

A változó típusát a GCVS besorolása szerint közlik. (Ezeket a típusokat a Meteor 1986—87-es számaiban részletesen ismertettük.)

A jobb oldalon található a változó maximum- és minimumértékeit magnitúdóban (az utána álló B fotoelektromos B, a V fotovizuális, vizuális vagy fotoelektromos V, a P pedig fotografikus magnitúdót jelöl). A "(" jel értelme: "halványabb mint...". Ezt követi a kezdőepocha értéke JD-ben, majd a periódusérték napban megadva. Az M-m oszlopban a minimumtól maximumig tartó időtartamot találhatjuk, a periódus százalékában (pulzáló változókra) ill. a fogyatkozás hosszát (fedési változókra). Az utolsó oszlopban a változó (ill. komponensei) színképtípusát adják meg.

A változó neve után álló csillag arra utal, hogy a katalógus végén további információk olvashatók (pl. a csillag régebbi viselkedése, a kettősségre utaló adatok, változó periódus stb.).

A GCVS negyedik kiadásának 1979-től kellett volna megjelennie, az első kötet azonban csak 1985-ben készült el. Az ötkötetesre tervezett katalógusból mindeddig csak az első három kötet látott napvilágot. A GCVS kereskedelmi forgalomban nem kapható, a moszkvai Sternberg Intézetből szerezhető be. A PVH több példánnyal is rendelkezik, melyeket észleléseinkért és kiadványainkért kaptunk cserébe. A PVH katalógusa — mely az észlelő amatőr-csillagász kézikönyvében található — jórészt a GCVS alapján készült.

MIZSER ATTILA

## Hogyan észleljek változócsillagokat? I.

Sok amatőrben felmerül ez a kérdés. Sajnos, a dolog legtöbbször emnyiben is marad, sokakat elriaszt a változóészlelés "komoly" arculata, ami részben igaz, de valójában inkább közhiedelem. Való igaz, hogy a változózás olyan terület, melyen igen fontos a rendszeresség. Ez azonban nemcsak a "nagy" csillagászat számára felhasználható megfigyelésekre vonatkozik. A változózásnak is megvan a maga esztétikája, ha nem is olyan jellegű, mint pl. a Hold- vagy a mély-ég észleléseké. Egy-egy vörösen parázsló mra felkeresése olyasféle élményt nyújt, mint a kettőscsillag-észlelés, a változó galaxis-magokat, kvazárokat észlelve pedig a mély-egezés világába érkezünk. Nagy élmény, ha egyik napról a másikra törpenóva-kitörés zajlik le előttünk — olyan csillagot észlelhetünk, mely normálisan (minimumban) alatta marad távcsövünk teljesítőképességének. A csillagos ég e parányi változását olyan folyamatok okozzák, melyek jellegükben és léptékükben teljesen ismeretlenek szűkebb kozmikus környezetünkben. A változós is ugyanazért ragad távcsövet, mint más észlelők: saját megfigyelésein keresztül is meg kívánja ismerni a Világegyetemet.

Ez a cikksorozat a kezdő amatőrök figyelmét hivatott a változócsillagok felé irányítani. Helyszűke miatt nem térhetünk ki minden részletre. Mindazok, akik a változóészlelésről részletesebben kívánnak tájékozódni, lapozzák fel Az észlelő amatőr-csillagász kézikönyve c. kiadvány második kötetét. Lássuk hát, miben tudja segíteni a csillagászat tudományát az az amatőr, aki változózásra adja a fejét — mit és hogyan érdemes észlelnie?

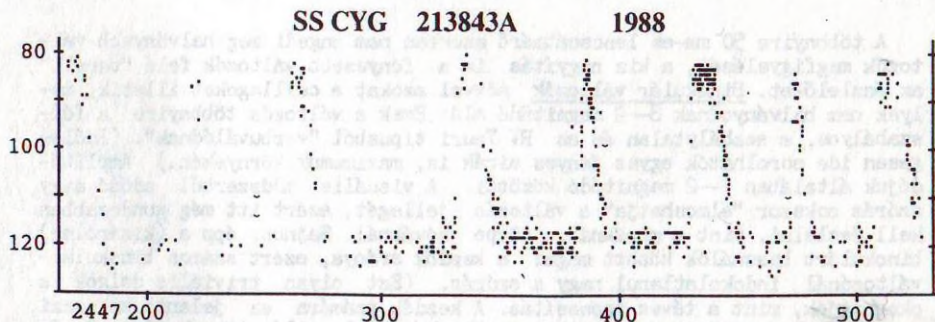
Hogy az amatőröknek ma is van helyük a változóészlelésben, elsősorban a változók nagy számában keresendő. Kereken 30 ezer változócsillagot katalogizáltak eddig, és a feltételezettek száma is több mint tízezer. A hivatá-

sos csillagvizsgálók töredéküket sem tudják figyelemmel kísérni — még az amatőrök bekapcsolódása sem teszi ezt lehetővé. Van tehát munka bőven! A világszerte elterjedt gyakorlat szerint az amatőrök többsége olyan csillagokat észlel, melyek fényváltozása nem előrejelezhető, vagy csak közelítőleg. Más szóval változások egyszerű, nem ismétlődő. Újabb követelmény, hogy a fényváltozás amplitúdója nagyobb legyen  $0,5^m$ -nál, ha lehet,  $1^m$ -nál is. Az olyan változók, melyek szigorúan periodikusak, amplitúdójuk és fénygörbeváltozások csekély (amatőr módszerekkel nem ellenőrizhető), a szakcsillagászok kutatási területe. Ilyenek hagyományosan a cefeidák, az RR Lyrae-k, a delta Scuti változók, fedési változók stb. Ezekről az objektumokról rövid észlelési idő alatt is értékelhető anyag gyűjthető. (A periódusok viszonylag rövidek, néhány órától kb. 1 hónapig terjednek, az amplitúdók 1,5 magnitúdó alattiak.) A fedési változók az egyik legnépesebb objektumtípus, de közülük csak a fényesebbeket kísérik figyelemmel pontosabb észlelési technikákkal. Itt is van mit tenniük az amatőr észlelőknek, különösen a nagyobb amplitúdójú fedési változók terén.

A mirákat szokás "klasszikus" amatőr objektumoknak is nevezni. Fényváltozások amplitúdója elegendően nagy (2,5–10,0 magnitúdó) ahhoz, hogy a "kezdetleges" vizuális fénybecslésekkel is jól leírhatók legyenek a változások, periódusuk pedig "kényelmetlenül" hosszú egy csillagász számára (rendszerint 250 nap körüli, 100–1000 nap szélső határokkal).

Egy amatőrprogram másik klasszikus objektumtípusát a kataklizmikus változók és egyes eruptív csillagok alkotják. Legérdekesebb képviselőik a törpe nóvák. Fényváltozások előrejelzése nagyon bizonytalan, de hosszú távon mindegyiküket jellemzi egy határozott átlagciklus. Napjainkban amatőrök adatai alapján sikerült földi óriástávcsövekkel vagy űrobszervatóriumokkal kellő időpontban észlelni ilyen objektumokat, és számos jellemző tulajdonságukat pontosítani. Így az amatőrök vizuális észlelései közvetlenül is előmozdítják a mai csillagászati kutatásokat (lásd pl. Meteor 88/7–8. 47.o., 89/11. 32. o.).

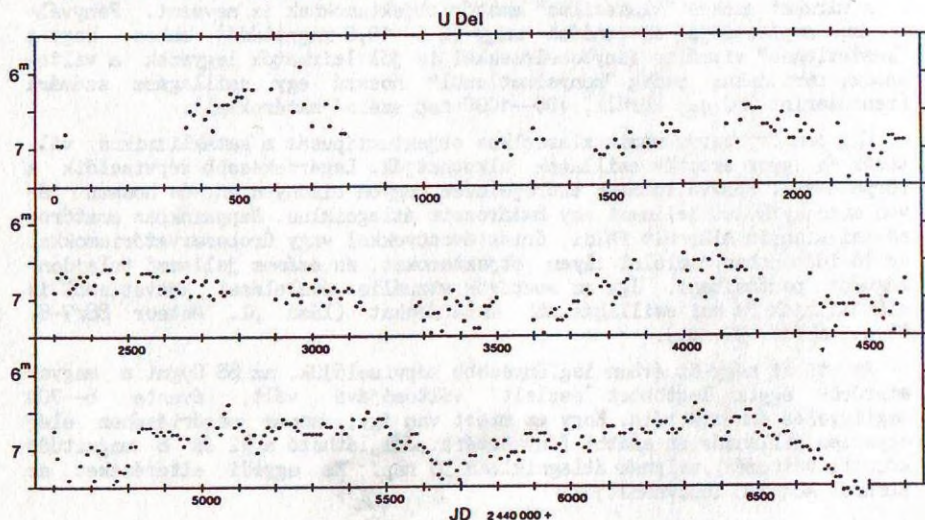
Az utóbbi négy-öt évben legfényesebb képviselőjük, az SS Cygni a magyar amatőrök egyik legtöbbet észlelt változójává vált, évente 6–700 megfigyelés érkezik róla. Hogy ez miért van így, annak megértéséhez elég egyetlen pillantás az alábbi fénygörbére. Jól látható a 12 és 8 magnitúdó közötti változás, melynek átlagciklusa 50 nap. Az egyedi eltéréseket az ábráról könnyen leolvashatjuk.



A mirákat és a kataklizmikus változókat egyes szervezetek (BAA, SVSO) a "teleszkopikus" változók közé sorolják, s külön programot állítanak össze megfigyelésükre — a "teleszkopikus" jelző itt arra utal, hogy megfigyelé-

sükhöz legalább 10–15 cm-es műszert kell alkalmazni. Bár számos olyan mira van, melyek maximumban vagy maximum körül binokulárral, sőt szabad szemmel is megfigyelhetők, a fő cél az, hogy ne csak a maximumot figyeljük meg, hanem — lehetőség szerint — a teljes fénygörbét. A törpe nóvák esetében erre többnyire nincs lehetőség, átlagos amatőrtávcsővel csak a maximum környékét tudjuk megfigyelni. (Kivétel pl. az SS Cyg és az RU Peg, melyek már 10–15 cm-es távcsövekkel minimumban is láthatók.) Halványságuk miatt sokszor az is nagyon fontos információ, hogy a törpe nóva maximumban van-e vagy sem.

Hazánkban az észlelők zöme a tizenéves korosztályból kerül ki (szerencsére épp változós téren szép számmal képviseltetik magukat az idősebbek is). Ernek számos oka van, ebbe azonban most ne menjünk bele. A fiatalok általában nem rendelkeznek nagyméretű, jól megépített távcsővel, mely ráadásul jó észlelőhelyen került felállításra. Binokulárja azonban majd' mindenkinek van, így változós téren is a legtöbben ezt a viszonylag olcsó, jó képalkotású és strapabíró eszközt használják.



A többnyire 50 mm-es lencseátmérő azonban nem engedi meg halványabb változók megfigyelését, a kis nagyítás is a fényesebb változók felé "tereli" az észlelőket. Binokulár változók névvel azokat a csillagokat illetik, melyek nem halványodnak 8–9 magnitúdó alá. Ezek a változók többnyire a félszabályos, a szabálytalan és az RV Tauri típusból "verbuválódnak". (Időlegesen ide sorolhatók egyes fényes mirák is, maximumuk környékén.) Amplitúdójuk általában 1–2 magnitúdó közötti. A vizuális módszerből adódó nagy szórás sokszor "elmoshatja" a változás jellegét, ezért itt még gondosabban kell észlelni, mint a miráknál, törpe nóvákénál. Sajnos, épp a (kizárólag) binokulárt használók között magas a kezdők aránya, ezért számos binokulár-változónál indokolatlanul nagy a szórás. (Ezt olyan triviális dolgok is okozhatják, mint a téves azonosítás. A kezdők számára ez jelenti az igazi problémát — akárcsak eleinte a csillagképekkel való ismerkedés...). Ez utóbbi problémával azonban — a fényességbecslés módszerével együtt — legközelebb foglalkozunk.

MIZSER ATTILA