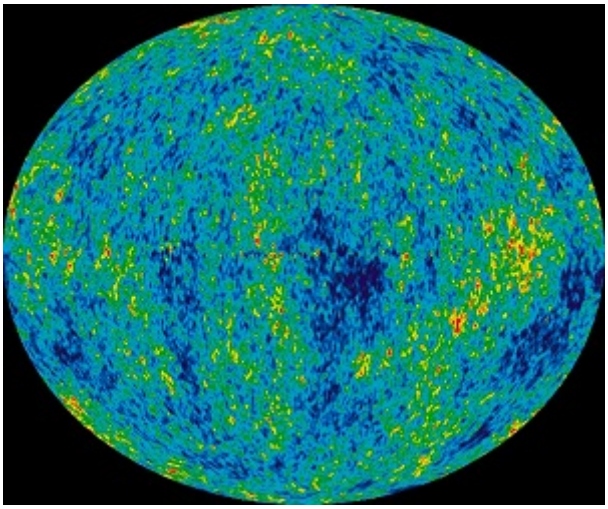
14 Σεπτεμβρίου 2017

Θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης: Μια εκπληκτική σύλληψη (Κωνσταντίνος Καλαχάνης – Αθανάσιος Αναστασίου)

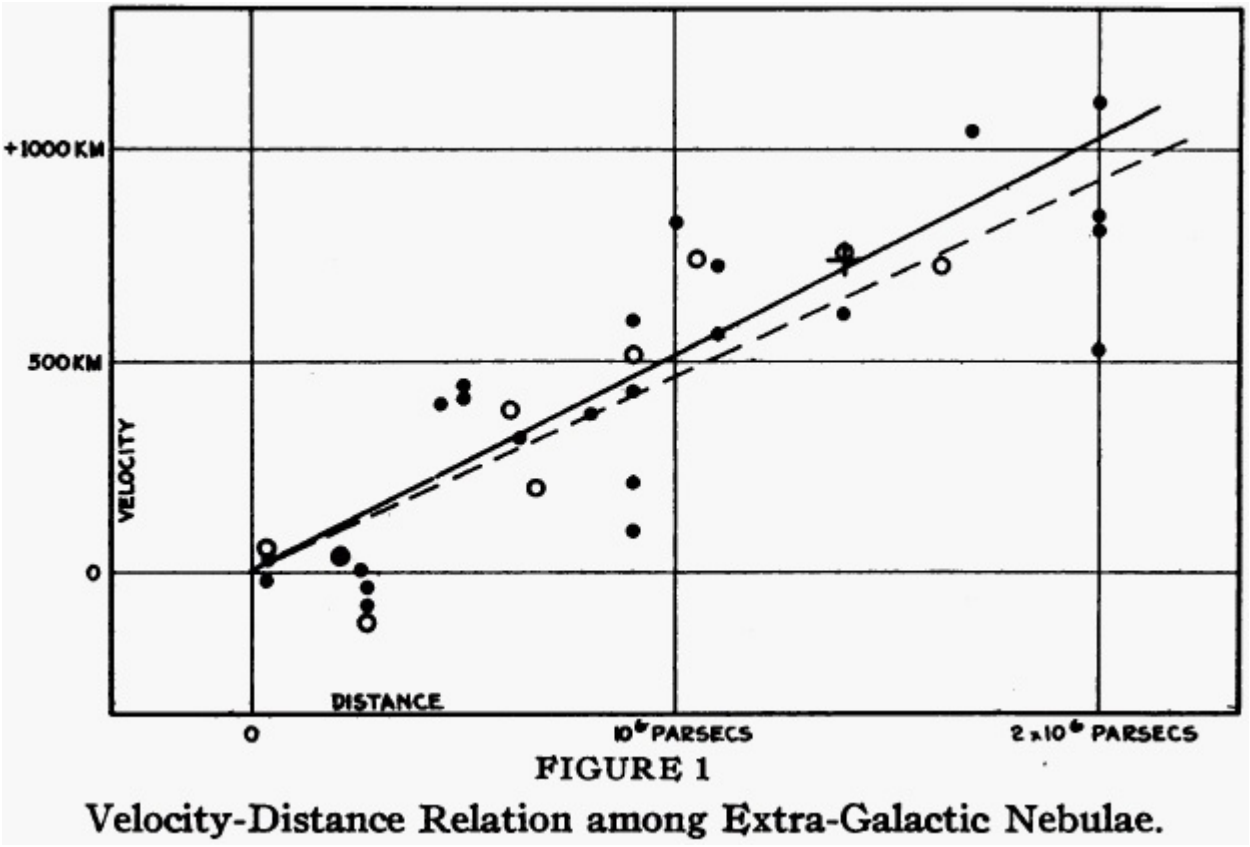
/ Πεμπτουσία· Ορθοδοξία-Πολιτισμός-Επιστήμες



[Προηγούμενη συζήτηση: http://www.pemptousia.gr/2017/09/170158/]

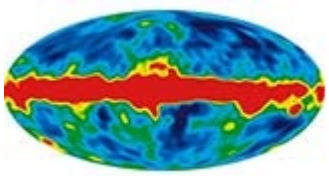
Εκτός από τα διάφορα μοντέλα που εξηγούν την εξέλιξη του Σύμπαντος, η θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης έχει σαν βασική παράμετρο την ύπαρξη αρχής για έννοιες όπως ο χώρος, ο χρόνος, αλλά και το ίδιο το Σύμπαν. Σύμφωνα με το μοντέλο που πρότεινε ο αββάς G. Lemaitre (1894-1966) η αρχή του Σύμπαντος εντοπίζεται σε ένα μαθηματικά ανώμαλο σημείο, όπου ολόκληρη η μάζα του είναι συγκεντρωμένη σε ένα πρωταρχικό άτομο μηδενικής εντροπίας, με την ακτίνα και τον χρόνο να έχουν μηδενικές τιμές (R=0, t = 0) (Ε. Δανέζης & Ε. Θεοδοσίου, *Το Σύμπαν που αγάπησα*, 1999). Κατά την πρώτη αυτή εποχή του Σύμπαντος, η οποία ονομάζεται Εποχή Planck, η Θεωρία της Σχετικότητας δεν ισχύει, με την πυκνότητα της ενέργειας, τη βαρύτητα, τον χρόνο και την καμπυλότητα στον χώρο να είναι άπειρες. Η έκρηξη αυτού του πρωταρχικού ατόμου προκαλεί την αρχική εκθετική διαστολή του Σύμπαντος (πληθωριστική διαστολή), η οποία οδηγεί στον σταδιακό σχηματισμό των πρώτων χημικών στοιχείων και εν συνεχεία των quasars, των γαλαξιών και των πλανητικών συστημάτων. Επομένως, η θεωρία αυτή προσπαθεί να απαντήσει στο φιλοσοφικό ερώτημα αν ο κόσμος διαθέτει αρχή, ενώ φαινομενικά δείχνει να είναι σύμφωνη με την χριστιανική ερμηνεία της προέλευσης του κόσμου από το «τίποτα», καθώς δεν γίνεται λόγος για το «πριν» την Μεγάλη Έκρηξη (Μπιτσάκης, 2014).

Η θεωρία που διετύπωσε ο G. Lemaitre περί της υπάρξεως του αρχικού ατόμου από το οποίο ξεκίνησε η διαστολή του Σύμπαντος ενισχύθηκε από την διαπίστωση του αστρονόμου Edwin Hubble (1889-1953), της ιδιότητος των γαλαξιών να απομακρύνονται. Ο Ε. Hubble βάσει του φαινομένου Doppler-Fizeau και μελετώντας μακρινούς γαλαξίες, διαπίστωσε πως το φάσμα τους μετατοπίζεται προς το ερυθρό αναλόγως προς την απόστασή τους.



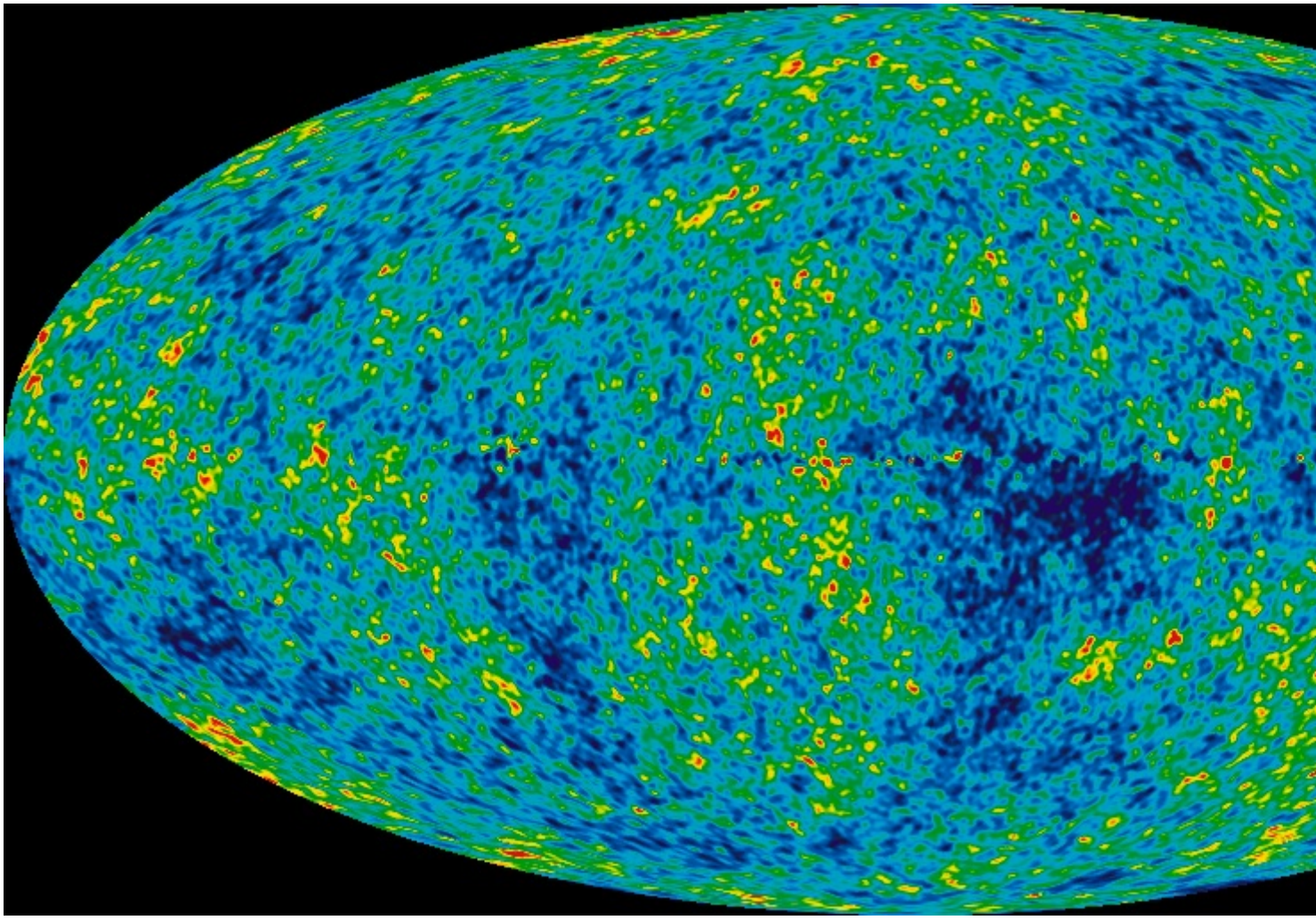
Εικόνα 2:Το διάγραμμα που συσχετίζει την απόσταση ενός γαλαξία με την ταχύτητα απομάκρυνσης του. Ο E. Hubble παρατήρησε ότι υπάρχει γραμμική συσχέτιση (Hubble, 1929)

Ουσιαστικά δηλαδή, όσο πιο μακριά βρίσκεται ένας γαλαξίας, τόσο γρηγορότερα απομακρύνεται από τον παρατηρητή, λόγω της αύξησης του μήκους κύματος του φάσματός του. Κατά λογική αναγκαιότητα επομένως, το αρχικό Σύμπαν είχε το μέγεθος ενός υποατομικού σωματιδίου. Εντούτοις, το Σύμπαν σε αυτό το πρώιμο στάδιο θα πρέπει να είχε πολύ μικρό μέγεθος, το οποίο φυσικά δεν δικαιολογεί τις σημερινές του διαστάσεις. Για αυτόν τον λόγο ο Ρώσος φυσικός Andrei Linde υποστήριξε ότι η αρχική διαστολή του Σύμπαντος γινόταν με ταχύτητα μεγαλύτερη του φωτός, χάρη στην επίδραση του «πεδίου πληθωρισμού». Ως εκ τούτου το Σύμπαν όχι μόνο δεν είναι στατικό, αλλά αντιθέτως διαστέλλεται με επιταχυνόμενο ρυθμό.



Εικόνα 3:Η ακτινοβολία υποβάθρου όπως φωτογραφήθηκε από το .(https://map.gsfc.nasa.gov/media/990166/index.html)

Το 1948 ο Ρώσος φυσικός George Gamow διετύπωσε ακόμη μία υπόθεση, η οποία έμελλε να ενισχύσει την θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης. Ο σπουδαίος επιστήμων υπέθεσε πως αν πράγματι έγινε μία τέτοια κολοσσιαία έκρηξη, τότε τα «ίχνη» της θα μπορούσαν να ανιχνευθούν. Ανεζήτησε επομένως την ύπαρξη μιας διάχυτης στο Σύμπαν ακτινοβολίας, που θα αποτελεί τον «απόηχο» της Μεγάλης ‘Έκρηξης. Η θεωρητική αυτή σύλληψη του Ρώσου φυσικού εν τέλει επιβεβαιώθηκε. Το 1965 οι Allan Penzias και Woodrow Wilson στο Χόλμντελ του Νιού Τζέρσυ εντόπισαν ένα είδος ισότροπης και ομοιογενούς σε μεγάλο βαθμό ακτινοβολίας μέλανος σώματος της τάξεως των 3,5º ± 1 K (Penzias & Wilson 1965), η οποία απεδείχθη πως είναι η κοσμική ακτινοβολία υποβάθρου που φωτογραφήθηκε το 1992 από τον δορυφόρο COBE (Kaku, 1995, pp. 19- 20) και εν συνεχεία το 2003 από τον Ανιχνευτή Κοσμικής Ανισοτροπίας Wilkinson με ακριβή τιμή 2,7 K (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe-WMAP) (Εικόνα 4).



Εικόνα 4: Η ακτινοβολία υποβάθρου με εμφανή καλύτερη ανάλυση όπως αποτυπώθηκε μετά απο 9 χρόν
(https://map.gsfc.nasa.gov/media/121238/index.html)

Μια ακόμα ένδειξη της Μεγάλης Έκρηξης είναι η συγκέντρωση των χημικών στοιχείων στο Σύμπαν. Σύμφωνα με το μαθηματικό μοντέλο κατά τις πρώτες στιγμές της δημιουργίας (t≈0,1 – 100 sec) οι πυρηνικές αντιδράσεις που έλαβαν χώρα οδήγησαν στην παραγωγή σημαντικών ποσοτήτων D (δευτέριου),^{3}He , ^{4}He καθώς και ^{7}Li, πέρα φυσικά από το κυρίαρχο H. Μετά από υπολογισμούς προσαρμοσμένους στις πρώτες στιγμές δημιουργίας του Σύμπαντος, τα στοιχεία που δημιουργήθηκαν έχουν ως εξής: 75% H, 25% ^{4}He, 0.01% ^{3}He και D καθώς και 10^{-10} % ^{7}Li. Τα παρατηρησιακά δεδομένα από την αποστολή WMAP επιβεβαιώνουν με πολύ μεγάλη ακρίβεια τους υπολογισμούς για το D και το ^{4}He.Για το ^{3}He υπάρχει ένα σφάλμα μικρό συστηματικό σφάλμα αλλά χωρίς μεγάλη απόκλιση. Αντίθετα για το ^{7}Li έχουμε μια σοβαρή απόκλιση της τάξης 3,4 σε σχέση με τα παρατηρησιακά δεδομένα (Coc et al, 2004).

[Συνεχίζεται]