

## Βασιλική Καλογερά

### Η επιστημονική της καριέρα

Η Βασιλική (Βίκυ) Καλογερά γεννήθηκε στις 1975 και αποφοίτησε από το Τμήμα Φυσικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης το 1992.



Βασιλική Καλογερά

Το 1997 ολοκλήρωσε το Διδακτορικό της στην Αστρονομία στο Πανεπιστήμιο του Ιλινόις (Illinois) στην πόλη Ουρμπάνα-Σαμπέιν (Urbana-Champaign) των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Τη περίοδο 1997-2001 εργάστηκε ως μεταδιδακτορική ερευνήτρια (CfA και Clay) στο Κέντρο Αστροφυσικής του Πανεπιστημίου Harvard-Smithsonian.

Το 2001 έγινε Επίκουρη Καθηγήτρια Φυσικής και Αστρονομίας στο Πανεπιστήμιο Northwestern, το 2006 έγινε Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, το 2009 πήρε την έδρα του καθηγητή Erastus Otis Haven και το 2017 την έδρα του Daniel I. Linzer ως διακεκριμένη καθηγήτρια του τμήματος Φυσικής και Αστρονομίας του Weinberg College of Arts and Sciences at Northwestern.

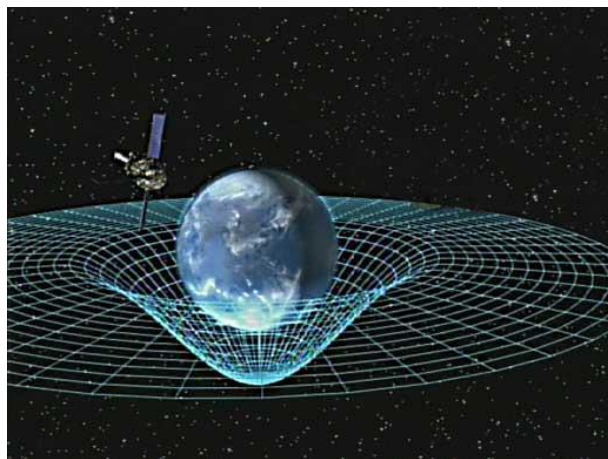
Το 2009 η Βίκυ Καλογερά ήταν συν-διευθύντρια του Κέντρου Διεπιστημονικής Εξερεύνησης και Έρευνας στην Αστροφυσική του Northwestern (CIERA) και το 2012 έγινε διευθύντρια του κέντρου.

Η Καλογερά είναι μια από τους κορυφαίους αστροφυσικούς της διεθνής επιστημονικής συνεργασίας (LIGO Scientific Collaboration) που συστάθηκε για την ανίχνευση των βαρυτικών κυμάτων (GW) μέσω του Συμβολόμετρου Λείζερ (LIGO). Το LIGO είναι ένα από τα σημαντικότερα σύγχρονα πείραματα στο χώρο της φυσικής καθώς η ανακάλυψη των βαρυτικών κυμάτων αναμένεται να ανοίξει ένα νέο πεδίο στον τομέα της αστρονομίας και να συνεισφέρει στην καλύτερη κατανόηση της δημιουργίας του Σύμπαντος. Μέχρι τώρα τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα, τα οποία μεταφέρουν πληροφορίες για τις πρώτες στιγμές της γέννησης του Σύμπαντος, ήταν το εργαλείο που είχαμε στη διάθεση μας για να μελετήσουμε τη γέννηση του Κόσμου μας. Τα βαρυτικά κύματα δημιουργήθηκαν πριν «γεννηθεί» η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο Σύμπαν και συνεπώς θα «φωτίσουν» ακόμα περισσότερο την έρευνα σε αυτό το πεδίο.



Αεροφωτογραφία του LIGO στο Λίβινγκστον της Λουιζιάνα.

(Caltech/MIT/LIGO Lab)



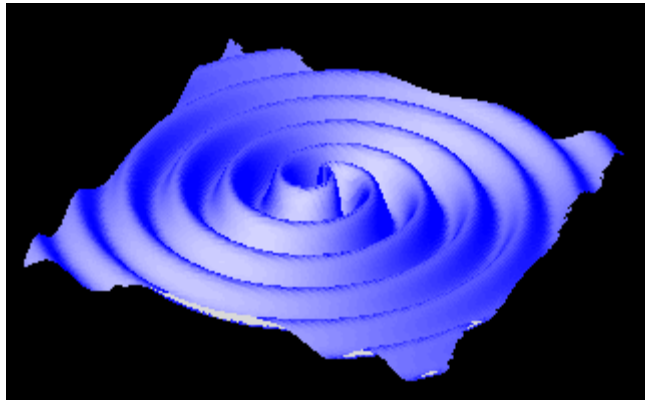
Δισδιάστατη αναπαράσταση της παραμόρφωσης (καμπύλωση) του χωροχρόνου από μία μάζα (NASA).

Η πρώτη παρατήρηση των βαρυτικών κυμάτων έγινε στις 14 Σεπτεμβρίου 2015 και ανακοινώθηκε από τις συνεργασίες LIGO και Virgo στις 11 Φεβρουαρίου 2016 (βραβείο Νόμπελ Φυσικής 2017). Το σήμα ονομάστηκε GW150914 (από το

"Gravitational Wave" και την ημερομηνία παρατήρησης 2015-09-14). Το κύμα αυτό προέρχονταν από τη συγχώνευση δύο μαύρων τρυπών. Στις 17 Αυγούστου 2017, ένα άλλο σήμα βαρυτικού κύματος, το GW170817, καταγράφηκε από τους ανιχνευτές LIGO και Virgo. Το κύμα δημιουργήθηκε από τη συγχώνευση δύο αστέρων νετρονίων.

Τα βαρυτικά κύματα είναι «κυματισμοί» της καμπυλότητας του χωροχρόνου και προκαλούνται από μερικές από τις πιο βίαιες διεργασίες που συμβαίνουν στο Σύμπαν (όπως εκρήξεις ή συγκρούσεις αστέρων ή μαύρων τρυπών). Ο Albert Einstein προέβλεψε την ύπαρξη βαρυτικών κυμάτων το 1916 στη γενική θεωρία της σχετικότητας.

Σύμφωνα με αυτή, αντικείμενα μεγάλης μάζας που επιταχύνονται (όπως οι αστέρες νετρονίων ή οι μαύρες τρύπες που βρίσκονται σε τροχιά ή μια γύρω από την άλλη) μπορούν να



Δισδιάστατη παράσταση βαρυτικών κυμάτων.

διαταράσσουν την καμπύλωση του χωροχρόνου και να δημιουργηθούν «βαρυτικά κύματα» τα οποία διαδίδονται από την πηγή προς τα έξω (όπως τα κύματα που δημιουργούνται όταν πετάμε μια πέτρα σε μια λιμνούλα). Τα κύματα αυτά διαδίδονται με την ταχύτητα του φωτός και μεταφέρουν ενέργεια υπό την μορφή βαρυτικής ακτινοβολίας. Ισχυρά βαρυτικά κύματα παράγονται από καταστροφικά γεγονότα, όπως είναι η σύγκρουση μαύρων τρυπών, οι εκρήξεις υπερκαινοφανών αστέρων και φυσικά η γέννηση του ίδιου του Σύμπαντος.

Η Καλογερά είναι μέλος της LSC για περισσότερα από 15 χρόνια και είναι ειδική στη μελέτη των μαύρων τρυπών, των αστέρων νετρονίων καθώς και στην ανάλυση των δεδομένων του LIGO. Η ερευνά της εμπλέκει τις μεθόδους των εφαρμοσμένων μαθηματικών, της στατιστικής, της επιστήμης των υπολογιστών και απαιτεί εκτεταμένη χρήση υπολογιστών υψηλής απόδοσης. Παράλληλα με την ανίχνευση βαρυτικών κυμάτων η Καλογερά μελετά το σχηματισμό και την εξέλιξη των αστέρων και των υπολειμμάτων τους που ανιχνεύονται στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα ως πηγές ακτίνων γάμμα, ακτίνων X και ραδιοκυμάτων.

### **Βραβεία και διακρίσεις**

- Annie J. Cannon στην Αστρονομία (ετήσιο βραβείο της Αμερικανικής Αστρονομικής Εταιρείας). Το 2002 η Καλογερά κέρδισε το Βραβείο «Annie Jump Cannon», το οποίο δίνεται σε γυναίκα μεταδιδακτορική ερευνήτρια για την εξαιρετική της έρευνα.
- Packard Fellowships for Science and Engineering, by the David and Lucile Packard Foundation, in 2002.
- Cottrell Scholar 2004, Northwestern University.
- Maria Goepfert Mayer (βραβείο της Αμερικανικής Ένωσης Φυσικών, APS). Το 2008 η Καλογερά, βραβεύτηκε με το βραβείο Maria Goepfert-Mayer για την ερευνά της σχετικά με την εξέλιξη των διπλών συστημάτων συμπαγών αντικειμένων.
- Βραβείο Hans A. Bethe. Το 2016 πήρε το βραβείο Hans Bethe Prize της Αμερικανικής Ένωσης Φυσικών (APS) για την

συνεισφορά της στην μελέτη της ηλεκτρομαγνητικής και της βαρυτικής ακτινοβολίας από διπλά συστήματα συμπαγών αντικειμένων.

- Βραβείο Heineman στην Αστροφυσική 2018, από το Αμερικανικό Ινστιτούτο Φυσικής (AIP) και από την Αμερικανική Αστρονομική Εταιρεία (AAS).
- Επιστημονική διάκριση της χρονιάς 2017, για την ανίχνευση των βαρυτικών κυμάτων GW150914 και GW170817 του πειράματος LIGO.



Σκίτσο της Βασιλικής Καλογερά που σχεδίασε η μαθήτρια Ιωάννα Φασκιώτη.

### Βιβλιογραφία

1. <http://www.physics.northwestern.edu/people/faculty/core-faculty/vicky-kalogera.html>
2. <https://sites.northwestern.edu/vickykalogera/about/>
3. <https://www.ligo.caltech.edu/page/what-are-gw>
4. <https://sites.northwestern.edu/vickykalogera/>
5. [https://www.aps.org/programs/honors/prizes/prizerecipient.cfm?last\\_nm=Kalogera&first\\_nm=Vassiliki&year=2008](https://www.aps.org/programs/honors/prizes/prizerecipient.cfm?last_nm=Kalogera&first_nm=Vassiliki&year=2008)
6. <https://www.packard.org/what-we-fund/science/packard-fellowships-for-science-and-engineering/fellowship-directory/kalogera-vassiliki/>

7. [https://www.aps.org/programs/honors/prizes/prizerecipient.cfm?  
last\\_nm=Kalogera&first\\_nm=Vassiliki&year=2016](https://www.aps.org/programs/honors/prizes/prizerecipient.cfm?last_nm=Kalogera&first_nm=Vassiliki&year=2016)
8. [http://vis.sciencemag.org/breakthrough2017/finalists/#cosmic-  
convergence](http://vis.sciencemag.org/breakthrough2017/finalists/#cosmic-convergence)