

Változócsillagok

NSV 03005: egy amatőr hosszúperiódusú fedési kettőst fedezett fel!

Daniel H. Kaiser egy egyszemélyes cipőjavító szalont vezet Columbusban (USA, Indiana állam). A West-üstökös 13 évvel ezelőtti megjelenése keltette fel érdeklődését a csillagászat iránt. Akkor még nem is gondolhatta, hogy tíz év múlva maga is különféle új változócsillagokat fog felfedezni, köztük a legfényesebb nagyamplitúdójú Algol típusú változót.

Kaiser az észleléseket egy kb. 15 cm átmérőjű reflektorral kezdte, majd 1985-ben egy Celestron-8 távcsövet vásárolt, Ben Mayer Starwatch c. könyvével együtt. A könyvben szerzője felhívta az amatőrök figyelmét, hogy csatlakozzanak a Problicon programhoz, amelynek névakeresés a célja. Az ott leírt módszer igen egyszerű: Azonos expozíciós idővel, különböző éjszakákon készített negatív (vagy diapozitív) felvételeket két azonos típusú vetítőgéppel vetítjük ki, és egy átlátszatlan lappal hol az egyik objektívet, hol a másikat takarjuk le. Az égbolt leképezett területén felbukkanó néva "pislogni" fog, az állandó fényű csillagok képe viszont változatlan marad.

Kaiser kedvet kapott a megfigyeléshez, és a Celestronra szerelt 35 mm-es kamerával kezdett fotózni. Az évek során 1500–2000 felvételt készített. Névat nem talált, viszont egy cscmó más típusú változócsillagot fedezett fel. Egy új változó azonosítása után először az AAVSO változócsillag térképeivel vetette össze a csillag pozícióját, majd ha ott nem jelölték, a SAO Csillagkatalógussal. Ha a változógyanus csillag túl halvány volt, akkor a környezében található fényesebb csillagok SAO-katalógusbeli pontos koordinátái alapján milliméter papíron ábrázolta őket, és arról olvasta le a változó koordinátáit. Így kb. 10" pontosságú értékeket lehet kapni. Ezután ellenőrizte a már ismert pozíció alapján a GCVS-ben, hogy ismert-e a csillag. Legvégül az NSV katalógusban nézett utána a dolgoknak... Ezen a ponton állapíthatta meg biztonsággal a felfedezés tényét.

Az NSV 03005 (=BD+17 1281, =HD 258878, =SAO 95781) egy kb. 8 magnitúdós csillag a gamma Geminorum közelében, RA= $6^{\text{h}}28^{\text{m}}47^{\text{s}}.7$ D= $17^{\circ}7'8.2$ (1950,0) koordinátákon. Spektráltípusa F2II. Hill és Schilt (1952) lehetséges változócsillagként katalogizálta, ám az NSV-katalógus a változást kétségesnek vagy tévesnek állapítja meg.

Dan Kaiser névakereső munkája során 35 mm-es Ektachrome 400 színes diára készít felvételeket. Mikor az 1988. március 21-i képeket hasonlította össze a három nappal korábbiakkal, észrevette az NSV 3005 markáns fényességcsökkenését! Felvette a kapcsolatot Marvin Baldwinval, aki hosszú ideje vezeti az AAVSO fedési változócsillag szekcióját. Baldwin megadott egy előzetes összehasonlító sorozatot, és Kaiserrel együtt megkezdtek a vizuális észleléseket (persze közben a fotografikus munka is tovább folyt). Március 28-án David B. Williams (Indianapolis, AAVSO észlelő) megkezdte a csillag fotoelektromos észlelését egy 28 cm-es Schmidt-Cassegrain-távcső + Optec SSP-3 fotométer mérőrendszerrel. Az NSV 03005 észlelését még kiegészítette

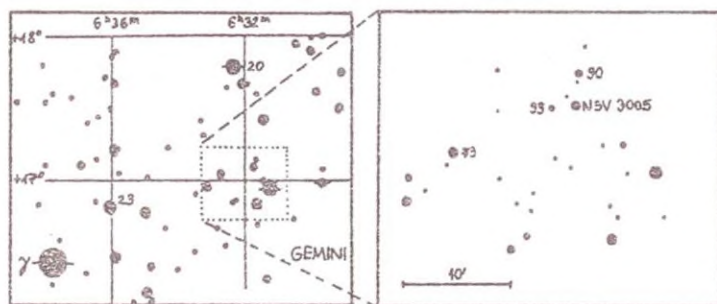
az összehasonlító csillagok V és B magnitúdóinak meghatározásával. Ezt a Johnson-féle UBV rendszer standard csillagához, a gamma Geminorumhoz (V=1,92, B-V=+0,00) viszonyított mérések segítségével tette meg. Az I. táblázatban található a kapott értékek:

I. TÁBLÁZAT

| Csillag | RA (1950,0) | D (1950,0) | V | B |
|---------------------------|---|--------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| SAO 095810 | 6 ^h 29 ^m 47 ^s ,4 | +17°03'59",2 | 7 ^m 92+0 ^m ,01 | 8 ^m 42+0 ^m ,01 |
| SAO 095777 | 6 28 43,7 | +17 10 29,5 | 8,96+0,02 | 9,32+0,02 |
| - | 6 29 02 | +17 08 05 | 9,90+0,06 | 10,51+0,15 |
| SAO 095781 (NSV 03005) | 6 28 47,7 | +17 07 08,2 | 8,24+0,02 | 8,96+0,03 |

Megj.: a változó fényességei a fedés utáni maximumra értendők.

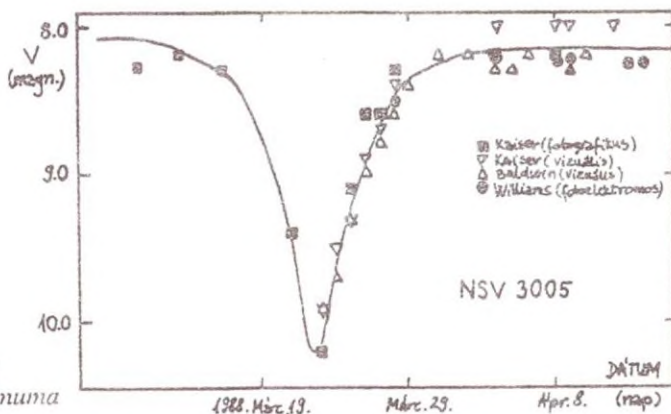
A 2. ábrán az összes fényességbecslésből, és fotoelektromos mérésből származó észlelési eredményt ábrázoltuk. A fénygörbe erősen hasonlít a fedési kettőscsillagokra jellemző fényváltozáshoz. A megfigyelések nem elegendők ahhoz, hogy el lehessen dönteni, vajon van-e a minimum alján konstans fényesség szakasz. Azonban tükrözve a felszálló ágat (a leszálló ágon lévő egyetlen pontot figyelembe véve az illeszkedésnél), egy felső korlátot kaphatunk az esetleges totális fedésű fázisra: ez nem lehet hosszabb 1 napnál. Az eljárás arra is utal, hogy a leghalványabb fényességet adó észlelés nagyon közel lehet a minimumbeli magnitúdóértékhez. A konstans fényességű maximumig 6—7 nap alatt jut el a rendszer, ezzel egy kb. 12—14 napos teljes tartamú fedési jelenséget állapíthatunk meg. A leszálló ágon lévő egyetlen pont valószínű hibájának figyelembevételével a fedés közepének időpontjára J.D. 2447243,4+0,5 becslés adható.



1. ábra. Az NSV 3005 keresőtérképe (balra) és észlelőtérképe (jobbra).
Vizuális magnitúdók!

Ha az NSV 3005 valóban fedési változó, kivételes jellemzőkkel bír: Az F2 II főcsillag elég fényes ahhoz, hogy egy hidegebb, halványabb vörös óriás társal rendelkezzen (bár a tapasztalatok szerint szokatlan, hogy kettős rendszerben két óriáscsillag legyen)! A Krakkió Évkönyv Kiegészítésében (S.A.C. 1988) felsorolt 881 fedési kettős rendszerből csak tíznek van ennél hosszabb ideig tartó fedése (a béta Lyrae rendszereket kivéve), és közülük csak egynek nagyobb az amplitúdója 1,5 magnitúdónál!

Egy 8 magnitúdós csillag, amely 1,8 magnitúdós változást mutat, igen ritkán produkálhatott észlelhető fedést, hogy ilyen sokáig elkerülte a fel-fedezést! Hill és Schilt (1952) nem adja meg az epochát, amikor a feltételezhető változást detektálták, úgy hogy az ő tanulmányuk sem segít egy esetleges második minimum azonosításában. A periódus meghatározásához szükséges információkat a nagyobb obszervatóriumok lemeztáiraiban végzett vizsgálat és/vagy a radiálissebesség-mérések (elegendően széles intervallumra kiterjedően) adhatják meg. Lehetséges, hogy azért nem fedezték fel ilyen sokáig ezt a fedési rendszert, mert sok évig a fedés épp akkor állhatott be, amikor a kettőscsillag a Nappal együttállásban volt, azaz a periódus kissé kisebb, mint $365 \cdot n$ nap (ahol n =egész szám)!



2. ábra. Az NSV 3005
1988 márciusi maximuma

Kaiser a Harvard fotografikus kollekciójában keresett további minimumokat. Az "AC" sorozat 577 lemezén vizsgálta meg a változót, 1898–1952 időintervallumban, majd a "Demon" sorozat 177 lemezén (1967–1988 közt). Az összehasonlító fényességét az I. táblázatba foglalt B értékeknek vette. Csaknem minden lemezen maximum-fényességű állapotban látszott az NSV 3005 ($m(B)=9^m,0$)! Hat lemez mutatta a változót jelentősen halványabbnak (I. II. táblázat).

II. TÁBLÁZAT

| J. D. | m(B) | E | Fázis |
|-----------|----------|---|---------|
| | 2400000+ | | |
| 15777,703 | +10,3 | 0 | -0,0013 |
| 18295,829 | 10,9 | 2 | -0,0005 |
| 20815,817 | 10,0 | 4 | +0,0017 |
| 22072,548 | 10,8 | 5 | +0,0003 |
| 27106,639 | 10,5 | 9 | +0,0002 |
| 27107,647 | 10,6 | 9 | +0,0010 |

E: a lefutott teljes pályaperiódusok száma, $m(B)$: B fényesség magnitúdóban, Fázis: az (1) formula alapján számolt fázis értékek (az E-k is annak megfelelőek).

1258,56 napos periódus illeszkedik legjobban a Kaiser és társai által észlelt 2447243,4 J.D., és a fentebb közölt minimumidőpontokhoz. A főminimumokat ezek szerint az alábbi formula alapján számolhatjuk:

(1) J.D. (min.I.)= 2415779,4+1258,56 E

A KÖVETKEZŐ FŐMINIMUM KÖZEPE 1991. SZEPTEMBER 2-ÁRA VÁRHATÓ!

A "Damon" lemezek egyikét épp 5 nappal az 1988. március 23-án észlelt fedés közép-időpontja előtt exponálták. Viszont vizuális megvizsgálása során nem sikerült a maximumhoz viszonyított csökkenést detektálni! A II. táblázatba foglalt értékek azt mutatják, amikor a változó legalább 1,0 magnitúdóval halványabb a maximumnál a MINIMUM KÖRÜLI KÉT NAPON BELÜL. Kaiser arra következtetett, hogy a minimum körüli három napon belüli lemezek tisztán kell, hogy mutassák a minimumokat! Ebben a +3 napos tartományban úgy találta, hogy a lemezek a változót maximumban lévőnek mutatják. Ez kizárhatóvá teszi a fentebb elfogadott P periódus törtrészeinek érvényességét P/2-P/20 értéktartományban.

A csillagot halványának mutató észlelések jó egyezése egy konstans periódussal, és az a tény, hogy a lemezek kevesebb, mint 1%-án van a maximumnál kisebb fényességű állapotban a változó, erősen alátámasztja azt, hogy az NSV 3005 egy kb. 3,45 éves periódusú fedési kettőscsillag!

Irodalom:

- S. J. Hill és J. Schilt (1952): Contributions from the Rutherford Observatory of Columbia University, No. 32, IV-V.
D. H. Kaiser, M. E. Baldwin, D. B. Williams (1988): I.B.V.S. No.3196
D. H. Kaiser (1988): I.B.V.S. No.3233
P. N. Kholopov és mások (1982): New Catalogue of Suspected Variable Stars ("Nauka" Publishing Office, Moscow)
A. M. MacRobert (1988): Sky and Telescope 76, 662-664. old.
B. Mayer (1977): Sky and Telescope 54, 246. old.

Megjegyzés:

Kérjük azokat az észlelőket, akik az 1988. március 23-i időpont körül készítették a gamma Geminorum vidékéről negatívokat vagy diákat, mielőbb végezzék el az 1. ábrán látható térkép és a II. táblázatba eső V (színes diakép), vagy B (kékérzékeny negatív) magnitúdó értékekkel az NSV 3005 fényességbecslését! Az exponálás kezdetének és tartamának (valamint a filmanyag jelölésének) feltüntetésével küldjék el a kapott magnitúdó értékeket a szekcióvezető (Jäger Zoltán) címére! Legjobban annak örülnénk, ha az eredeti expozíciókat is megkapnánk az előbb említett adatokkal együtt. (Átvizsgálás után visszaküldjük a tulajdonosnak.)

Továbbra is kérjük a fedési kettősök észlelésére vállalkozó amatőröket, időről időre végezzék el az NSV 3005 vizuális (vagy fotografikus) fényességbecslését! A fenti cikkből kiviláglik, hogy igen keveset tudunk erről a rendszerről. Bár egy nagyon fényes és egy nagyon halvány óriáscsillag fedéséről van szó, és esetleg a relatív pálya erősen excentrikus is lehet, nem kizárt, hogy valamilyen gyenge fényességű csökkenést mutató másodminimum is észlelhető lehet! Ezért nagyon izgalmas a csillag 1991-ben várható főminimuma előtt is megfigyelni a rendszert! Várjuk a DÁTUM—U.T. IDŐ—MAGNITÚDÓ adatokat a szekcióvezető címére!

HEGEDŰS TIBOR