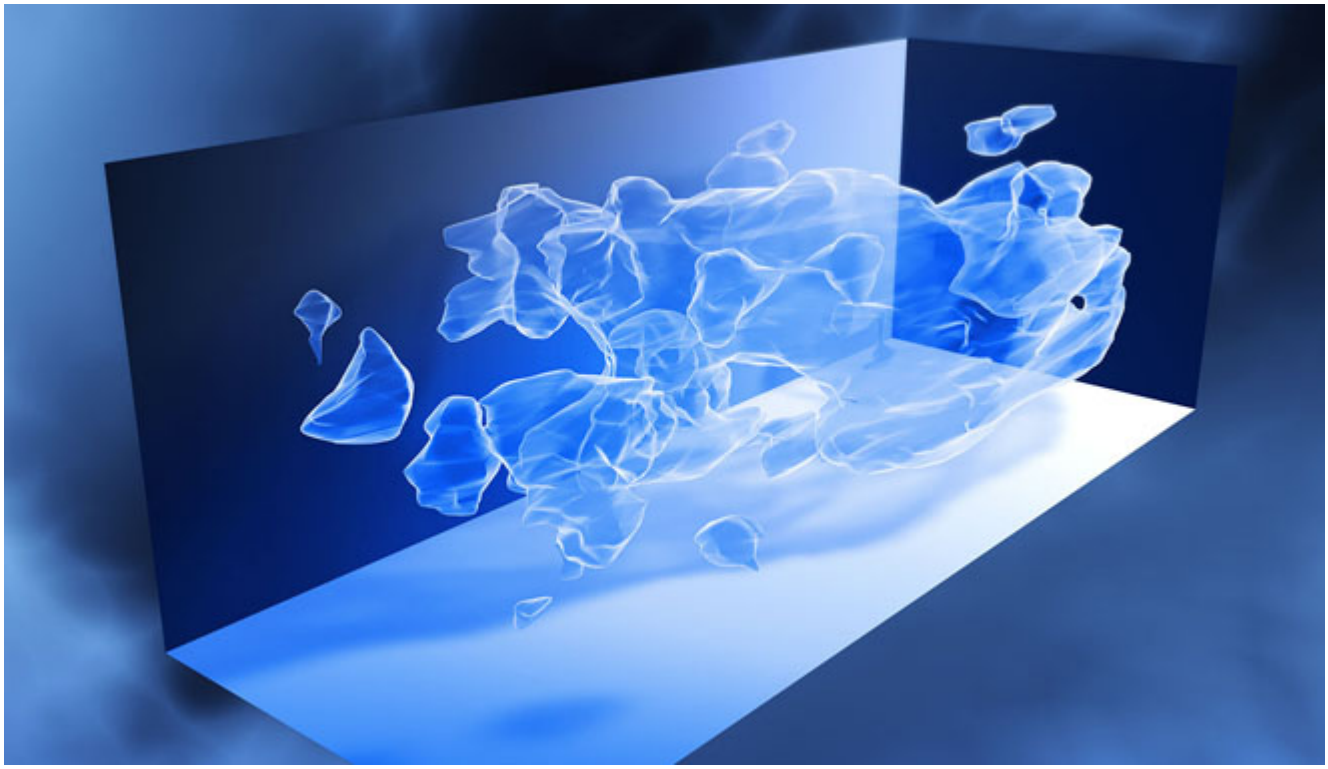
29 Δεκεμβρίου 2016

Η χαρτογράφηση της άγνωστης, σκοτεινής ύλης είναι γεγονός (Διονύσης Π. Σιμόπουλος, Επίτιμος Δ/ντής του Πλανηταρίου του Ιδρύματος Ευγενίδου)

/ Πεμπτουσία

Image not found or type unknown



Καλλιτεχνική απεικόνιση της κατανομής της σκοτεινής ύλης στο Σύμπαν. Ο χάρτης αποκαλύπτει ένα χαλαρό δίκτυο από ίνες σκοτεινής ύλης, που σταδιακά καταρρέει κάτω από την έλξη της βαρύτητας. Οι τρεις άξονες του πλαισίου αντιστοιχούν στη θέση στον ουρανό (σε ορθή αναφορά και απόκλιση), και στην απόσταση από τη Γη που αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά (όπως μετράται με βάση την κοσμολογική μετατόπιση προς το ερυθρό). Σημειώστε πως η συσσώρευση της σκοτεινής ύλης γίνεται όλο και πιο έντονη, καθώς μετακινούμαστε από δεξιά προς τα αριστερά κατά μήκος του χάρτη, από τις αρχές του Σύμπαντος προς το πιο πρόσφατο Σύμπαν. Πηγή: NASA, ESA και R. Massey (California Institute of Technology)

Τον Ιανουάριο του 2007 παρουσιάστηκε στην επιστημονική κοινότητα ο πρώτος τρισδιάστατος χάρτης, βασισμένος σε πραγματικά παρατηρησιακά δεδομένα, ο οποίος απεικονίζει την κατανομή της σκοτεινής ύλης του Σύμπαντος σε μεγάλη κλίμακα.

Η χαρτογράφηση αυτή αποκάλυψε ένα δίκτυο νηματοειδών δομών το οποίο διευρύνθηκε με το χρόνο και το οποίο τέμνεται στις περιοχές που εντοπίζονται οι κολοσσιαίες συσσωρεύσεις ύλης, που αποτελούν τα γαλαξιακά σμήνη. Το ενθαρρυντικό είναι ότι και οι αριθμητικές προσομοιώσεις που πραγματοποιούν οι αστροφυσικοί στους πανίσχυρους υπερυπολογιστές τους αναδεικνύουν μία αντίστοιχη εξέλιξη και μία παραπλήσια δομή. Για να συνθέσουν αυτό το χάρτη, οι αστρονόμοι χρησιμοποίησαν τα δεδομένα της μεγαλύτερης επισκόπησης που έχει πραγματοποιήσει μέχρι σήμερα το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble, γνωστή ως Επισκόπηση της Κοσμικής Εξέλιξης (Cosmic Evolution Survey).

Για να αποδοθεί η τρισδιάστατη απεικόνιση της σκοτεινής ύλης, οι παρατηρήσεις του Hubble συνδυάστηκαν με τα δεδομένα που συνέλεξαν τα επίγεια τηλεσκόπια Very Large Telescope στη Χιλή, Subaru στη Χαβάη, Very Large Array στο Νέο Μεξικό, καθώς επίσης και το διαστημικό τηλεσκόπιο ακτίνων Χ της ESA XMM-Newton. Επειδή, όπως είπαμε, η σκοτεινή ύλη δεν μπορεί να παρατηρηθεί άμεσα, η κατανομή της στο αχανές Διάστημα υπολογίστηκε με μια μέθοδο βασισμένη σε ένα φαινόμενο γνωστό στους αστρονόμους ως ασθενής βαρυτικός φακός. Με την καταγραφή δηλαδή της μικρής, αλλά παρατηρήσιμης, παραμόρφωσης του σχήματος αυτών των απόμακρων γαλαξιών, η οποία προκαλείται από τη βαρυτική στρέβλωση του χώρου που προκαλεί η παρουσία της παρεμβαλλόμενης σκοτεινής ύλης, κατά μήκος της διεύθυνσης που παρατηρεί το Hubble.

Η διεύρυνση των γνώσεών μας για τη γέννηση και την εξέλιξη των γαλαξιών, οι οποίοι με το πέρασμα δισεκατομμυρίων ετών σχημάτισαν τα τεράστια γαλαξιακά σμήνη και τις κολοσσιαίες δομές που παρατηρούμε σε πολύ μεγάλες κλίμακες είναι άρρηκτα συνδεδεμένη και με τη σκοτεινή ύλη, όπως επίσης και με τον τρόπο που αυτή κατανέμεται στο χώρο και στο χρόνο. Η φύση της όμως εξακολουθεί να μας είναι άγνωστη. Γι’ αυτό, όπως παρατήρησε και ο Richard Massey, ερευνητής του California Institute of Technology, «τώρα που αρχίσαμε να χαρτογραφούμε την κατανομή της, η επόμενη πρόκληση είναι να προσδιορίσουμε τι είναι και πώς σχετίζεται με τη συνηθισμένη ύλη που μας περιβάλλει». Τη πρόκληση αυτή καλείται να αντιμετωπίσει η νέα γενιά των υπόγειων ανιχνευτών σκοτεινής ύλης που ήδη λειτουργούν ή κατασκευάζονται αυτή τη στιγμή, σε συνδυασμό με τα νέα πειράματα που θα διεξαχθούν στον LHC και αλλού και με τη βοήθεια πάντα των υπέργειων και διαστημικών μας τηλεσκοπίων.

Δεν χρειάζεται φυσικά να πούμε ότι η οριστική ανίχνευση κάποιων από τη πληθώρα των εξωτικών σωματιδίων που έχουν προταθεί προκειμένου να εξηγήσουν τη σκοτεινή ύλη, είτε αυτά είναι αξιόνια είτε WIMPS είτε κάτι άλλο, θα αποτελέσει ορόσημο στην εξέλιξη των φυσικών επιστημών και θα ανοίξει το δρόμο

σε νέα, ανεξερεύνητα ακόμα, πεδία έρευνας, πέρα από το Καθιερωμένο Πρότυπο, που περιγράφει το μικρόκοσμο των στοιχειωδών σωματιδίων. Ποιο από αυτά θα αποδειχτεί ότι αποτελεί τον κύριο όγκο της σκοτεινής ύλης του Σύμπαντος εξακολουθεί να αποτελεί αντικείμενο έντονης έρευνας. Ή, ίσως πάλι, οι επιστήμονες που επιμένουν ότι το λαμπρό οικοδόμημα της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας θα πρέπει να αναθεωρηθεί να έχουν πράγματι δίκιο. Κανείς δεν ξέρει ακόμη με βεβαιότητα. Γι’ αυτό, καλό θα ήταν ίσως να θυμόμαστε την προτροπή του μεγάλου μυθιστορηματικού ντετέκτιβ Sherlock Holmes: «Όταν θα έχεις αποκλείσει το αδύνατο, οτιδήποτε παραμείνει, όσο απίθανο κι αν είναι, πρέπει να είναι η αλήθεια».

Με αφορμή τον πρόσφατο θάνατο της μεγάλης κυρίας της Αστρονομίας, Vera Rubin, της οποίας η συμβολή στον εντοπισμό της επονομαζόμενης «σκοτεινής ύλης» (που αποτελεί σήμερα το 27% της συνολικής υλοενέργειας του Σύμπαντος) ήταν ιδιαίτερα σημαντική, δημοσιεύουμε άρθρο των Διονύση Σιμόπουλου και Αλέξη Δεληβοριά, το οποίο είχε δημοσιευθεί στο περιοδικό ΓΕΩτρόπιο της Ελευθεροτυπίας στις 23 Ιανουαρίου του 2010 με τίτλο: «Αναζητώντας τη Σκοτεινή Ύλη».

Με το παραπάνω κείμενο ολοκληρώνεται η δημοσίευση. Το προηγούμενο μέρος του άρθρου μπορείτε να το διαβάσετε **εδώ**