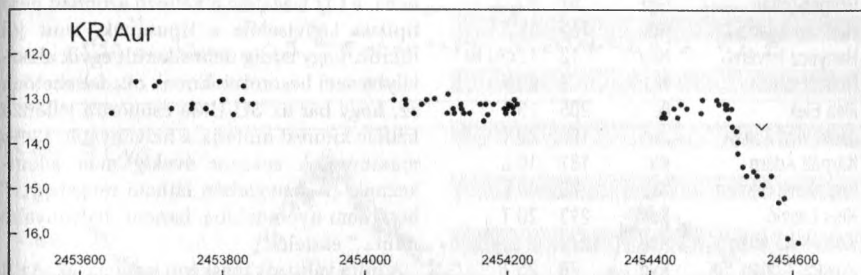


A tavasz változócsillagai

2008. március és május között 47 észlelőnk – köztük három új – 9293 megfigyelést végzett. Ez jelentős mennyiség, különösen, ha figyelembe vesszük a szélvihar, a felhőszezonok és pl. a május végi sivatagi por negatív hatását. Eseményeknek sem voltunk híján, a három hónap alatt hat növőkitörés következett be (ebből kettő az északi égbolton), az R CrB pedig továbbra is „gyengélkedik”, 14^m körüli minimumában.

csak a fehér törpe komponens jóval forróbb, és a két csillag közötti anyagáramlás sokkal intenzívebb.

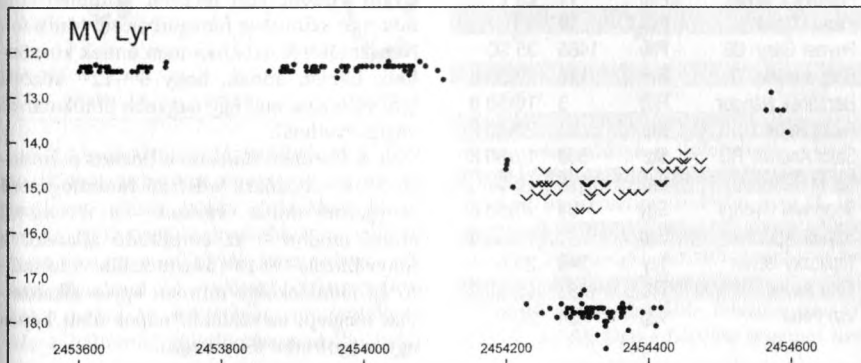
A KR Aurigae évek óta tartó 13^m körüli aktív állapota ez év februárjában ért véget, a csillag lassan nyugalmi állapotába jut, ami a nagyobb távcsővel és CCD-kamerával észlelők fényességtartományába esik, 17^m–18^m között (l. a fénygörbét). A „nyugalmi” jelző azonban ebben az esetben megtévesztő, a



A VY Scl (más néven anti-törpenóva, NLAD) típusú csillagok a kataklizmikus változók viszonylag kis létszámú, ám igen aktív csoportját alkotják. Fő jellemzőjük, hogy idejük nagy részét permanens kitörés állapotában töltik, és csak ritkán halványulnak vissza nyugalmi állapotukba. A törpenóvákhoz hasonló rendszert alkotnak,

változó ilyenkor rövid, törpenóvaszerű kitöréseket mutat.

Ezzel szemben az MV Lyrae éppen most fényesedett vissza több mint egy évig tartó halvány állapotából, a 18^m alatti tartományból, és jelenleg már 13^m körüli fényességet mutat. Ez azonban nem jelenti azt, hogy mostantól huzamosabb ideig állandó



Név	Nk.	Észl.	Műszer
Ambrus Ádám	Amb	1	9x50 M
Asztalos Tibor	Azo	682	30 T
Bagó Balázs	Bgb	437	15 T
Bakos János	Bkj	83	25 T
Balogh István	Bli	6	25 T
Bartha Lajos	lbq	56	10x50 B
Csák Balázs	Csk	110	20 T
Csörgei Tibor SK	Csg	61	27x70 M
Csukás Máttyás RO	Ckm	115	20 T
Derekas Alíz AU	Der	1	20 T
Erdei József	Erd	275	10x50 B
Farkas Ernő	Frs	72	8 L
Fodor Antal	Fod	12	10x50 B
Fodor Balázs	Fob	2	10x50 B
Görgei Zoltán	Ggz	37	8 L
Hadházi Csaba	Hdh	752	16 T
Hanyecz István	Hny*	12	12x70 B
Hollósi István	Hls*	3	20 T
Illés Elek	Ile	205	15 T
Jankovics Zoltán	Jan	169	20 T
Kárpáti Ádám	Kti	181	10 L
Keszthelyi Sándor	Ksz	75	10 L
Kiss László	Ksl	213	20 T
Kósa-Kiss Attila	Kka	1279	8 L
Kovács Adrián SK	Kvd	76	25 T
Kovács István	Kvi	2	25 T
Látos Tamás	Lts	3	20 T
Liziczai László	Lil	49	20x50 B
Mizser Attila	Mzs	140	25 T
Molnár Péter	Mpt	10	20 T
Molnár Zoltán RO	Moz	18	20 T
Nagy Zoltán Antal	Nyz	12	10x50 B
Nemes Attila	Nal	79	11x70 B
Papp Sándor	Pps	1177	24 T
Paulovics István	Pau*	11	25 T
Plesa Dániel	Pdl	10	8 T
Poyner Gary GB	Poy	1465	35 SC
Rätz, Kerstin D	Rek	118	10x50 B
Rezsabek Nándor	Rez	3	10x50 B
Ricza Róbert	Ric	83	20x60 B
Sajtz András RO	Stz	330	10x50 B
Sánta Gábor	Snt	275	11 T
Soponyai György	Sgy	84	10x50 B
Szauer Ágoston	Szu	42	10x50 B
Tepliczky István	Tey	248	20 T
Tóth János	Tjs	165	10x50 B
Vízi Péter	Vzp	54	20 T

fényességükre fogjuk látni, mivel 1994 óta – a VY Scl típusú eltérő módon – aktív időszakai megrövidültek.

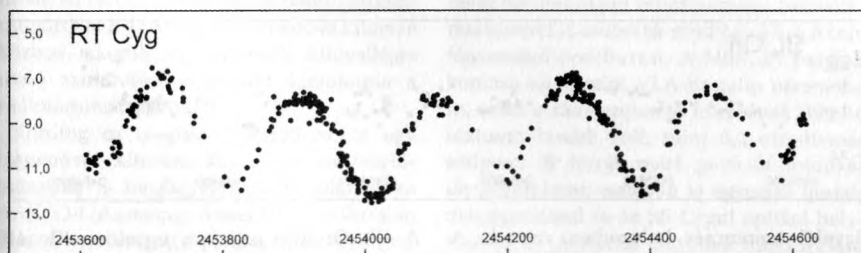
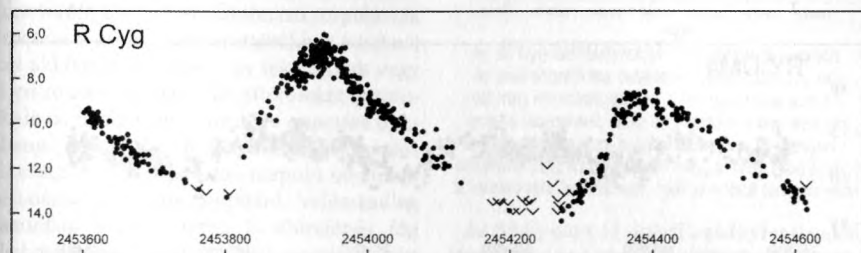
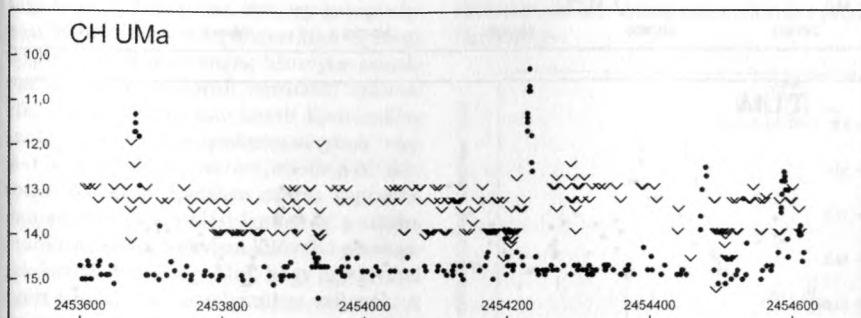
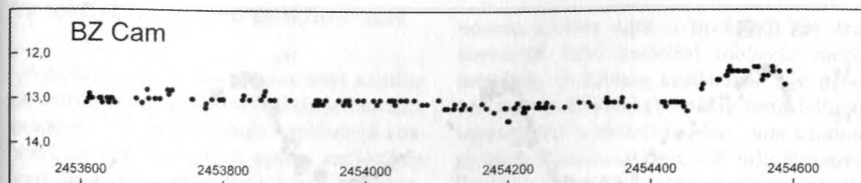
A BZ Camelopardalist legtöbbször szintén a változók ezen csoportjába sorolják, azonban ez még bizonytalan. Mivel nem régóta ismerjük, a fényváltozása nem ad elég támpontot a biztos besorolásra. Még az sem világos, hogy az általában szokásos 13^m-s fényessége aktív vagy nyugalmi állapotnak felel-e meg, mivel 1999–2000-ben 14^m-ig halványodott, ezzel szemben jelenleg épp majdnem 1^m-val fényesebb a megszokottánál.

Összehasonlításként álljon itt egy igazi törpenóva, a CH UMa! Ez a változó azonban nem tipikus képviselője a típusának, amit jól tükröz, hogy eddig nem sikerült egyik alosztályba sem besorolni. Ennek oka feltehetően az, hogy bár az SU UMa csoportra jellemző kétféle kitörést mutatja, a halványabb, 13^m-s maximumok sokszor évekig nem jelentkeznek. (A fénygörbén látható rengeteg „v” betű nem nyomdhiba, hanem „halványabb mint...” észlelés.)

A mira változók másképp izgalmasak. Az R Cygni esetében például nem létezik két egyforma lefutású periódus, fényes és halvány maximumok váltogatják egymást, és köztük akár 4^m fényességkülönbség is lehetséges. A mostani láthatósága idején a jelenlegi 14^m körüli minimumából akár a szabadzemes tartományba is fényesedhet, ha a közeli θ Cyg fényzőnében meg tudnánk pillantani.

Az egyik legközelebbi szomszédja, az RT Cygni viszont épp teljesen szimmetrikus, már-már szinuszos fénygörbéjével tűnik fel. Népszerűségét azonban nem ennek köszönheti, hanem annak, hogy 6^m–12^m közötti fényváltozása már egy nagyobb binokulárral végigkövethető.

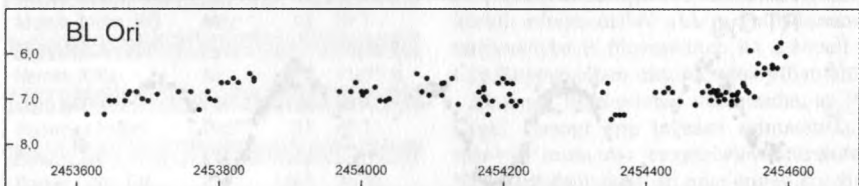
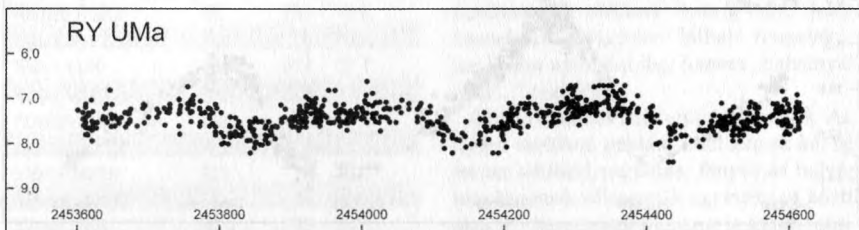
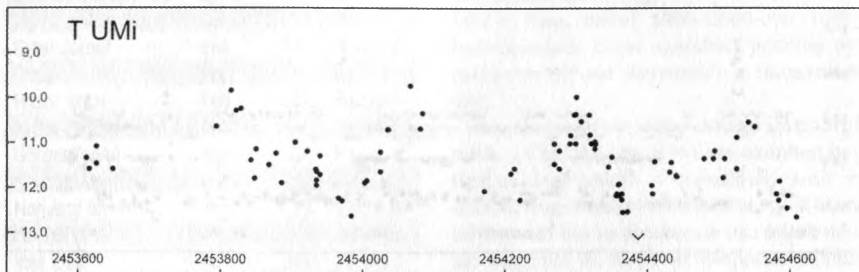
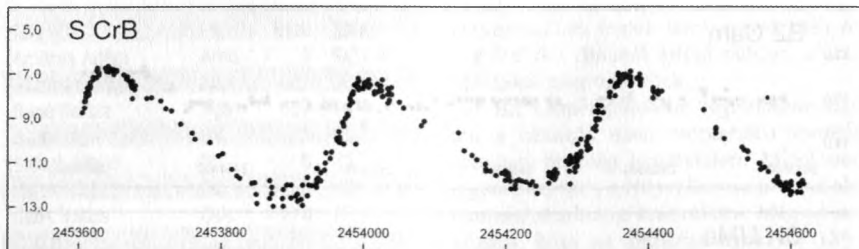
Az S Coronae Borealis a hosszú periódusú Mira változókra jellemző fűrészfogszerű fénygörbét mutat, viszont – a R Cyg-től eltérő módon – az amplitúdó állandó, a fényváltozás 7^m–13^m között zajlik. A felszálló ág meredeksége minden egyes alkalommal meglepi az észlelőt, napok alatt képes egy magnitúdót fényesedni.



A T Ursae Minoris fénygörbéje akár elrettentő példa is lehetne, annyira kevés észlelés született róla az utóbbi időszakban. Holott ez az egyik legkülönlegesebb mira változó: periódusa és amplitúdója igen erősen csökken. Ráadásul ez a változó cirkumpoláris, tehát egész év során könnyen észlelhető. Ha a héliumhég-felvillanás modellje helyt-

állóan magyarázza a jelenséget, akkor a közeljövőben a perióduscsökkenés megáll, és gyors periódusnövekedésbe csap át. Íme, egy újabb lehetőség, hogy egy asztrofizikai modell helyességét amatőr megfigyelések segítségével tudjuk bizonyítani!

Tizedik legnépszerűbb félszabályos változónk, az RY Ursae Maioris mostani meg-



figyelői szerencsés helyzetben vannak. A csillag fényessége több periódus szerint változik, így időnként az amplitúdója vizuális megfigyeléssel kimutathatatlan szintre csökken, máskor – mint jelenleg is – akár másfél magnitúdóra is növekedhet.

Ismert változóészlelő körökben tartja magát az a nézet, miszerint szabálytalan változócsillag nincs, csak olyan félszabályos, amit még nem vizsgáltak meg kellőképpen.

A BL Orionis azonban egyelőre ellenáll a „félszabályosításnak”, fénygörbéje nem mutat semmilyen periodikusságot. A fénygörbét külföldi megfigyelésekkel kiegészítve se jobb a helyzet: az AAVSO adatbázisában az észlelések nagy része magyar amatőröktől származik (a görbe két folytonossági hiányát a Nappal való együttállás okozza).

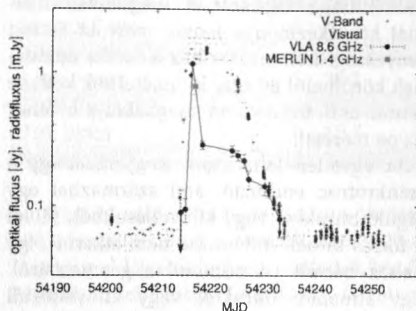
Kovács István

Az SS Cygni átmeneti gázkilövellése

A gázkilövellések, azaz az ún. jetek a csillagászati objektumok széles skáláját jellemzik a galaxisok több milliósoros naptömegű központi fekete lyukaiól az éppen születőben lévő fiatal csillagokig. Ezek közös tulajdonsága az anyagbeáramlás, ami egy anyagbefogási (akkréciós) korong közvetítésével megy végbe. A beáramló anyag bizonyos esetekben az objektum körüli térrészből származik, más esetekben egy közeli kísérőcsillag szolgáltatja. A röntgentartományban végzett megfigyelések szerint mindegyik akkrétáló objektum esetében szoros kapcsolat van az anyagbeáramlási korong és a síkjára merőlegesen két irányban kilövellő gázsugarak között. Eddig úgy tűnt, hogy egy kivétel azért van, az ún. kataklizmikus változók. A gyenge akkréciót mutató, s gyenge mágneses terű fehér törpét tartalmazó törpenóvák esetében, bár a röntgenkettősökhöz (ezeknél az akkrétáló objektum egy fekete lyuk vagy neutroncsillag) hasonló kitéréseket produkálnak, eddig nem sikerült jet nyomára bukkanni, ezért nem is tudták őket az „akkréciós korong – jet” kapcsolaton alapuló majdnem általános modellbe beépíteni. Valószínűleg azonban ezen a téren is előrelépés fog bekövetkezni, ugyanis 2007. április 13-án Elmar Körding (University of Southampton) csoportjának az SS Cygni törpenóva kitérése közben sikerült egy átmeneti kilövellésre utaló szinkrotron emissziót kimutatnia a rádiótartományban.

Körding és csapata szeretett volna egy törpenóvát kitérése közben a rádiótartományban is megfigyelni, ezért felkérte az AAVSO-t (American Association of Variable Star Observers) tíz kiválasztott objektum folyamatos szemmel tartására. 2007. április 13-án kapták a szervezettől a riasztást, hogy a törpenóvák egyik prototípusának számító SS Cygni a V sávban 11,3 magnitúdóra fényesedett, ami a kitérés kezdetének jele. Körülbelül 10 órával az első optikai észlelés után a kutatócsoport a VLA (Very Large Array) rádiótávcső-rendszerrel 8,6 GHz-es frekvencián elkezdte észlelni a forrást. A

hosszú kitérés alatt a tipikusan két órán keresztül tartó észlelést többször megismételték. A kitérés kezdetekor egy gyors, 1,1 mJy (millijansky) értékig tartó felfutást tapasztaltak a rádiófluxusban, ami azonban gyorsan visszacsökkent 0,3 mJy közelébe. Ezután a rádiófler után a fluxus tovább csökkent, de lassabban, mint a forrás optikai fényessége.



Az SS Cygni rádiótartománybeli és optikai fénygörbéje.

Az első szignifikáns detektálás szintje 0,09 mJy volt, ezt még hét másik követte. A forrás 1,3 nap alatt 1,1 mJy-re fényesedett, majd ezt követően 2 nap alatt újra a 0,29 mJy-s szintre halványodott. Innentől egészen a detektálhatóság határáig (0,08 mJy) a rádiótartományban a halványodás lassúbb volt, mint az optikai tartományban

Az SS Cygni-t 13 órával a rádiófler detektálása után 1,66 GHz-en a MERLIN (Multi-Element Radio-Linked Interferometer Network) rendszerrel is észlelték mint egy kb. 0,8 mJy fényességű pontforrást. A MERLIN szögfelbontása jobb, mint VLA hasonló paramétere, ezért a rádióemisszió forrásának mérete biztosan kisebb volt, mint 0,2 ezredívmásodperc. A forrás mért pozíciói mindkét távcsőrendszer esetében jó egyezést mutatnak egymással és az SS Cygni optikai helyzetével is. A forrás helyének elmozdulása nem volt kimutatható.

A kutatók a rádiósugárzás termális eredetét kizárták, ugyanis a MERLIN-mérésekből a forrásra körülbelül 11000 kelvines fényességi hőmérsékletet származtattak, ez pedig egy optikailag átlátszatlan kibocsátó forrás esetében a VLA-méréseknél 20 mJy-nél is nagyobb fluxust jelentett volna. A mért rádióspektrumot optikailag átlátszó közeg-

ben bekövetkező átmenetek is létrehozhatók volna, de mivel a rádióartománybeli intenzitáslefutás nem követte közvetlenül a bolometrikus luminozitás változását, kevésbé valószínű, hogy az emittáló gáz csak elnyelte a kitörés közben kibocsátott energiát, majd a rádióartományban kisugározta azt. Az sem valószínű, hogy a rádióemisszió valamilyen, a fehér törpéhez közeli, s az akkrécióhoz kapcsolódó mágneses folyamat következménye lenne, mert az észlelt fényességi hőmérséklethez a forrás méretének körülbelül 60 ezer kilométernek kellene lenni, ami tízszeresen meghaladja a fehér törpe méretét.

Az egyetlen lehetséges magyarázat így a szinkrotron emisszió, ami származhat egy táguló burokból vagy kilövellésekből. Mivel a forrás térbeli felbontása nem sikerült, így nehéz bármit is mondani a geometriáról. Egy átmeneti buroktól vagy kilövelléstől származó szinkrotron emisszió fluxusa meredek lefutású a halványodás fázisában, az SS Cygni esetében azonban egy plató is megfigyelhető volt ezalatt. A kilövellésre alapuló modellben azonban a kutatók szerint az észlelt tulajdonságok mégiscsak megmagyarázhatók egy, a kitörés kezdetén kilőtt kompakt jettel, amit egy transziens időszak után egy újabb kompakt kilövellés követett, létrehozva így a megfigyelt platót.

A HST parallaxis-mérései szerint az SS Cygni távolsága 166 pc, így a 8,6 GHz-n mért rádiófluxusra körülbelül 0,44 mJy adódik, ha feltételezzük, hogy az anyagbeáramlási ráta százmilliomod naptömeg/év, illetve, hogy az adott akkréciós ráta mellett egy fehér törpe esetén 500-szor kevesebb energia szabadul fel, mint egy akkretáló neutroncsillagnál. Sajnos a csúcsfényesség magyarázatához az SS Cygni esetében anomálishan kiugró, egy nagyságrenddel nagyobb beáramlási rátára lenne szükség a kitörés során, vagy annak feltételezésére, hogy a távolság valójában a Hubble méréseiből adódónak csak a fele. Ez utóbbi esetben a kitörés kezdetén jóval kisebb akkréciós rátával is előállítható a 0,7 mJy körüli rádiófluxus, ami jó egyezésben van a megfigyelésekkel. Ha mégiscsak a

HST-távolság a jó, akkor a feltételezett nagy anyagbeáramlási rátával körülbelül 4 mJy adódik a fluxusra, ami némi jóindulattal még mindig belefér a megfigyelt értékek sorába, bár a szükséges akkréciós ráta a röntgenkettősök esetében adódó legnagyobb értékekkel vetekszik.

Az eredményeket részletező szakcikk a Science magazin 2008. június 6-i számában jelent meg.

Kovács József

Távcsővégen: az ISS

Május 23-án a Dunazug-hegység egy sötét zugában változózáshoz készülődve úgy tűnt, soha nem akar besötétedni, még este 10-kor is világos volt az ég északi fele. Ennek megfelelően nem túl nagy meggyőződéssel álldogáltam az ég alatt, vártam, hogy végre besötétedjen. Nyugat felől egyszer csak egy fényes valami kezdett el közeledni, tipikus ISS-sebességgel.

Hát ha az ISS az, meg kéne távcsővezni! A 250/1250-es Dobson legkisebb nagyítása 62,5x-ös (20 mm-es okulárral), nem könnyű feladat megtartani a látómezőben a gyorsan mozgó célpontot. A 8x50-es keresővel becéloltam, kicsit „elélőttem”, utána a látómezőm átvillanó ISS-t megpróbáltam követni. Sokadzsori próbálkozásra sikerült is megtanulni, hogyan lehet benntartani az úrállomást a látómezőben. Meg elveszteni is persze...

Nem könnyű a feladat, de még az ugráló kép mellett is mindvégig érezhető, hogy valami nagyon bonyolult szerkezetet szemlél az ember, és amikor sikerül pár tizedmásodpercre a pontos követés, akkor szenzációs részletek ugranak be, pl. a két hosszú napelemtábla – mindez nagyon látványosan, markánsan!

Az ISS kézi követéséhez valószínűleg igen alkalmasak a Dobsonok: a gyors követés közben az okulár mindig a megfigyelő felé néz, aki nem kényszerül extrém testhelyzetekbe, mint a parallaxikus távcsővel való észlelés során.

Mzs