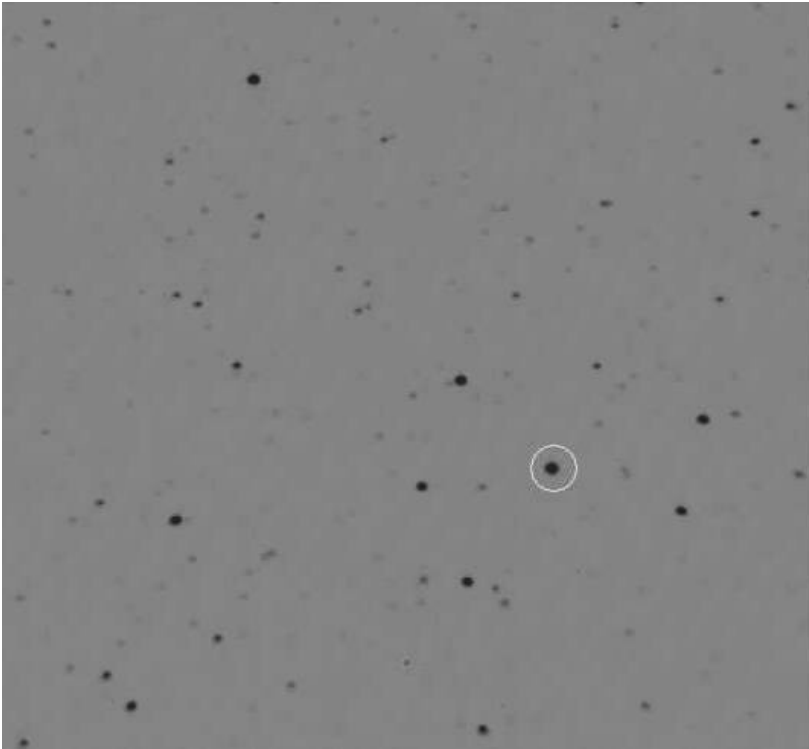


HD350731: ένας νέος μεταβλητός

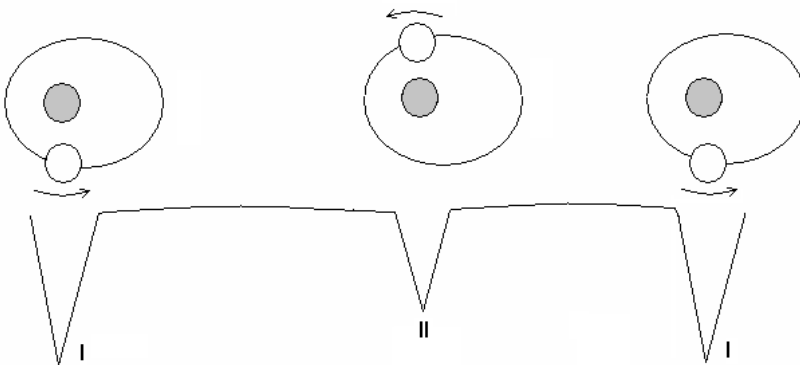
Το άστρο HD 350731 ή αλλιώς στον κατάλογο GSC 1624:493 βρίσκεται στον αστερισμό της Αλεπούς, κοντά στο σύνορο με το Βέλος και 1.7 μοίρες βόρεια του σφαιρωτού σμήνους M71. Βρέθηκε να είναι εκλειπτικός μεταβλητός από την ομάδα του Sebastian Otero το 2003, κατά την εξέταση δεδομένων από τα αρχεία ASAS & NSVS με τη διαδικασία που είναι γνωστή ως data mining. Από μελέτη του Nesterov το 1995 ο φασματικός τύπος είναι B9 ενώ είκοσι χρόνια νωρίτερα ο Heckmann το είχε κατατάξει ως A0. Πρόκειται για εκλειπτικό που βεβαίως ανήκει στην κατηγορία early type binaries δηλαδή τους προγενέστερου τύπου διπλούς αστέρες.



Τμήμα από το πεδίο του νέου μεταβλητού που σημειώνεται με τον λευκό κύκλο (φίλτρο R).

Σύμφωνα με τον κατάλογο Tycho, έχει μέγεθος στο φίλτρο V (πράσινο): 9.57

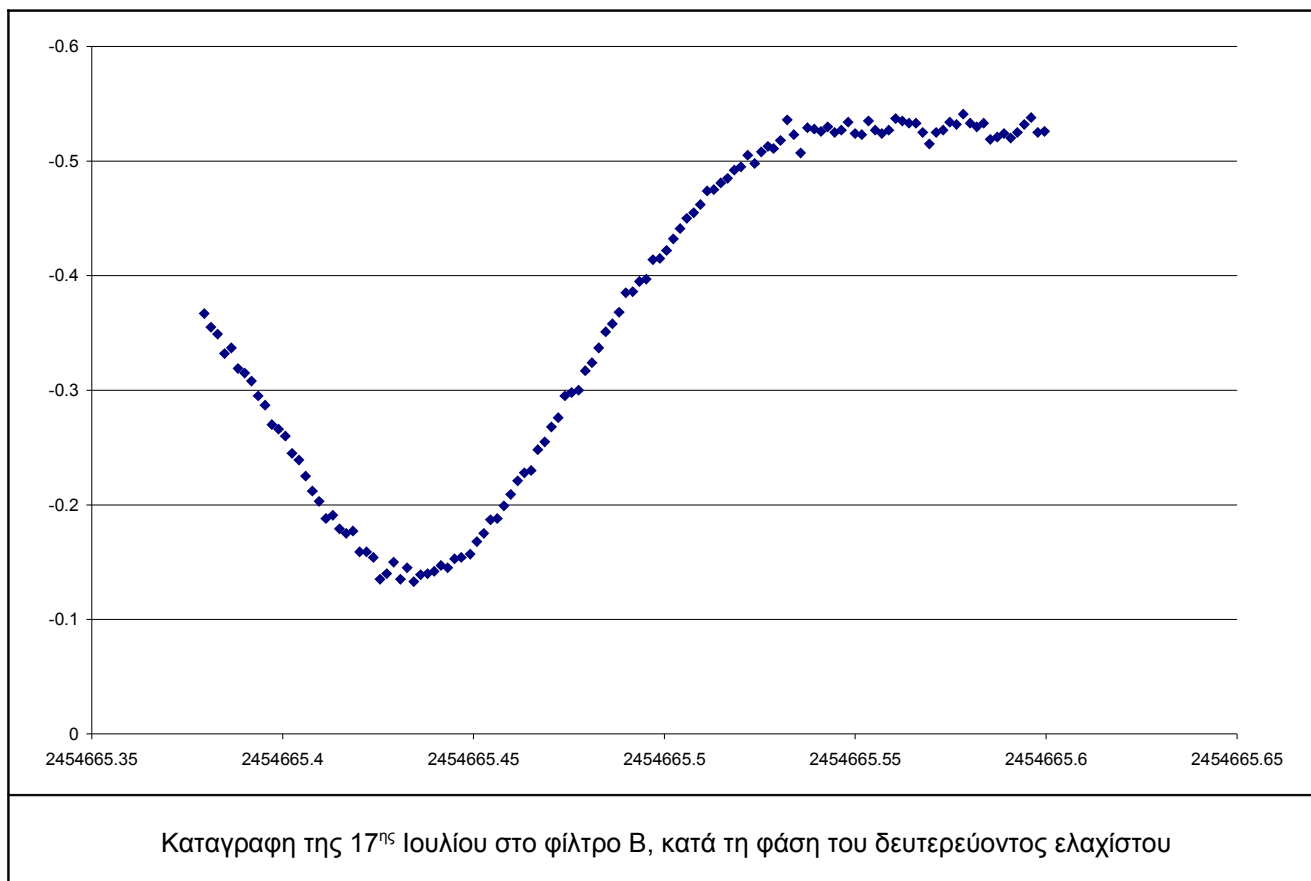
Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του διπλού αυτού συστήματος είναι πως η τροχιά του είναι έκκεντρη δηλαδή σχηματίζει έλλειψη και όχι κύκλο. Αυτό φαίνεται στις καμπύλες μεταβολής του φωτός κατά τη φάση του δευτερεύοντος ελαχίστου το οποίο δε συμβαίνει στο μέσον της περιόδου αλλά περίπου 10% αργότερα.



Απλοποιημένη αναπαράσταση της μετάθεσης του χρόνου δευτερεύοντος ελαχίστου (θέση II, όταν ο αμυδρότερος βρίσκεται «πίσω» από τον λαμπρότερο) σε ελλειπτικές τροχιές.

Η διαδικασία συστηματικής παρατήρησης άρχισε το 2007 από τον αμερικανό ερασιτέχνη C.W. Robertson, στο ιδιωτικό του αστεροσκοπείο στο Kansas. Παρατήρησε κυρίως φάσεις ελαχίστων μόνο μέσω του φίλτρου V επί επτά νύχτες, με σκοπό να φανούν τυχόν διαφοροποιήσεις του πραγματικού από τον προβλεπόμενο χρόνο.

Ξεκίνησα τη φεινική σειρά παρατηρήσεων στις 27 Μαΐου 2008 με καταγραφή της δραστηριότητας και στα τέσσερα φίλτρα: B, V, R_c, I_c. Ο αντικειμενικός σκοπός ήταν να αποτυπωθεί ο πλήρης κύκλος μεταβολών που θα έδινε τη δυνατότητα να δημιουργηθεί μοντέλο φυσικών χαρακτηριστικών με βάση τον κώδικα Wilson-Devinnney. Με δεδομένη την τροχιακή περίοδο του ζεύγους που είναι περίπου 35.25 ώρες, κάθε νύχτα μπορούσε να καταγραφεί μικρό μόνο μέρος της συνολικής κίνησης.

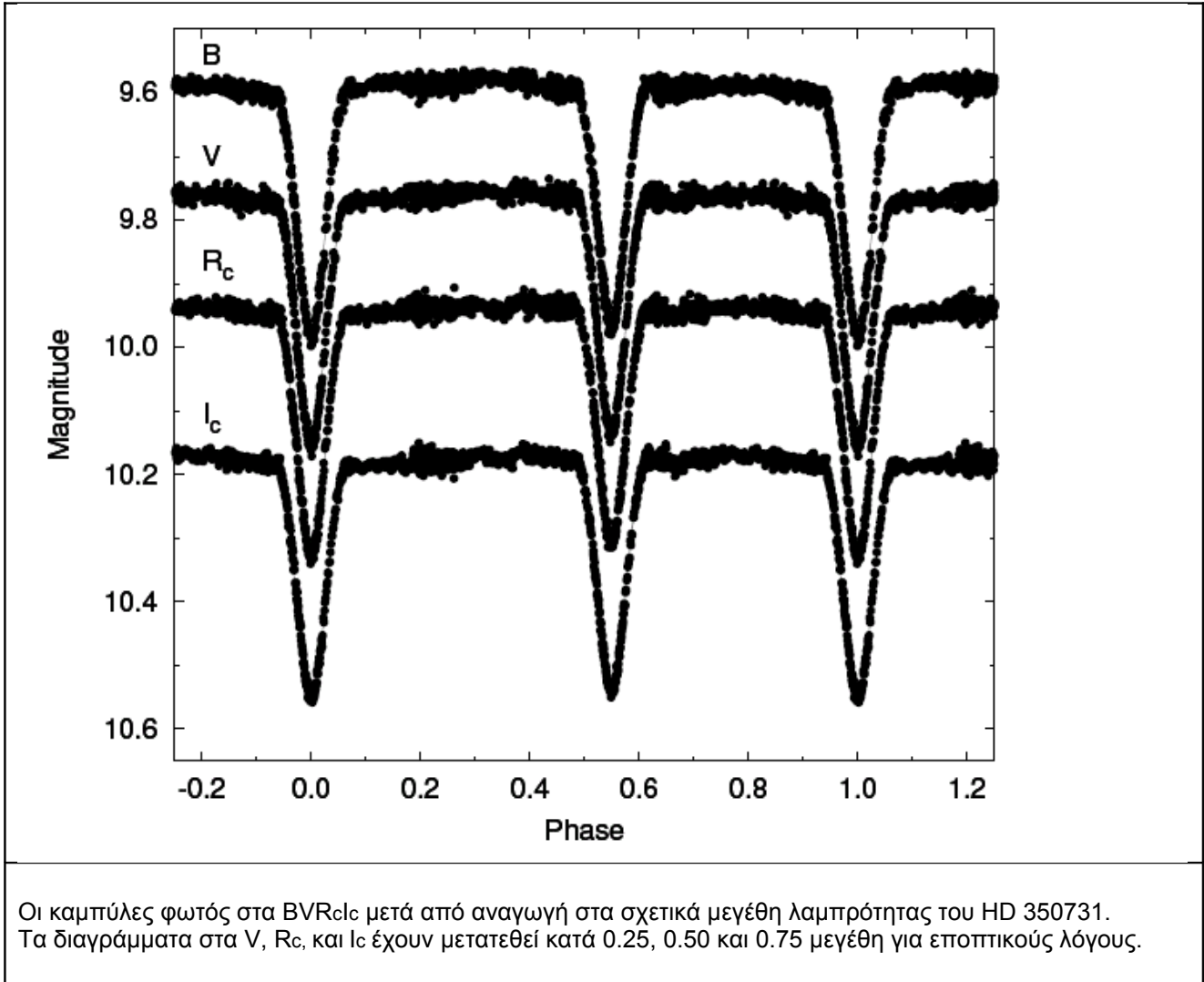


Έτσι έγινε ο αναγκαίος προγραμματισμός των παρατηρήσεων που συνολικά κάλυψαν 18 νύχτες, με την τελευταία να είναι της 1^{ης} Σεπτεμβρίου. Από αυτές αξιοποιήθηκαν οι 16 γιατί σε μία, η ακρίβεια των αποτελεσμάτων δεν ήταν η αναμενόμενη, ενώ μία ακόμη είχε απλώς επαληθευτικό χαρακτήρα. Αυτό που φάνηκε νωρίς είναι πως τα μέλη του συστήματος αυτού έχουν παρόμοιες θερμοκρασίες και παρόμοιο μέγεθος γιατί οι διαφορές ανάμεσα στις καμπύλες που προέκυπταν στα διαφορετικά τμήματα του φάσματος, ήταν πολύ μικρές αλλά και τα ελάχιστα είχαν περίπου το ίδιο βάθος. Επίσης, έγινε αντιμετάθεση των προσδιορισμών πρωτεύοντος και δευτερεύοντος ελαχίστου μετά από τη διαπίστωση πως οι λεπτομερέστερες παρατηρήσεις έδειξαν πως αυτό που θεωρείτο πρωτεύον, στην πραγματικότητα ήταν κατά 0.05 mag μικρότερου εύρους.

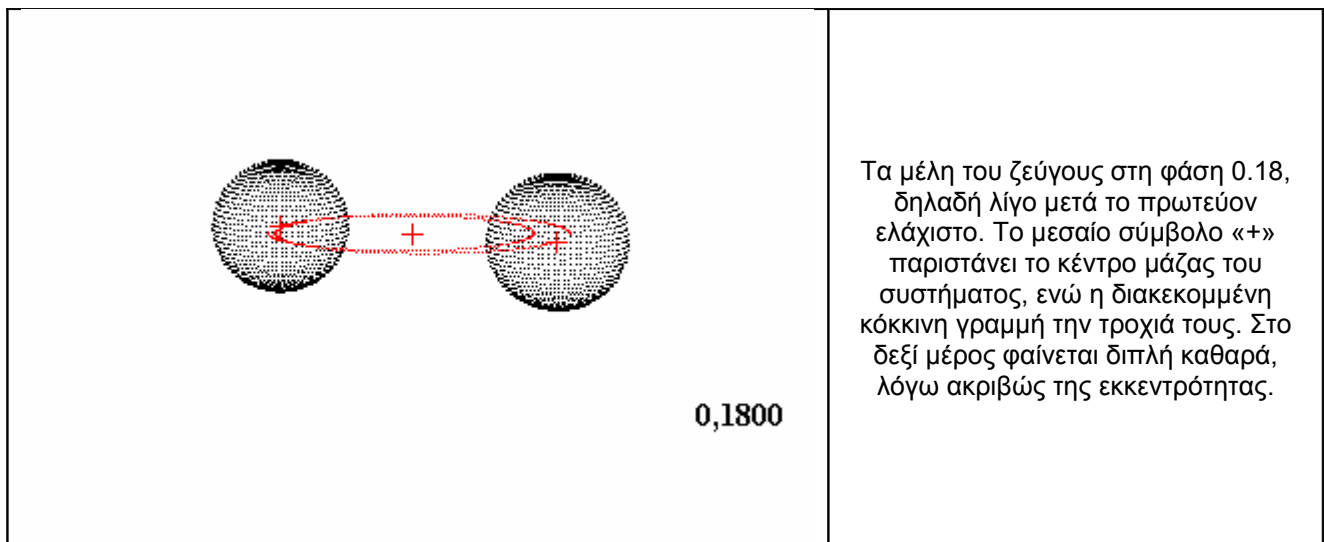
Κατόπιν, ο Βέλγος αστρονόμος Patrick Wils έχοντας συγκεντρώσει όλα τα δεδομένα μας, μαζί με τα στοιχεία χρόνων ελαχίστων από ASAS, NSVS και παρατηρήσεις Τσέχων ερασιτεχνών, ξεκίνησε την επεξεργασία τους και την προετοιμασία της δημοσίευσης.

Συμπεράσματα: Ως δεδομένο είχαμε την απουσία φασματοσκοπικών μετρήσεων της ακτινικής ταχύτητας. Η εκκεντρότητα της τροχιάς και η προβλεπόμενη από τις μάζες των μελών σχετικιστικής προέλευσης κίνηση των αψίδων κατά $28 \pm 6^\circ$ ανά αιώνα, είχε δημιουργήσει την ελπίδα πως θα αντιστάθμιζε εν μέρει την έλλειψη αυτή και θα μπορούσε να εξαχθεί λόγος μαζών από τη μελέτη της αψιδικής κίνησης. Αποδείχθηκε όμως πως

στην φάση αυτή, παρατηρούμε την τροχιά πολύ κοντά στον αναβιβάζοντα σύνδεσμο, οπότε για τα προσεχή χρόνια καμμία σημαντική μεταβολή δεν μπορεί να φανεί. Χρησιμοποιήθηκε λοιπόν τιμή θερμοκρασίας 10500 K και μάζα τριών ηλιακών για τον πρωτεύοντα, όπως προβλέπει η θεωρία για ένα άστρο κύριας ακολουθίας και αυτού του φασματικού τύπου (Cox, 2000). Βρέθηκε πως για λόγους μάζας 0.7-1.1 οι λύσεις ταιριάζουν στις καμπύλες φωτός που φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα:



Η κλιση της τροχιάς ως προς την τροχιά της Γης υπολογίστηκε στις 82.3° και η θερμοκρασία του δευτερεύοντος να είναι $320 \text{ K} \pm 60$ χαμηλότερη από τη θερμοκρασία του πρωτεύοντος. Με εκκεντρότητα τροχιάς 0.078, λόγο μαζών 0.9 και τις λοιπές παραμέτρους ανακλαστικότητας, βαρυτικής λάμπρυνσης, αμαύρωσης χείλους, VanHamme κλπ, το πρόγραμμα Binary Maker 3 έδωσε την παρακάτω εικόνα της μορφής των άστρων αν μπορούσαμε να τα παρατηρήσουμε από κοντά:



Μπορεί κανείς να παρατηρήσει πως στις περιοχές μεγίστου φωτός, όταν δηλαδή έχουν πλήρως αποκαλυφθεί και τα δύο μέλη του ζεύγους, υπάρχει σημαντική διασπορά των σημείων που δεν δικαιολογείται από την ακρίβεια καταγραφής. Αυτό υποδηλώνει δραστηριότητα που όμως δεν έδειξε κάποια σαφή περιοδικότητα, κάτι που σημαίνει πως είτε δεν υπάρχει, είτε χρειάζονται λεπτομερέστερες λήψεις με μεγαλύτερο τηλεσκόπιο μακριά από τη φωτορύπανση της Αθήνας.

Η εργασία στάλθηκε στο I.B.V.S. στα μέσα Οκτωβρίου 2008, εγκρίθηκε και δημοσιεύτηκε ένα μήνα αργότερα με αύξοντα αριθμό 5860. Πρeισσότερες πληροφορίες μπορεί να βρει κανείς στο: <http://www.konkoly.hu/cgi-bin/IBVS?5860>

Όπως φαίνεται, affiliation δίνω εκτός από το Αστεροσκοπείο Ζαγορίου και την Ελληνική Αστρονομική Ένωση – όπως πάντα, όπου αυτό είναι δυνατόν – για να τιμάται και η ΕΑΕ που όλα αυτά τα χρόνια δημιουργεί το κατάλληλο περιβάλλον για να αναπτύσσονται τέτοιου είδους προσπάθειες.

Στον ίδιο τόμο του I.B.V.S. υπάρχει και η δημοσίευση #5835: <http://www.konkoly.hu/cgi-bin/IBVS?5835>, που είναι μικτή συλλογική προσπάθεια επιστημόνων-ερασιτεχνών για συλλογή χρόνων ελαχίστων. Εκεί, παράλληλα με το δικό μου εξοπλισμό είχα χρησιμοποιήσει και ένα SW 8” με στήριξη, κάμερα και φίλτρο που ευγενικά μου είχαν παραχωρήσει οι Άρης Μυλωνάς, Χάρης Καμπάνης και Γιάννης Ροζάκης αντίστοιχα.

Στέλιος Κλειδής
Ε.Α.Ε. Νοέμβριος 2008