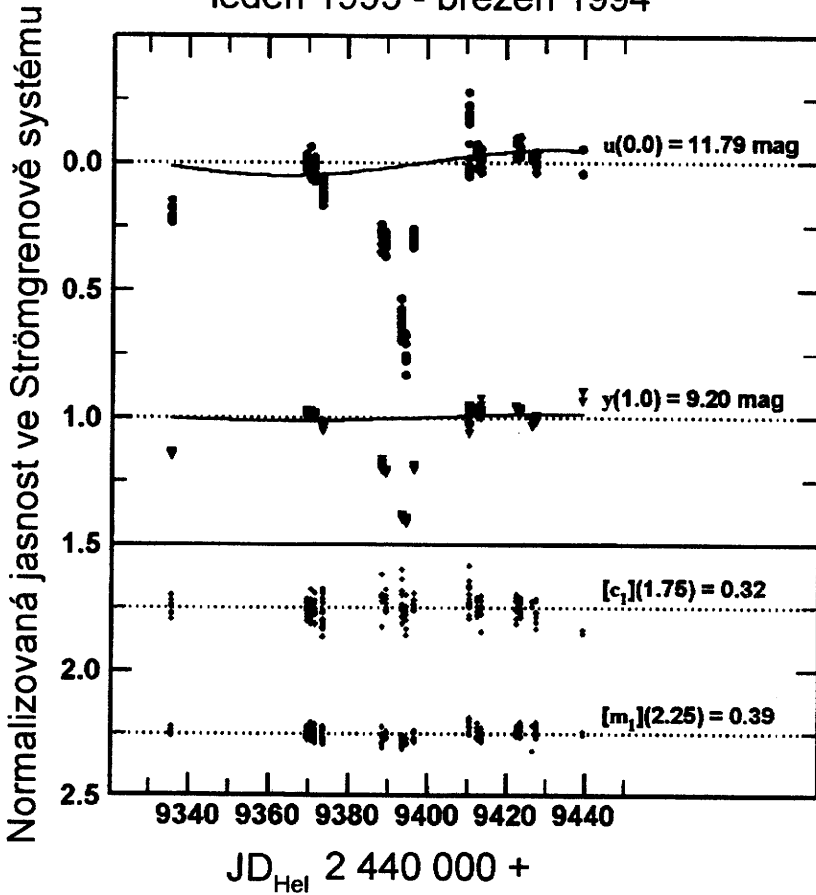

5/1999

PERSEUS



SU Aur

leden 1993 - březen 1994



Obr. 1 Světelné křivky pro SU Aur ukazující pokles jasnosti.

Obrázek ke článku O. Pejchy "Je SU Aur zaprášená?" na straně 14.

Obsah

Pátání po periodách RU Per, <i>P. Sobotka</i>	2
ρ Persei - nudná SRb hvězda?, <i>R. Maňák</i>	12
Je SU Aur zaprášená?, <i>O. Pejcha</i>	14
Mladá a neklidná V351 Ori, <i>O. Pejcha</i>	16
V694 Mon - hvězda s vrtulí, <i>O. Pejcha</i>	20
Výsledky kampaně na V389 Cas, <i>M. Netolický</i>	23
Variable 99, <i>I. Kudzej</i>	25
Ždánice 1999, <i>M. Netolický</i>	26
Praktiku vládl Poseidon, <i>P. Sobotka</i>	27
Perseus, Gorgona a Medúza, <i>P. Sobotka a internet</i>	29
Rychlé změny CH Cyg, <i>P. Sobotka</i>	30
Výročí našich členů	31
Noví členové	31
Lichtenkneckerův dalekohled podruhé zapůjčen, <i>J. Šilhán</i>	32
Psal se o nás v zahraničí, <i>O. Pejcha</i>	32
Zvěsti a neřesti od dalekohledu	33
Došla pozorování	34

Contents

Search for the Periods of RU Per, <i>P. Sobotka</i>	2
ρ Persei - A Boring SRb Star?, <i>R. Maňák</i>	12
Is SU Aur Hidden in Dust?, <i>O. Pejcha</i>	14
The Young and Restless V351 Ori, <i>O. Pejcha</i>	16
V694 Mon - A Star with a Propeller, <i>O. Pejcha</i>	20
Results of Campaign on the Eclipsing Binary V389 Cas, <i>M. Netolický</i>	23
Variable 99, <i>I. Kudzej</i>	25
Ždánice 1999, <i>M. Netolický</i>	26
Poseidon Governed the Summer Camp, <i>P. Sobotka</i>	27
Perseus, Gorgona and Medusa, <i>P. Sobotka and Internet</i>	29
Fast Changes of CH Cyg, <i>P. Sobotka</i>	30
Anniversaries	31
New Members	31
Lichtenknecker Telescope Has Been Borrowed Again, <i>J. Šilhán</i>	32
Discoveries and Lapses at The Telescope	33
New Observation	34

Uzávěrka příštího čísla je 15. 11. 1999



Pátrání po periodách RU Per

Petr Sobotka

Search for the Periods of RU Per

Tato proměnná hvězda typu SRb zřejmě pulzuje ve dvou periodách dlouhých přibližně 2780 a 190 dne. Delší z period mohou spolehlivě určit teprve další pozorování. Článek se čtenáři snaží poodhalit, co ho čeká, když se pustí do hledání period sám.

SRb type variable star RU Per probably pulsates in two periods approximately 2780 and 190 days long. The longer period can be confirmed only by the new observations. The article attempts to show what the reader can expect when he begins his own period search.

V ž si ani nepamatuji, proč jsme si RU Per s Lubošem Brátem vybrali do svého pozorovacího programu, ale dnes jsem rád, že jsme to tehdy udělali. Světelná křivka RU Per patří mezi ty, které nejsou deformovány individuálními odchylkami jednotlivých pozorovatelů, takže je snadné vysledovat základní rysy změn jasnosti i z nezprůměrovaných bodů. Křivka bohužel trochu trpí zhoubnou nemocí prázdných oblastí, takže rekonstrukce světelných změn není možná v každém časovém okamžiku. Její kontinuita je velice důležitá, protože řídké a děravé grafy mohou podávat úplně falešné představy o skutečném chování proměnné hvězdy. Proto je výhodné pozorovat hvězdy cirkumpolární. Kdyby RU Per byla asi 1 úhlový stupeň blíže severnímu pólu, zařadila by se i ona mezi cirkumpolární objekty. K naší smůle se dostává nejnižší k obzoru právě v době, kdy jsou u nás noci nejkratší, takže je prakticky nemožné ji v tu dobu sledovat.

Zkusme se nyní na světelné změny RU Per podívat podrobněji. Při prvním ohledání je vidět, že probíhají s periodou kolem 200 dní a jsou namodulovány na velmi dlouhou periodu o délce řádu roků (několik tisíc dní). V GCVS (1985) je zmínka jen o kratší z nich s délkou 170 dní. Za údajem v katalogu je dvojtečka. Takto se značí nejisté údaje. U hvězd typu SR může nejistota plynout z nezřetelné či v čase proměnné periody. O delší z period tam není ani zmínka. Možná se v době před vydáním GCVS ještě neprojevovala.

Pátrání po světelných křivkách zahraničních společností dopadlo dobře. Nikdo kromě AAVSO nemá žádná data nebo jich má tak málo, že se z nich nedá nic poznat. Dobře je to proto, že tím naše pozorování nabývají na důležitosti. Na světelné křivce AAVSO můžeme za období JD 2438000 - 244600 vidět dvě zúžení vzdálená asi 3000 dní. To by jakžtakž odpovídalo delší z pe-



riod, jenomže v tomto případě se mění amplituda a ne perioda. Taky je dost možné, že zúžení jsou jen zdánlivá. Zkrátka se snížil rozptyl nebo nepozorovali dva pozorovatelé, z nichž jeden udává permanentně vyšší a druhý nižší hvězdnou velikost. Skutečné změny amplitudy spolehlivě odhalí až zprůměrovaná křivka. K tomu je ovšem zapotřebí mít příslušná data. Získat data z AAVSO je ale problém. Pokud není žadatel ověnčen několika tituly nebo odbornými publikacemi, neobtěžují se mu ani odpovědět. Někdy mám pocit, že vizuální pozorování, která vznikla za přispění několika tisíc pozorovatelů z celého světa, jsou v Americe uložena v opancéfovaném trezoru ve složce označené "Přísně tajné" s razítkem CIA a pod stálým dozorem několika ozbrojených mužů a videokamer. Přístup k nim mají pouze členové AAVSO a ze zahraničí jen známí vědci.

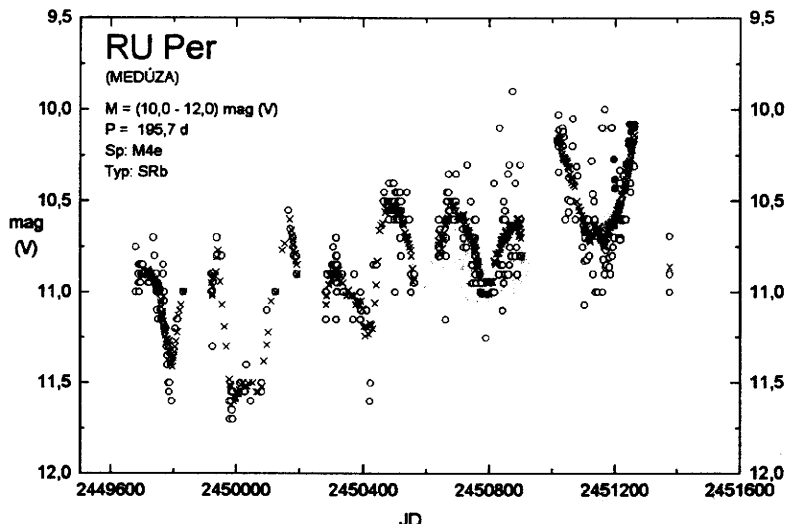
Nezbývá než se bez dat AAVSO obejít a vycházet z našich vlastních pozorování. RU Per pozorujeme od listopadu 1994 a do dnešních dnů jsme s pomocí pozorovatelů skupiny MEDÚZA nasbírali 339 pozorování. Je mou povinností poděkovat všem, kdo se na jejím sledování podílejí a ukázat také, jak jsou aktivní. Pozorovatelé jsou řazeni podle počtu odhadů. L. Brát 98, P. Sobotka 89, M. Checcucci 70, L. Šmelcer 24, J. Vanderbroere 19, L. Novák 17, O. Pejcha 12, V. Němcová 3, L. Adamová 2, M. Haltuf 2, P. Luřcha 2, M. Blaho 1. V případě Ladislava Šmelcera se jedná o fotografická a v poslední době o CCD měření.

V tomto článku se pokusím čtenáři vyličit, na jaké záludnosti může při analýze světelných křivek narazit a co znamenají.

Vyhlazení světelné křivky

Prvním krokem, který doporučuji udělat, aby programy hledající periodu nebyly rušeny rozptylem v datech, je průměrování. Samozřejmě se naskytá otázka, jestli zprůměrování nemá drastický vliv na následné hledání periody. Jistý vliv mít skutečně může, pokud je světelná křivka řídká a nesouvislá. V takovýchto případech nabývá na síle největší slabina všech průměrovacích metod, a tou jsou začátky a konce sérií dat. V těchto oblastech totiž rázně ubývá počet průměrovaných bodů a ruku v ruce s tím roste chyba výsledné křivky. Možnost, jak tento problém obejít, neexistuje.

Všeobecně se doporučuje úseky začátků a konců zprůměrované křivky odstraňovat a nebrat je při dalším zpracování v úvahu. A teď si představte, že máte světelnou křivku, ve které zejí ohromné díry. Kdyby jste měli jako zodpovědní analytici ořezat všechna pochybná místa, to by se klidně mohlo stát,



Obr. 1 Světelná křivka RU Per podle pozorování skupiny MEDÚZA. Prázdná kolečka - původní data. Křížky - zprůměrovaná data. Plná kolečka - CCD měření ve V filtru.

že by vám z původní křivky mnoho nezbylo. Proto se při hromadných analýzách určitých typů proměnných hvězd používají pokud možno jen neděravé světelné křivky pokrývající dlouhé období.

V Perseu 3/1999 jsem v článku "Světelné křivky všude kolem nás" upozorňoval na výhody používání metody klouzavých průměrů při vyhlazování světelných křivek. Připomeňme si tu největší. Při standardním průměrování se několikrát násobně snižuje počet bodů ve výsledné křivce, zatímco metoda klouzavých průměrů nám zaručí, že se jejich počet o tolik nesníží; v některých případech se může i zvýšit. To ulehčuje práci všem softwarovým vyhledávacím period.

Pro vyhlazení jsem použil program Medprum od Michala Haltufa. Po několika pokusných zadáních jsem nakonec zvolil šířku průměrovacího pásu 60 dní a posun o 1 den. Toto zadání vypadalo nejpřijatelněji. Bylo to rovnovážné řešení, při kterém nedocházelo k ořezávání extrémů jasnosti ani ke zvýrazňování nereálných změn. Porovnat původní a zprůměrovanou světelnou křivku RU Per můžete na obrázku 1.



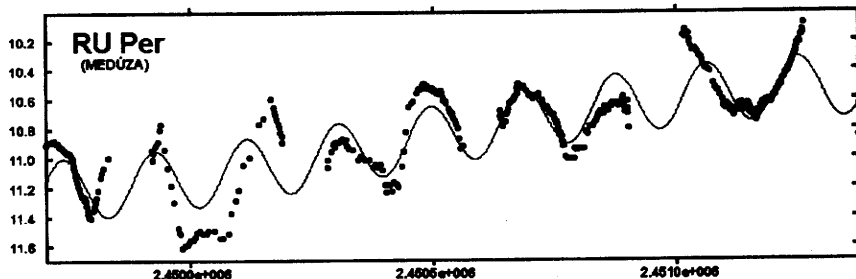
Hledání periody

Podíváme-li se na světelnou křivku RU Per, můžeme na první pohled najít periodu o délce asi 200 dní. Také střední hvězdná velikost se mění, a my si troufneme odhadnout ji na 2200 dní. Některé hvězdy mají světelné změny tak komplikované, že podobné odhady nemůžeme udělat. Jednak periodicitu mnohdy není vidět, jednak při skládání dvou a více period jsou změny natolik složité, že pouhým pohledem jednotlivé periody nelze vůbec rozlišit. U RU Per si ale můžeme oprávněně myslet, že skutečné periody budou velmi podobné našim odhadům. Nezbyvá nám tedy nic jiného, než přinutit hledače period, aby jimi předložené výsledky vyhovovaly našim představám. Teď samozřejmě trochu přeháním ... ale odhadnout dopředu výsledek je dobrý způsob, jak zabránit hrubým chybám při dalším zpracování.

Pro hledání period existuje více metod. Kterou si vybrat? To závisí na tvaru světelné křivky, na jeho proměnnosti a stabilitě. Prohnat data programem je snadné; složitější je vybrat ten správný. Činnost hledačů period si můžeme představit tak, že se snaží rozdělit světelnou křivku na stejně dlouhé úseky (hledaná perioda) tak, aby po naskládání těchto úseků na sebe (fázová křivka) byla plocha mezi nejnižšími a nejvyššími body co možná nejmenší.

Zkusil jsem zjistit, jestli různými metodami dojdou ke stejným výsledkům. Použil jsem pro tento účel diskrétní Fourierovu transformaci - program Period98 (Sperl 1998) a neuronové sítě - program Lancelot (Gaspani 1995).

Period98 se snaží najít takovou harmonickou funkci (třeba sinus), která nejlépe vystihuje světelné změny. Když se to podaří, je výsledek znázorněn do grafu spolu s původními daty (obr. 2). Mezi původními daty a výslednou



Obr. 2 Zprůměrovaná světelná křivka RU Per sestavená na základě vizuálních pozorování skupiny MEDÚZA s vyznačením dvou period změn jasnosti získaných Fourierovou transformací.



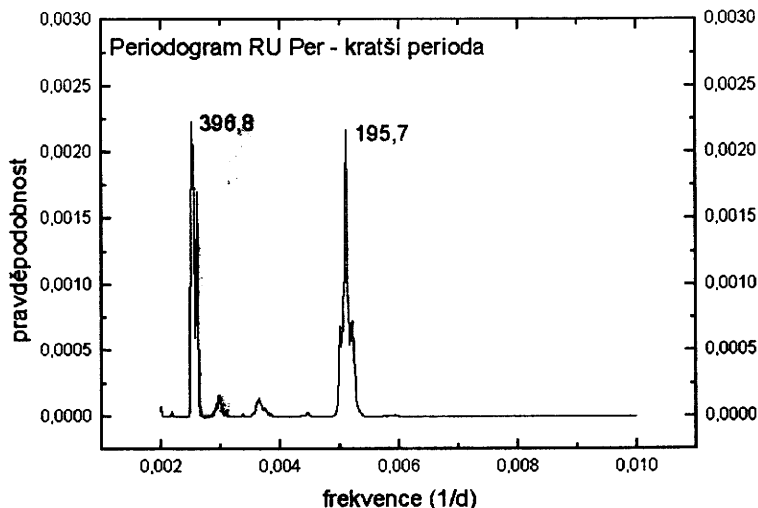
periodickou funkcí vidíme v určitých místech rozpor. Vysvětlení spočívá v typu proměnnosti RU Per. Charakter světelných změn hvězd typu SRb totiž není zdaleka tak ideální jako například u hvězd typu RR Lyr nebo δ Sct. Objevuje se na něm mnoho nepravidelností. Povšimněte si například, že hned druhé minimum bylo abnormálně široké a možná i dvojité. Také amplituda kolísá. Očividná je skutečnost, že protažení odpovídá nejméně v řídkých částech grafu, zatímco v místech velké hustoty bodů v podstatě souhlasí. Způsobeno je to tím, že oblastem s větším počtem bodů přikládá hledač period větší důvěryhodnost než těm ostatním. Jednoduše řečeno, jde mu o to, aby se dobře protáhly hustě pokryté oblasti a na ty řídké se dívá poněkud z patra. Tento přístup je v pořádku, protože hustěji pokryté oblasti mají také mnohem větší přesnost než řídké, a větší váha se jim dát musí.

Program Period98 se mě osobně zalíbil mimo jiné proto, že umí velmi jednoduchým způsobem zobrazovat jednotlivé pozorovatele odlišnými symboly. Má však také nějaké nedostatky. Když jsem se pokoušel najít periodu u některých jiných hvězd, tak mi občas vyšel nesmyslný výsledek, jako například 5,3 dne pro hvězdu s periodou 150 dní, nebo se výsledek nezobrazil do původního grafu. Příčinu těchto problémů neznám a budu se jí snažit odhalit.

Program Period98 nabídne řešení a zobrazí ho do původního grafu. Naproti tomu programu Lancelot zadáváme nejmenší a největší frekvenci a on v námi zadaném rozmezí vytvoří periodogram, ze kterého si sami vybereme výsledek. Výhodou je možnost prohlédnout si celý periodogram a na vlastní oči se přesvědčit, že žádné jiné periody neexistují. Nevýhodné je to zejména pro začátečníka, protože musí umět rozlišovat, co je šum nebo násobek periody, a co skutečná perioda.

Kratší perioda

Obrázek 3 ukazuje část periodogramu, kde se vyskytuje kratší z period. Ideální periodogram je symetrický hrot vystupující ze šumu nacházejícího se kdesi hluboko pod ním. Je-li v periodogramu více hrotů, může to znamenat proměnnost ve více periodách. V případě periodogramu RU Per bychom usuzovali buď na periodu 396,8 dne, jako na nejvyšší hrot, nebo na výskyt dvou period 396,8 a 195,7 dne. Obě mají přibližně stejnou pravděpodobnost i šířku. Teď právě přichází okamžik, kdy se nám zúročí udělení odhadu výsledků na samém počátku analýzy. Tehdy jsme odhadli délku kratší periody na 200 dní. Kde se ale najednou vzala ta druhá o délce 396,8? Pátrání po příčinách takovýchto překvapení je asi nejsložitější součástí hledání period.



Obr. 3 Periodogram RU Per v oblasti výskytu krátké periody. Hodnota periody, kterou představuje levé maximum, je dvojnásobkem skutečné periody.

Nebudu vás dlouho napínat a prozradím důvod.

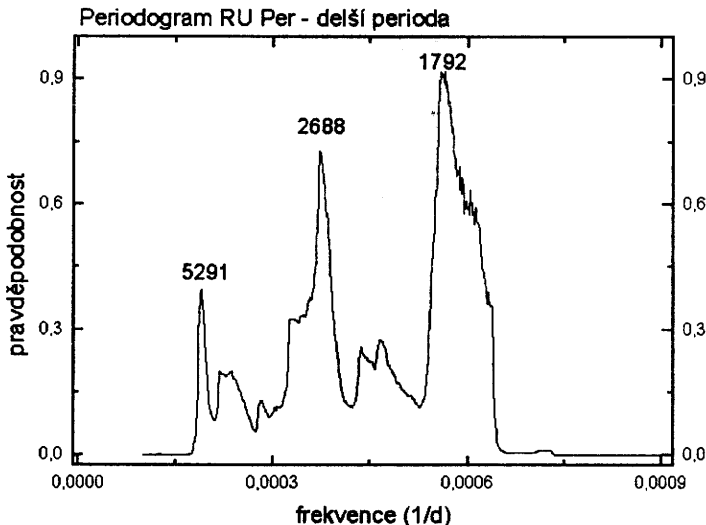
Možná budete překvapeni, protože čekáte složité matematické zdůvodnění, ale ve skutečnosti je mnohem prostší. Prapůvodní příčinou všeho zla je skutečnost, že v době, kdy je RU Per vidět pouze ráno, ji nikdo nepozoruje! Ano, i tohle se dá poznat z periodogramu. Souvisí to s tím, co jsem říkal na začátku. Na světelné křivce se pravidelně vyskytují mezery v datech. Nejsou rozmístěny náhodně. Vzdálenost mezer je vždy 1 rok, což je přibližně hodnota parazitní periody. V té době ji nikdo nepozoroval, protože je vidět až ráno nízko nad obzorem. Tuto informaci hledač period pochopitelně nezná, a protože data chybí tam, kde mělo nastat minimum, předpokládá, že perioda 195,7 dne je v těch místech méně pravděpodobná. Jistější se mu zdá perioda 396,8 dne, protože u ní jsou okamžiky minim i maxim pokryty vždy. Kdyby v křivce nebyly mezery, tak by se hrot číslo jedna výrazně zmenšil a hrot číslo dvě zvětšil. Takhle to ale vypadá nerozhodně. Dokonce je možné, že v místech, kde data chybí, jasnost proměnné ve skutečnosti příliš neklesá a periodogram nám odhalil přítomnost sekundární periody na kratší periodě, jako je tomu například u hvězd typu RV Tau. Zjistit, jak je to ve skutečnosti, můžeme jen v případě, že se pozorovatelé pokusí sledovat RU Per i ráno.



Delší perioda

Na obrázku 4 je část periodogramu v oblasti výskytu delší (několikatisícidenní) periody. Zde nám Lancelot nabízí dokonce tři možnosti. Tři periody o hodnotách 1792, 2688 a 5291 dní. Program Period98 naproti tomu navrhuje délku delší periody 2879 dní. Co s tím? Jaká je skutečnost? Proč tolik možností? Kterou považovat za správnou? Kámen úrazu je v tomto případě na straně délky pozorovacích dat.

Podívejme se na periodogram Lancelotu pozorněji. Hodnota 1702 dní se nápadně shoduje s délkou časového období, ze kterého periodu určujeme $JD\ 2449699 - 2451375 = 1676$ dní. Kdybychom měli data za období 1500 dní, byla by jedna z period přibližně také 1500. Tímto jevem platíme daň za to, že se snažíme najít periodu delší, než je doba, během níž byla pořizována měření. Číslo 2688 se již blíží periodě 2879 určené Fourierovou transformací a hodnota 5291 je jejím dvojnásobkem. Výskyt dvojnásobků i trojnásobků skutečných period v periodogramech je běžným a pochopitelným jevem. Každý následující násobek je asi dvakrát nižší než předchozí a klesání pokračuje, dokud se poslední z hrotů neztratí v šumu.



Obr. 4 Část periodogramu RU Per ukazující oblast výskytu delší z period. Vysvětlení přítomnosti tří hrotů naleznete v článku. Číselné hodnoty period jsou udány ve dnech.



Vyloučením ostatních možností jsme dospěli k závěru, že delší perioda světelných změn je buď 2879 (Period98) nebo 2688 dní (Lancelot). Která z nich je přesnější? Které se dá více věřit? Myslím, že Fourierova transformace má výhodu v tom, že je dopředu jasné, jakou funkci nalezne. Vždy to bude nějaká kombinace sinů. Právě z tohoto důvodu jí stačí data pokrývající jen čtvrtinu periody k tomu, aby určila hodnotu periody i amplitudy. V našem případě data zabírají asi polovinu periody, takže je výsledek ještě pravděpodobnější. Konečné rozřešení toho, který z programů byl blíže skutečnosti, může přinést jedině budoucnost. Také se může ukázat, že současný trend růstu střední hvězdné velikosti je ojedinělou záležitostí a žádná dlouhá perioda neexistuje. Anebo se dlouhá perioda začala projevovat až v posledních letech a nepomohou nám ani starší data.

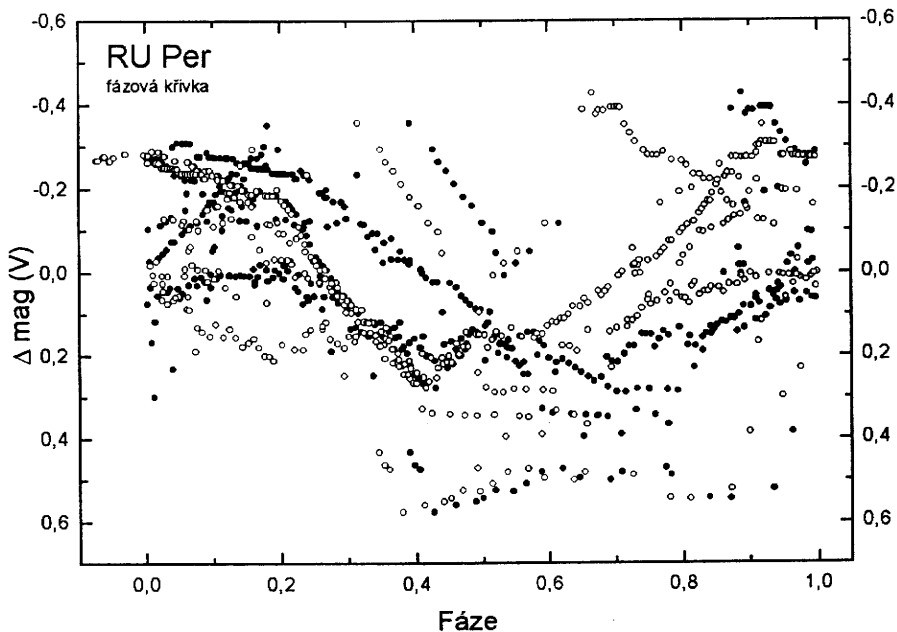
Diskuse výsledků

Pro kontrolu správnosti nalezených period slouží fázová křivka (obr. 5). Není to nic jiného, než naskládání všech minim (maxim) na sebe. Stačí nepatrně změnit hodnotu periody a fázová křivka se drasticky změní. V grafu můžete porovnat její vzhled pro periody 189,4 a 195,7 dne. Ideální případ nastává, když se body z jednotlivých cyklů téměř překrývají a my vidíme pěknou vlnu. RU Per je ale evidentně komplikovanější případ. Co minimum, to originál. Co minimum, to jiná hloubka i šířka. Proto vypadá fázová křivka spíše jako abstraktní umělecké dílo malíře snažícího se zachytit skalní reliéfy.

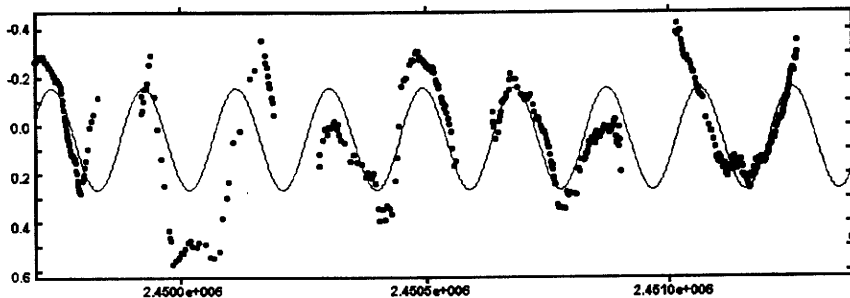
Zajímalo mě, jestli se periodogram změní, když od světelné změny odečtu delší z obou period. Narovnání jsem prováděl tím, že jsem křivku proložil přímkou a tu jsem považoval za výchozí nulovou hvězdnou velikost. Potom jsem od sebe odečetl hvězdnou velikost proměnné a hvězdnou velikost přímky ve stejném čase. Výsledek můžete vidět na obrázku 6.

Když jsem nechal hledat periodu stejným postupem jako předtím, periodogram podle Lancelotu zůstal nezměněn. To je dobře. Nemá-li odečtení delší periody vliv na určení velikosti té kratší, znamená to, že výsledky programu nezávisí na počtu period, ve kterých se hvězda mění. Program Period98 našel periodu 189,8 dne. Je to sice o 0,4 dne více než předtím, ale tento rozdíl je zanedbatelný.

Podle Kisse a kol. (1999) se chyba zjištěné periody dá přibližně odhadnout jako šířka hrotu v 90% jeho výšky. Ostrý a vysoký hrot tedy značí stabilní a velmi pravděpodobnou periodu. Naopak hrot nízký a zaoblený nebo dokonce



Obr. 5 Fázová křivka RU Per. Plná kolečka odpovídají periodě 189,4 dne a prázdná periodě 195,7 dne.



Obr. 6 Zprůměrovaná světelná křivka RU Per zbavená vlivů dlouhé periody. Odstranění větší z period nemělo žádný vliv na určení velikosti periody kratší.



kostrbatý dává tušit cosi shnilého ve stabilitě a pravděpodobnosti periody.

Shrňme si výsledky do tabulky:

	GCVS 1985	Neuronové sítě Lancelot	Fourierova transformace Period98
P1	170:	195,7 (396,8)	189,6
P2	---	2688	2879
P2/P1	---	13,7 (6,8)	15,2

V posledním řádku tabulky je poměr velikostí delší a kratší periody. Tento číselný údaj je velmi důležitý pro určování párů módů pulzací polopravidelných proměnných hvězd. Podle Beddinga a kol. (1998) má většina SR hvězd hodnoty těchto poměrů 1,7 až 2,0. Zdá se, že RU Per s poměrem 14 není standardním zástupcem svého typu. Velký poměr period také ukazuje na velkou hmotnost hvězdy - pro hvězdy s poměrem 14 je to až 10 M_{\odot} (Fox a Wood 1982).

Závěr

Z výše uvedeného textu vyplývá zřejmý fakt, že nalézt číselné hodnoty period hvězd typu SRb není žádná procházka růžovým sadem a výsledky hodně závisí na dobrém pokrytí světelných změn. Podotkneme ještě, že samotná hodnota periody u polopravidelných proměnných hvězd není dostatečně charakterizujícím údajem. Může pouze orientačně určit, jak rychle se hvězda mění. Mnohem důležitější pro výzkum je sledování průběhů změn period i amplitudy světelných změn. Je zapotřebí neustálého monitorování k získání nepřetržitých a hustých pozorovacích řad. V tomto snažení hrají významnou roli vizuální amatérští pozorovatelé, bez nichž by současné úrovně poznání proměnných hvězd mnoha typů nebylo možné vůbec dosáhnout.

Literatura/ References:

- Bedding T. R., Zijlstra A. A., Jones A., Foster G., 1998, MNRAS, 301, 1073
 Fox M. W., Wood P. R., 1982, ApJ, 259, 198
 Gaspani A., 1995, Lancelot, GEOS
 Haultuf M., 1999, Medprum, MEDÚZA
 Cholopov, P. N. a kol. 1985, General Catalogue of Variable Stars, 4. vyd., 2. díl. Moskva, Nauka
 Kiss L. L., Szatmáry K., Cadmus R. R., and Mattei J. A., 1999, A&A, 346, 542
 Sperl M., 1998, Period98, Comm. Astr. Seis. 111



ρ Persei - nudná SRb hvězda?

Roman Maňák

ρ Persei - A Boring SRb Star?

Proměnnou hvězdu ρ Per pozoruji po dobu dvou let. Za toto období se mi podařilo docela přesně určit periodu jejich pulzací na 38,5 dne. Hvězdy tohoto typu však zpravidla pulzují ve více periodách a tak nezbyvá než tuto hvězdu sledovat i nadále a čekat, jestli nezačne pulzovat s jinou hodnotou periody.

The observations, spanning two years, enabled to determine the pulsation period of 38.5 days.

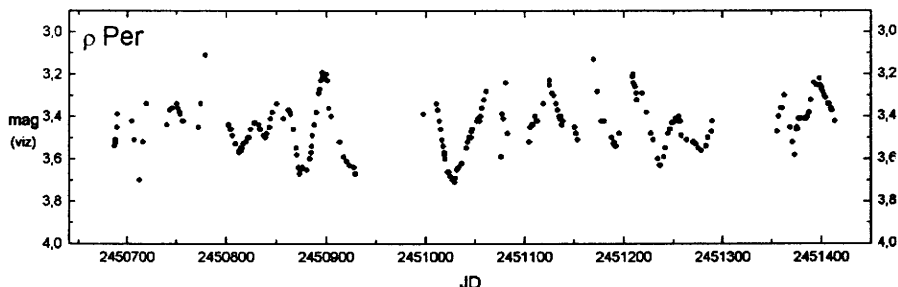
Léto skončilo a začal podzim. Noci se prodlužují a astronomové tak mají více času na svou práci. Výhoda delších nocí je však "kompenzována" chladnějším a oblačnějším počasím. Přesto je na podzimní obloze spousta objektů, které stojí za to sledovat. Jedním takovým může být i polo-pravidelná proměnná ρ Persei.

Tato poměrně jasná hvězda se nachází na souřadnicích (Ekv. 2000,0): $\alpha = 03^{\text{h}} 05^{\text{m}} 10^{\text{s}}$, $\delta = 38^{\circ} 50' 25''$, což je asi $2,5^{\circ}$ od známé zákrytové dvojhvězdy ρ Per. Hvězdu jsem začal pozorovat na podzim roku 1997. Od té doby se mi povedlo pořídit asi 270 odhadů. Po vynesení do grafu vznikla docela slušná světelná křivka, která však má některá místa poměrně málo pokryta odhady (viz obr. 1). Přesto na ní můžeme zřetelně vidět periodu asi 40 dnů. Pro zjištění přesné hodnoty periody jsem použil program Lancelot (Gaspani, 1995). Vzniklý periodogram ukázal téměř jednoznačně periodu 38,5 dne. Krom toho se zde zobrazily ještě další tři hrbolky. Nejpravděpodobnější z nich ukazoval dvojnásobnou periodu a další dva, málo pravděpodobné, byly spíše šumem.

Hvězda se dá snadno pozorovat pouhým okem, protože se její hvězdná velikost mění v rozmezí 3,0 mag až 3,8 mag. Musí se však odhadovat poměrně často kvůli rychlým světelným změnám.

Co na tato pozorování říkají další zdroje? V katalogu GCVS z roku 1985 najdeme uvedenu přibližnou periodu 50 dní, změnu hvězdné velikosti od 3,30 do 4,0 mag ve fotometrickém V oboru a typ SRb. Spektrum M4IIB-IIIa ukazuje na červeného obra. Další zdroje většinou mlčí. Na Internetu je jenom velmi málo světelných křivek této hvězdy (většinou staršího data). Jsou však úplně "nečitelné", a to buď kvůli malé sledovanosti anebo díky nepřesnosti vizuálních pozorování - reálné světelné změny jsou utopeny v rozptylu.

Když srovnáme mé výsledky a údaje z GCVS, dojdeme k závěru, že se mnoho neliší. Amplituda je přibližně stejná, typ SRb také odpovídá. Mnou určená perioda se však liší poměrně hodně od údaje z GCVS. Může to být způ-



Obr. 1 Světelná křivka ρ Per sestavená na základě pozorování Romana Maňáka a zprůměrovaná metodou klouzavých průměrů.

sobeno nejistotou tohoto údaje v GCVS nebo také faktem, že hvězdy typu SRb mívají zpravidla více period.

K závěru, že hvězda ρ Persei pulzuje ve více periodách, zatím má data nestačí, protože pokrývají jenom krátký časový úsek. Stálo by proto za to, abyste se na ni podívali i vy. Přílohou tohoto čísla Persea je mapka, která vám pomůže proměnnou najít. Jako srovnávací hvězdy můžete použít ty následující (jasnosti z HIP):

A	δ Per	3,01	GSC 3317:3034	D	κ Per	3,79	GSC 2859:2274
B	α Tri	3,42	GSC 1763:3028	E	τ Per	3,93	GSC 3701:1394
C	51 And	3,59	GSC 3282:2271	F	16 Per	4,22	GSC 2846:1429

Svá napozorovaná data můžete zasílat do databáze skupiny MEDÚZA nejlépe na disketě nebo e-mailem ve standardním formátu. Jestliže se časem nashromáždí hodně pozorování a ze světelné křivky se mi podaří zjistit nové hodnoty periody (nebo period), budu se vás snažit informovat. Hodně zdaru při pozorování.

Literatura/ References:

Gaspani A., 1995, Lancelot, GEOS

Haltuf M., 1999, Medprum, MEDÚZA

Cholopov, P. N. a kol. 1985, General Catalogue of Variable Stars, 4. vyd., 2. díl.

Moskva, Nauka

* ————— *

*Roman Maňák (*1981) je studentem gymnázia. Patří mezi velmi aktivní pozorovatele skupiny MEDÚZA. Je živoucím důkazem toho, že i s malým přístrojem je možné dosáhnout zajímavých výsledků. Dokladem toho je i tento článek o ρ Per. V brzké době se můžeme těšit na další.*



Je SU Aur zaprášená?

Ondřej Pejcha

Is SU Aur Hidden in Dust?

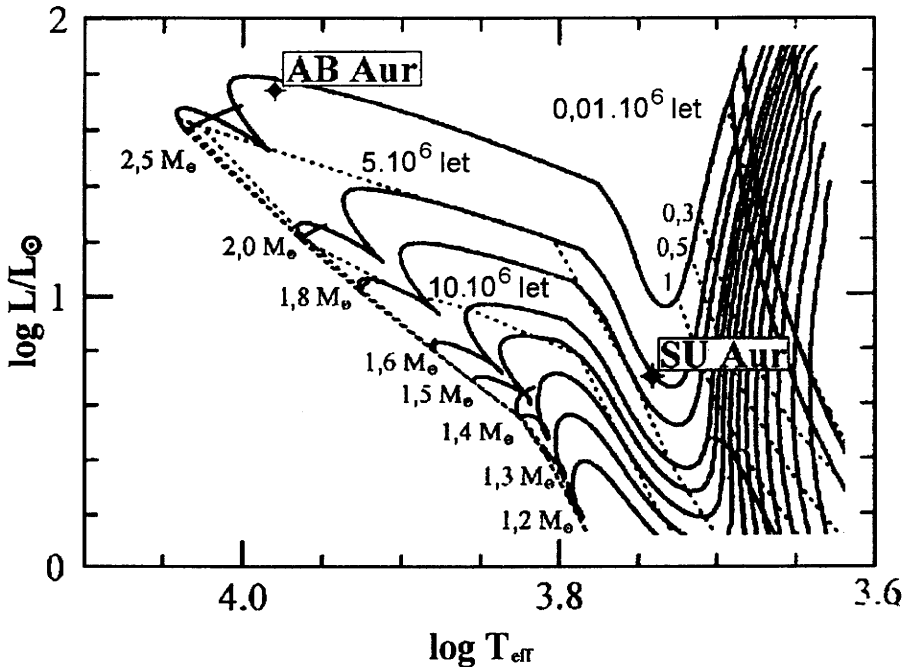
Článek se zabývá hvězdami SU Aur a AB Aur, což jsou mladé proměnné typu T Tauri s akrečním diskem. Díky poměrně jednoduchému fotometrickému výzkumu byly zjištěny základní parametry hvězd - absolutní jasnost, hmotnost a stáří.

This article deals with SU Aur and AB Aur. These stars are young T Tauri type variables. According to a simple photometric investigation we have been able to determine the main parameters of these stars - the absolute magnitude, mass and age.

Proměnná SU Aur ($M = (9,3 - 11,8)$ mag (pg); Sp.: G2 IIIe; $B-V = 0,83$ mag) je jednou z nejjasnějších klasických hvězd typu T Tauri (CTTS). Kolem objektů tohoto typu se nachází akreční disk, jenž jejich spektrum (F až K) zastihuje širokými absorpčními čarami, což naznačuje rychlou rotaci. Mnohem méně patrné jsou slabé emisní čáry $H\alpha$ a Ca II. Z analýzy proměnnosti této čáry vodíku byla určena přibližná rotační perioda SU Aur kolem 3 dnů. U hvězd typu T Tauri se často vyskytují kvaziperiodické změny jasnosti s délkou cyklu od 3 do 5 dnů, způsobené nepravidelnostmi v akrečním disku, jenž spolu s hvězdou rychle rotuje. U SU Aur činí tato promítnutá rychlost v sin $i = 66,2 \pm 4,6$ km/s (nemůžeme jednoduše použít hodnotu v , protože neznáme, na rozdíl od zákrytových dvojhvězd, sklon roviny akrečního disku)

V současné době můžeme díky datům z družice Hipparcos poměrně přesně určit vzdálenost na 151 ± 40 parseků, což potvrzuje, že SU Aur patří k T-asociaci Býk-Vozka. V blízké úhlové vzdálenosti ($3,5'$) od SU Aur se nachází známější AB Aur ($V = 7,06$ mag; $B-V = 0,13$ mag; Sp.: A0 pe), jež byla klasifikována jako raná T Tauri hvězda (ETTS). Podobná vzdálenost ($r = 144 \pm 20$ pc) a téměř stejné vlastní pohyby naznačují, že by SU a AB Aur mohly mít fyzické propojení. Pokud předpokládáme, že jsou ve stejné vzdálenosti, pak skutečná vzdálenost mezi nimi činí 31 500 AU.

Další předkládané fotometrické údaje byly získány pomocí 0,8 m dalekohledu v Arizoně vybaveného filtry *uvby* Strömgrenova systému. Nejistota měření se pohybovala kolem 0,01 mag a hvězdy vykazovaly změny v průběhu noci pod 0,1 mag. Na Obr. 1 (druhá strana obálky) jsou vyneseny světelné křivky SU Aur v oborech u (350 nm) a y (550 nm). Velký pokles jasnosti začal okolo JD = 2449370 (17. ledna 1994) a skončil o 40 dnů později. Abychom lépe porozuměli příčinám poklesu jasnosti, byly vyneseny též barevné indexy



Obr. 2 Teoretický HR diagram s vyznačenými trasami hvězd přibližujících se k hlavní posloupnosti. Čárkovaně jsou zaznačeny tzv. izochrony, což jsou místa se stejným stářím. (D'Antona a Mazzitelli, 1994)

[c1] a [m1], jež nejsou poznamenány mezihvězdným zčervenáním. Konstantnost těchto indexů napovídá, že hvězda byla zakryta hmotou s podobnými vlastnostmi jako má mezihvězdný prach. Protože CTTS jsou obklopeny akrečním diskem, zeslabení může být způsobeno koncentrací hmoty obíhající ve vzdálených oblastech disku, která občas zakryje centrální (popřípadě teplejší) místa objektu. Není též vyloučené, že oblak prachu se zkoncentroval z hmoty vyvržené hvězdou. Závislost amplitudy poklesu na vlnové délce (u : 0,75 mag; v : 0,57 mag; b : 0,48 mag; y : 0,40 mag) vylučuje jiné možnosti jako změnu teploty objektu, objevení se a opětné zmizení skvrn na povrchu hvězdy či pulzaci. Též se u hvězdy vyskytovala dlouhodobější změna střední jasnosti, jež je na obrázku vyznačena plnou čarou.



Z prováděné fotometrie bohužel není možno zjistit jakoukoliv periodu s hodnotou kolem 3 dnů, jež by potvrdzovala spektrální pozorování.

Díky výše zmíněným vzdálenostem můžeme spočítat absolutní hvězdné velikosti SU a AB Aur. Byla započítána též mezihvězdná extinkce. Pro jasnější AB Aur vychází $M_V = 0,87$ mag a pro slabší SU Aur $M_V = 2,90$ mag. Tyto hodnoty umísťují SU a AB Aur 1,8 a 0,6 magnitud nad hlavní posloupnost nulového stáří. Na Obr. 2 je teoretický HR diagram s vyznačenými vývojovými trasami hvězd přibližování k hlavní posloupnosti. Obě hvězdy téměř přesně na těchto trasách "sedí". Pro obě hvězdy vychází stáří na 4 milióny let a hmotnost na $M = 2,5 \pm 0,1 M_{\odot}$ (AB Aur) a $M = 1,9 \pm 0,1 M_{\odot}$ (SU Aur).

SU Aur a AB Aur jsou zajímavé objekty, jejichž poměrně jednoduchým fotometrickým výzkumem můžeme získat velice cenné informace o hmotnostech a absolutních jasnostech hvězd před dosažením hlavní posloupnosti.

Literatura/ References:

- Dewar, L. E., Guinan, E. F., Shaughnessy, T. M., 1998, Strömgren Photometry of the T Tauri Star SU Aurigae: Eclipse-like Variability and Age Determination, IBVS 4551.
D'Antona, F. & Mazzitelli, I., 1994, ApJ Supp, 90, 467

* ————— *

*Ondřej Pejcha (*1984) je studentem gymnázia v Brně. Na stránkách Persea se s ním jako s autorem setkáváme poprvé ale určitě ne naposledy. Za dobu jednoho roku, kdy je ve skupině MEDÚZA, dokázal neobvykle rychlým, skoro raketovým, způsobem zvýšit jak pozorovatelskou tak pracovní činnost v rámci skupiny. Jmenujme například výrobu mapek či práci na přehledu typů proměnných hvězd.*

Mladá a neklidná V351 Ori

Ondřej Pejcha

The Young and Restless V351 Ori

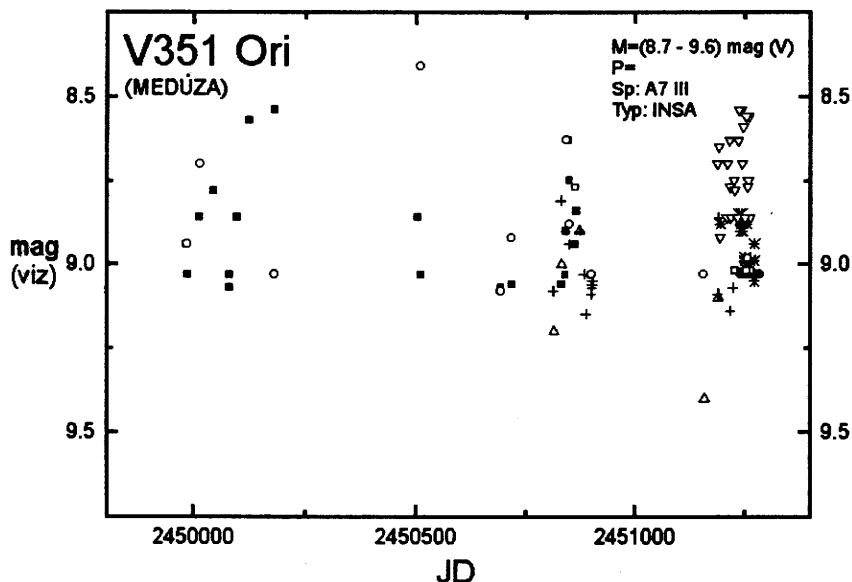
V 351 Ori je jasná eruptivní proměnná hvězda nacházející se v oblasti zrodu hvězd. Chování hvězdných mladíků bývá zajímavé, proto jsme se ve skupině MEDÚZA pokusili tuto proměnnou hvězdu pozorovat. Naše odhady jeví značný rozptyl, o němž jsme prokázali, že z větší části pochází z individuálních rozdílů mezi pozorovateli.

V 351 Ori is a bright eruptive variable star in the region of young objects, therefore its variability is very strange for observers who are not so familiar with it. Our estimates are roughly scattered, which is caused by individual differences between observers.



V 351 Ori je velice mladá proměnná hvězda, která dosud nedosáhla hlavní posloupnosti. Nachází se v oblasti zrodu hvězd - poblíž Orionova pásu. V GCVS 1985 je jí přiřazena změna hvězdné velikosti mezi 8,3 a 11,6 mag ve fotografickém oboru. Tvar světelné křivky společně se spektrem A7 III ji zařazuje k typu Insa.

Co znamená tato neobvyklá zkratka? Osamocené písmeno I značí nepravidelnou světelnou změnu a ve spojení s písmenem n pak příslušnost proměnné ke skupině tzv. proměnných v Orionu. Samozřejmě se objekty tohoto typu nevyskytují pouze v souhvězdí Oriona, ale můžeme je nalézt i v jiných souhvězdích. Nejčastěji v Labuti, Střelci a Štíru. Světelná změna může dosáhnout několik magnitud. V případě rychlých změn jasnosti (1 mag za 1 až 10 dnů) se k názvu přidává písmeno s. Poslední část označení tvoří informace o spektrálním typu. Písmeno a znamená spektrální typ B až A (popř. Ae).



Obr. 1 Světelná křivka V351 Ori. Jednotliví pozorovatelé jsou odlišeni různými symboly. Plné čtverečky: L. Brát, prázdná kolečka: P. Sobotka, trojúhelníky stojící na špičce: O. Pejcha, trojúhelníky stojící na základně: L. Šmelcer - fotografie, křížky: L. Novák, prázdné čtverečky: V. Němcová, hvězdičky: L. Šmelcer - CCD+V, plná kolečka - M. Brhel.



Hvězdy typu Insa jsou charakterizovány občasnými rychlými zeslabeními, jejichž tvar se podobá algolidám. Poklesy mohou být velmi časté (WWV Vul) nebo může být pozorovatel obšťastněn takovou radikální změnou jasnosti třeba pouze třikrát za století (případ AB Aur).

Pokud by na konci bylo označení typu proměnnosti místo Insa napsáno Insb, znamenalo by to, že je spektrální typ v rozmezí mezi F až M (Me). Hvězdy se spektrem F opět vykazují poklesy podobné algolidám, ale proměnné s pozdějším spektrálním typem (K až M) se mění nepravidelně a občas potěší pozorovatelovo oko výbuchem. Hvězd se všemi možnými kombinacemi těchto typů je obsaženo v GCVS na 1700 (5,3 % všech proměnných hvězd).

Proměnnost mladých hvězd je pravděpodobně způsobena interakcí s okolhvězdnou hmotou (zastiňováním povrchu hvězdy a naopak jeho zjasňováním během interakce s dopadající látkou).

K většímu zájmu o V351 Ori mě vedlo prohlížení světelných křivek na WWW stránce skupiny MEDÚZA. Během posledního pozorovacího období je polovina pozorování posunuta asi o 0,5 mag oproti druhé polovině a tyto dvě skupiny jsou tvořeny různými pozorovateli. Začal jsem proto pátrat po příčinách tohoto nežádoucího rozptylu. Špatná identifikace hvězdy u dalekohledu se nezdá být pravděpodobná, protože proměnná se nachází blízko jasně rozlišitelné skupinky hvězd. Hvězda nepotrápí pozorovatelovo oko nízkou jasností, jelikož i z Brna ji lze za vynikajících podmínek spatřit třídrem. Na řadu přichází podezření na špatně změřené jasnosti srovnávacích hvězd. A skutečně. Srovnávací hvězdu A udává AAVSO o 0,6 mag slabší než katalog TYC (měření družice Hipparcos). Srovnávací hvězda B je po prvním ohledání v pořádku, ale důkladnější pátrání odhalí, že je zanesena v novém NSV katalogu pod číslem 16650. Zato srovnávací hvězda C svou jasností přetruhá o 0,3 mag hvězdu B a od původní hodnoty na mapce se liší o neuvěřitelnou 1 mag! Také srovnávací hvězda D je ve skutečnosti o 0,6 mag jasnější.

Protože v databázi skupiny MEDÚZA shromažďujeme původní odhady, mohli jsme světelnou křivku přepočítat podle nových hodnot jasností srovnávacích hvězd. Zkusili jsme tedy spolu s Petrem Sobotkou na letním praktiku pro pozorovatele proměnných hvězd ve Vyškově hvězdné velikosti přepočítat. Doufali jsme, že problém zvláštního vzezření světelné křivky tím bude vyřešen. Naše překvapení však neznalo mezí. Místo očekávaného uspokojení přišlo zklamání. Na obrazovce se tyčily jakési "sloupy", které navíc mířily na-prosto opačným směrem než předtím! Změnou jasností srovnávacích hvězd



se problém spíše jen změnil, než vyřešil. Že by mezera mezi daty byla jen náhodná? Nebo se odhady pozorovatelů skutečně o tolik liší? Anebo u V351 Ori nastávají rychlé změny během noci?

Mé pátrání mě přivedlo k IBVS. Jediný publikovaný článek o V351 Ori mě nadchl už svým názvem. Jmenoval se " Jev podobný vzplanutí na světelné křivce V351 Ori". Rychlé změny u hvězd typu Insa bývají přece pokles! Ale po přečtení mé nadšení rychle opadlo. Na světelné křivce bylo pozorováno pouze jediné vzplanutí s amplitudou 0,4 mag v oboru U a trvalo 30 minut. Všeobecně je zmínek o vzplanutích hvězd spektrálních typů A a B je velmi málo. Lze nalézt asi deset případů .

Rychlé světelné změny v podobě výbuchů tedy nic nevyřešily. To už trápení začínalo nabývat vysokých hodnot, a proto Petr Sobotka použil nouzové řešení; přepočítal hvězdné velikosti srovnávacích hvězd z oboru V Johnsonova systému do vizuální oblasti a vynesl do grafu odlišné odhady jednotlivých pozorovatelů. Z obrázku 1 jasně vidíte, že různí pozorovatelé jsou vůči sobě systematicky posunutí. Křížky označený Libor Novák udává permanentně proměnnou jako nejslabší. Další pozorovatelé (P. Sobotka , L. Brát, V. Němcová, M. Brhel a CCD kamera L. Šmelcera s V filtrem) se ve svých výsledcích téměř shodují. Fotografická pozorování L. Šmelcera označená trojúhelníčkem stojícím na základně se díky své odlišné spektrální citlivosti nedají porovnat. Docházím k závěru, že za rozptyl v poslední pozorovací sezóně je zodpovědný autor článku (trojúhelníčky stojící na špičce), který proměnnou odhaduje v 25 cm dalekohledu, jehož primární zrcadlo nebylo v té době zrovna na vrcholu svých odrazných schopností. Vypadalo jako po desetiletém pobytu v hodně hluboké studni a navíc odráželo hlavně červenou barvu. Podle nejnovějších pozorování, už s novou odraznou vrstvou, je vše v pořádku.

Dlužno poznamenat, že stejný rozptyl mají ve svých světelných křivkách i jiné organizace (AAVSO, AFOEV, BAA VSS), jejichž počet členů však několikanásobně převyšuje těch 7 pozorovatelů zabývajících se V351 Ori v rámci skupiny MEDÚZA.

Literatura/ References:

Brát, L. 1999, Vývoj hvězdy a její proměnnost část I., Perseus č. 1, s. 18 - 24
Cholopov, P. N. a kol. 1985, General Catalogue of Variable Stars, 4. vyd., 2. díl.

Moskva, Nauka

Kováčičuk, C. U. 1984, "A Flare-like Event on the Light Curve of V351 Ori, IBVS 2482
Sobotka, P., 1999, osobní sdělení/ Private communications



V694 Mon - hvězda s vrtulí

Ondřej Pejcha

V694 Mon - A Star with a Propeller

V694 Mon je zvláštní symbiotická dvojhvězda s výtryskem ve směru našeho pohledu na ni. Díky popsanému optickému chování můžeme usuzovat, že právě v této době prochází hvězda neaktivní fází, při níž máme neobyčejnou příležitost studovat okolí horké složky. Velmi potřebná jsou data v oborech UV a X. Neaktivní fáze skončí pravděpodobně roku 2000.

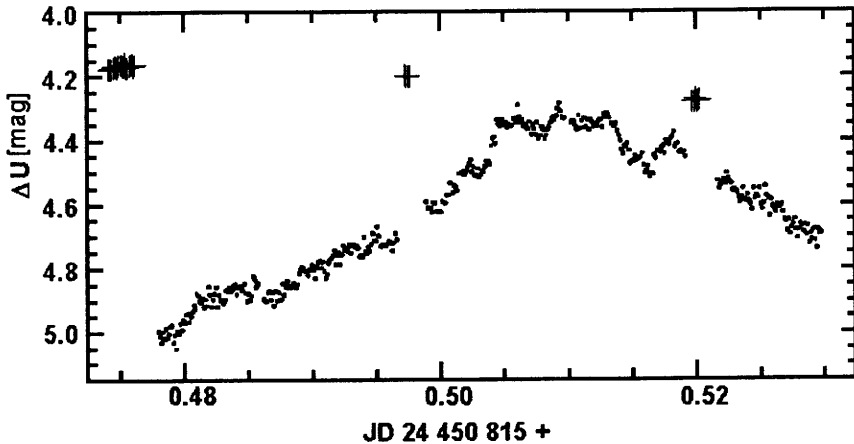
V694 Mon is very peculiar symbiotic binary with a jet in our line-of-sight. We can assume that the star enters an inactive phase which may end up in the year 2000. We can therefore easily observe the close surroundings of the hot component. Additional UV and X-ray observations are crucial.

V694 Mon (MWC 560) byla objevena Merrillem a Burwellem v roce 1943 jako objekt vykazující silné emisní spektrum. Později se zjistila příslušnost tohoto objektu k symbiotickým dvojhvězdám. Systém se skládá z červeného obra se spektrem M4.5 a bílého trpaslíka, jenž je pravděpodobně obdařen nezvykle silným magnetickým polem. V optické oblasti spektra dominuje horké kontinuum hvězdy spektrálního typu B až A. "Les" spektrálních čar (hlavně H I a jednou ionizované kovy) má konstantní radiální rychlost a relativně malé změny intenzity. To znamená, že z našeho pohledu se v soustavě neprojevuje orbitální pohyb a tudíž se na ni díváme "zhora".

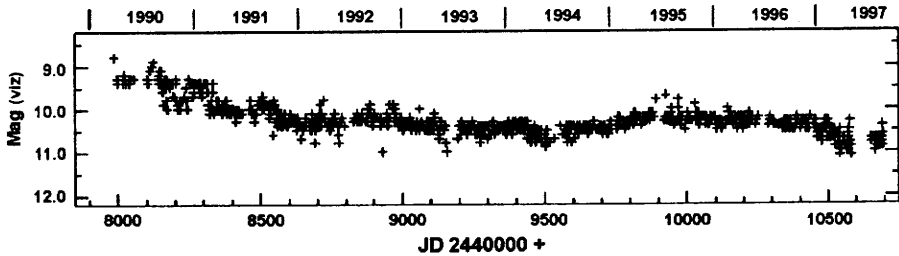


Nejzajímavější na V694 Mon se zdá být výtrysk (anglicky "jet"), jenž míří přímo na nás a ve spektru se projevuje velmi širokými a proměnnými absorpčními čarami jednou ionizovaných kovů a také Balmerovy série vodíku. Relativní radiální rychlost, s níž se k nám výtrysk pohybuje, dosahuje hodnot až 6000 km/s. Další absorpční, ale i emisní, čáry ve spektru mají červený posun kolem 2000 km/s, ale jinak stejný tvar a šířku jako modře posunuté čáry prvního "jetu" a indikují přítomnost opačně orientovaného výtrysku.

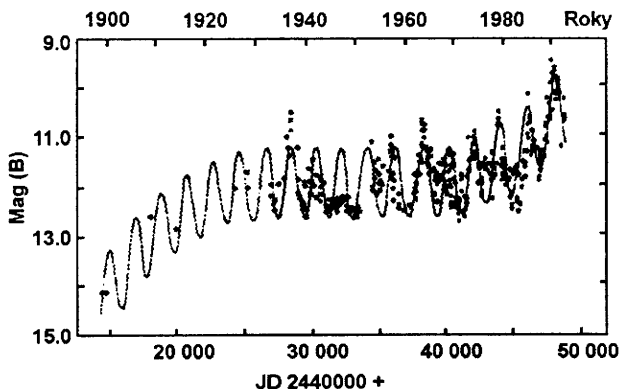
V694 Mon je tedy ojedinělou symbiotickou proměnnou s akrečním diskem a bipolárním výtryskem. Předpokládá se, že tento objekt je pravděpodobně prototypem nové podtřídy symbiotických dvojhvězd, tzv. propellers, což česky znamená něco jako lodní šroub nebo vrtule (proto ten podivný nadpis článku). Nezvykle velká svítivost horké složky v těchto objektech pochází částečně od akrece hvězdného větru červeného obra a částečně z rotační energie



Obr. 1 Flickering v oboru U 1. ledna 1998. Křížky je zaznačena jasnost srovnávací hvězdy (HD 59380) během pozorování posunutá o konstantu. (IBVS 4598)



Obr. 2 Vizuální odhady V694 Mon A. Jonese. Byla provedena korekce -0,22 mag pro shodu s oborem V. (IBVS 4519)



Obr. 3 Světelná křivka V694 Mon z různých zdrojů (body). Hlavní část tvoří data získaná ze sonnebergských desek. Plná čára je proložení sinusoidou s amplitudou 0,72 mag a elementy $JD(\text{Min}) = 243755 + 1930 \times E$. (IBVS 3824)

bílého trpaslíka přenesené na dopadající hmotu pomocí magnetického pole.

Po fyzikálním popisu soustavy se konečně můžeme zabývat její proměnlivostí. Solidní fotometrická data ve více oborech můžeme nalézt teprve od roku 1990 po vyhlášení pozorovací kampaně Tomovem (1990). Světelné změny probíhají na časových škálách minut až roků. Začneme od nejrychlejších změn. Jako u většiny hvězd s akrečním diskem (ze symbiotických třeba CH Cyg) se u V694 Mon vyskytují rychlé změny jasnosti, tzv. flickering (obr. 1). Probíhá v řádu desítek minut až hodin. Největší amplitudy dosahuje v oboru U (až 0,7 mag) a zdá se, že v období minimální jasnosti (neaktivní fáze) je amplituda největší. Poblíž maxima se rozsah změn zmenší na 0,3 mag. Na pozadí tohoto jevu může být emisní čára HII. Na časové škále desítek až stovek dnů se vyskytují živé změny eruptivního charakteru (obr. 2). Typická amplituda může být (podobně jako mezi 23. 3. - 23. 4. 1997) 1,5 mag (U), 0,9 mag (B), 0,7 mag (V), 0,3 mag (R) a pravděpodobně 0,1 až 0,15 mag v oboru I. Dlužno poznamenat, že spektru v oboru I dominuje záření červeného obra, a proto světelné změny v této oblasti odpovídají pravděpodobně pulzacím červeného obra. V neposlední řadě se projevuje také orbitální perioda (ač ze spektra nejspolehlivě) modulacemi jasnosti s periodou 1930 dnů a amplitudou 0,72 mag, jak ukazuje obrázek 3. Tyto změny nesouvisí s pulzacemi chladné složky, protože takto pravidelné mohou být pouze miridy a ty



nemají periody delší než 1000 dnů. Tyto změny se vysvětlují odlišnou vzájemnou vzdáleností složek. Nestabilní přenos hmoty z červeného obra do akrečního disku může produkovat dlouhodobé variace jasnosti, jak ukazují vrcholy vymykající se funkci na obrázku 3. Lze též pozorovat dlouhodobý vzestup jasnosti.

V polovině minulého léta poklesla jasnost V694 Mon v oboru B pod hranici 12 mag, z čehož se dá předpokládat, že se hvězda podobně jako v letech 1943 - 1954, 1958 - 1961 a 1969 - 1971 uchyluje do neaktivního stavu. V tomto stavu neprojevuje horká složka systému žádnou aktivitu. Tato fáze může trvat až několik let, dokud se obě hvězdy nesetkají poblíž periastra své dráhy (kolem roku 2000), jež je opět vybudí do aktivní fáze. Během neaktivní fáze máme jedinečnou příležitost prozkoumat blízké okolí bílého trpaslíka, takže pozorování v ultrafialovém, rentgenovém a rádiovém oboru jsou velmi užitečná.

Literatura/ References:

Doroshenko, V. - Goranskij, V. - Efimov, Y. 1993: MWC 560: Detection of a Periodic Component in the Light Curve. IBVS 3824.

Luthardt, R. IBVS 3563, 1991, The Long Term Behaviour of MWC 560.

Tomov, T. et al. IBVS 3466, 1990, Recent Photometric Behaviour of MWC 560.

Tomov, T. et al. IBVS 4519, 1997, The Drop in Brightness of MWC 560 = V694 Mon.

Tomov, T. et al. IBVS 4598, 1998, Does V694 Mon Enter an Inactive Phase?

Výsledky kampaně na hvězdu V389 Cas

Martin Netolický

Results of Campaign on the Eclipsing Binary V389 Cas

Na podzim loňského roku jsem pomocí internetových stránek vyhlásil kampaň na zákrytovou dvojhvězdu V389 Cas. Tato výzva se setkala s odezvou a výsledkem je zjištění, že poloha uváděná v katalogích je špatná. Správná poloha je (Ekv. 2000,0) $\alpha: 1^{\text{h}} 14^{\text{m}} 17.26^{\text{s}}$, $\delta: +48^{\circ} 59' 25.7''$, jedná se tedy o vězdu GCS 3272.0316.

On November 1998 I asked variable star observers for observing the eclipsing binary V389 Cas. This campaign yielded some results, which are presented here. The main result is the right position of this variable: $\alpha: 1^{\text{h}} 14^{\text{m}} 17.26^{\text{s}}$, $\delta: +48^{\circ} 59' 25.7''$ (coordinates from USNO-A 1.0, Ekv. 2000,0). The identification in GSC catalogue is GCS 3272.0316.

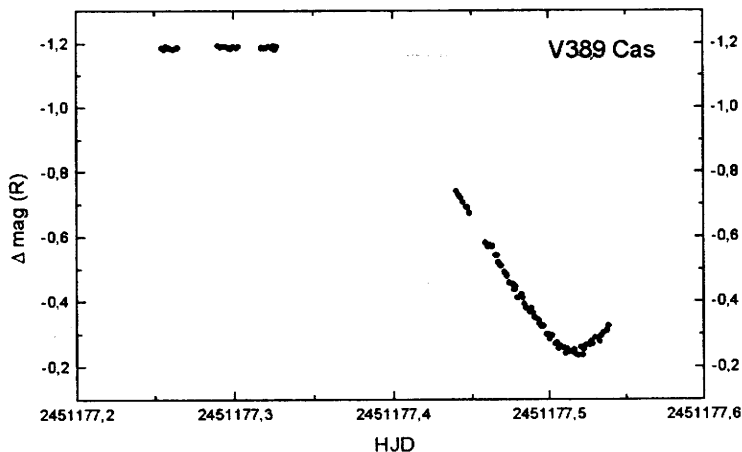
V389 Cas je docela pěkná zákrytová dvojhvězda na hranicích Andromedy a Kasiopeji. Je snadno pozorovatelná již 15cm dalekohledy, má docela pěkné okolí, ve kterém se snadno najdou vhodné srovnávací hvězdy. Poprvé jsem tuto hvězdu pozoroval na praktiku ve Ždání-



cích '97. Tehdy 9 účastníků napozorovalo dost rozdílné výsledky: okamžiky minim byly rozesety asi v rozmezí 3 hodin kolem předpovědi, přičemž jedna polovina byla hodně "zředžděna", druhá byla hodně opožděna. S tímto výsledkem jsem nebyl spokojen a tak jsem se o tuto hvězdu ještě několikrát pokoušel. Moje snažení ale dlouho nebylo úspěšné, zčásti díky periodě $P \sim 2,49$ d, zčásti díky vrtochům počasí. Z těchto důvodů jsem pomocí stránek <http://astro.sci.muni.cz/variables/brno> spravovaných Lubošem Brátem vyhlásil kampaň na tuto hvězdu. Díky jeho pochopení byla výzva uveřejněna takřka ihned po odeslání základních informací.

Bohužel, jak to již na podzim bývá, mnoho nocí bylo zataženo, a když už se náhodou vyjasnilo, na nebi svítil Měsíc téměř v úplňku. Přes tyto nepříznivé skutečnosti na brněnskou hvězdárnu došlo sdělení M. Wolfa, který V389 Cas pozoroval v Ondřejově CCD kamerou. Kromě minima (obr. 1) si všiml také toho, že hvězda, která toto minimum vykazuje, leží o něco východněji, než udávají katalogy. Rozptyl okamžiků minim této hvězdy, který jsme pozorovali na praktiku byl tedy způsoben špatnou identifikací proměnné.

Pro další pozorování tedy doporučujeme používat tyto souřadnice (Ekv. 2000,0) : $\alpha = 1^{\text{h}} 14^{\text{m}} 17,26^{\text{s}}$ $\delta = +48^{\circ} 59' 25,7''$



Obr. 1 Minimum zákrytové dvojhvězdy V389 Cas. Hvězdu pozoroval M. Wolf CCD kamerou na RL 65 cm v Ondřejově 29. 12. 1998 v oboru R. Minimum nastalo v $0^{\text{h}} 20^{\text{m}}$ UT tj. HJD 2451177,5162.



Jako vyhlášovateľ kampaneň jsem rád, že našla u pozorovateľů odezvu a že data získaná na základě této kampaneň nebyla napozorována nadarmo. Chtěl bych tímto povzbudit další vizuální pozorovatele k aktivitě, protože toto je jen jeden z mnoha příkladů, kdy se dají napozorovat zajímavá data i s použitím dalekohledů nepřilíš velkých - stačí se jen dívat...

* ————— *

*Martin Netolický (*1980) je studentem Masarykovy Univerzity v Brně. Již několik let se věnuje pozorování zákrytových dvojhvězd v rámci B.R.N.O. Spadeno má zejména na ty hvězdy, které se nechovají podle "jízdního řádu" a svůj zájem o ně uplatňuje v rubrice Zvěsti a neřesti, kterou má nyní na starosti.*

Variable'99

Igor Kudzej

Jedenáctý ročník premenárskej expedície Variable'99, ktorý sa konal v dňoch 6. 7. - 15. 7. 1999 na Astronomickom observatóriu na Kolonickom sedle priniesol zaujímavé výsledky hlavne v oblasti pozorovania fyzikálnych premenných hviezd. Expedíciu, ktorej sa zúčastnilo 22 pozorovateľov z celého Slovenska, zorganizovali a finančne zabezpečili Slovenská ústredná hviezdáreň v Hurbanove, Vihorlatská hviezdáreň v Humennom a Miestna organizácia SZAA v Snine. Z deviatich nocí boli pozorovateľné štyri, počas ktorých sa urobilo 163 vizuálnych odhadov jasnosti u týchto fyzikálnych premenných hviezd: V Boo, Z UMa, TX CVn, AG Dra, TX Dra, WZ Cas, R Sct, RS Cyg, AF Cyg, CH Cyg a 86 odhadov jasnosti u krátkoperiodických zákrytových dvojhviezd: SW Lac a RT And s cieľom určenia momentu minima. Výsledky boli spracované do protokolov, ktoré boli zaslané do centra pozorovateľského programu MEDÚZA v Českej republike na publikáciu. Po prvýkrát boli čiastočne využívané prevádzkové priestory nového observatória, ktoré je tesne pred dokončením. Celý areál observatória s 5 metrovou kupolou, klubovou miestnosťou a 22 lôžkami predstavuje ucelený komplex, výhody ktorého okúsili pozorovatelia na tejto expedícii.





Ždánice 1999

Martin Netolický

Ždánice 1999

Ve dnech 5. - 17. července se uskutečnilo na hvězdárně ve Ždánicích již tradiční praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd. Pozorovatelé napozorovali pouze 12 okamžiků minim zákrytových dvojhvězd, důvodem bylo špatné počasí.

Only 12 minima of the eclipsing binaries could be observed during the astronomical camp in Zdanice, due to a bad weather.

Večer 5. července se na ždánické hvězdárně sešlo několik astronomických nadšenců, aby zde strávili 14 dní (resp. nocí) naplněných pozorováním zejména zákrytových dvojhvězd. Po krátkém uvítacím ceremoniálu dojeli ještě dva opozdílí cyklisté z Brna, a potom už se mohlo praktikum rozjet na plné obrátky.

Po ubytování a obhlídce dalekohledů se začalo s výběrem několika hvězd do přístrojů, aby se brzy po setmění mohlo začít pozorovat. Po dlouhém přemlouvání nakonec "Oskar" zapadl a účastníci praktika se úprkem vrhli k dalekohledům. Jejich aktivita bohužel neměla dlouhého trvání: krátce po půlnoci se začalo zatahovat, a tak vedení (= všichni účastníci praktika) rozhodlo, že se půjde spát.

Ráno nás přivítala zatažená obloha a my zasedli k rádiím zjišťovat předpovědi počasí na několik dalších dní. Předpovědi nevypadaly optimisticky, a tak jsme se rozhodli, že čas, který nemůžeme využít k pozorování, využijeme k jiným užitečným pracím (karty, člověče, nezlob se atp.). Po několika dnech nebyla s tímto programem většina osazenstva spokojena, ale jediné, co se dalo mimo výše uvedené aktivity dělat, bylo klení na počasí a pozorování atmosférických výbojů. Z nedostatku jiných aktivit se někteří pokoušeli uplatnit při uklízení a modernizaci počítače, ale šlo o úkoly tak náročné, že jejich úspěšné dotažení do konce je ještě nyní v nedohlednu.

Téměř na konci praktika se na dvě noci vyjasnilo. Všichni pozorovatelé přijali tuto změnu velice rádi a vrhnuli se k dalekohledům. Plně se využily i málo používané přístroje (triedry, Somet Monar a 25cm Cassegrain). Pozorovatelé se mimo tradiční zákrytovky stihli věnovat i několika Medúzovkám a deep-sky objektům. Nicméně po těchto dvou nocích se opět zatáhlo, a tak pozorovatelé přijali zprávu o výbuchu Novy 1999 Aql spíše s lítostí než s nadšením.



Toto praktikum zcela jistě nepatřilo k těm lepším. Na tomto stavu má jistě velký podíl špatné počasí. Přesto se ale i na tomto praktiku našel čas na příjemné společné aktivity (jídlo, výlety do blízkého okolí ...). Poděkování si tedy jistě zaslouží všichni účastníci. Zvlášť bych chtěl ale poděkovat našim kuchařkám, které byly pro tento účel předem vybrány z přihlášených osob, našim tradičním sponzorům Zámečnictví Bracek a pekafství Lerí a městu Žďárnice, které nám umožnilo konat praktikum v budově hvězdárny.

Praktiku vládl Poseidon

Petr Sobotka

Poseidon Governed the Summer Camp

Letošní praktikum bylo co do počtu pozorování nejslabší za posledních 10 let. Příčinu musíme hledat ve špatném počasí, které prakticky znemožňovalo pozorování zákrytových dvojhvězd. Fyzické proměnné na tom byly poněkud lépe. Účastníci proto vyvíjeli zvýšenou pracovní činnost během dne při testování programu Gorgona, vytváření Cirkuláře číslo 13 atd.

The amount of observations, obtained during this astronomical summer camp, was the smallest over the last ten years. The reason was a bad weather. The conditions were more suitable for observing the physical variables than the eclipsing binaries.

Poseidon není přezdívkou některého z účastníků praktika ani největšího dalekohledu hvězdárny. Podle Ottova slovníku naučného "byl Poseidon starým Řeckým bohem moře, jenž svému živlu vládl trojzubcem, působil vlny, proudy mořské a posílal bouře. Poseidon však též moře utišoval, řídil lodi v bezpečí, chránil obchod i rybolov, ba i zjednával vítězství na moři. Mírnější povahy nabývá jako bůh pozemské vlády sladkovodní v řekách, pramenech a studnách a úrody odtud vznikající."



Připustíme-li jeho existenci, pak seznáme, že zřejmě není příliš nakloněn astronomickému bádání. Během praktika ve Vyškově, které proběhlo v době od 8. do 17. července nám nedopřál ani jednu úplně jasnou noc. Přitom týden před zahájením praktika, kdy probíhalo na hvězdárně letní soustředění mladých astronomů, bylo počasí pěkné a umožnilo splnit účastníkům všechny praktické úlohy. V den zahájení praktika se ale obloha zatáhla a začala přeházet jedna dešťová přehánka za druhou.



Poseidon je vinen tím, že se podařilo získat všeho všudy 4 minima zákrytových dvojhvězd. O poznání lépe na tom jsou pozorování fyzických proměnných hvězd, neboť těm nevadí, když se po dvou hodinách zatáhne. V databázi skupiny MEDÚZA se tak sešlo kolem 700 odhadů a podařilo se překonat magickou hranici 20 000 záznamů.

Chystal jsem se využít skutečnosti, že se sejde pohromadě více pozorovatelů a na období praktika jsem naplánoval několik experimentů, jejichž cílem bylo například měření velikostí odchylek jednotlivých pozorovatelů od průměrné světelné křivky, ověřování objektivnosti pozorování a porovnávání napozorovaných řad. Těšil jsem se na jejich výsledky, jenomže počasí vše zhatilo.

Špatné počasí sice bránilo intenzivnějšímu pozorování, ale zato umožňovalo věnovat se jiným proměňářským aktivitám ve dne. Podařilo se během několika dní napsat 13. číslo Cirkuláře skupiny MEDÚZA, vytisknout ho, ještě během praktika namnožit na brněnské hvězdárně a rozeslat. Pozorovatelé tak byli bezprostředně informováni o zajímavém chování několika hvězd, které jsme na praktiku zjistili.

Jedním z hlavních úkolů denního života bylo přepisování starých protokolů zákrytových dvojhvězd z papírové podoby do počítačové. Zpočátku se všichni vrhli do práce s patřičným elánem, jenomže ten záhy zmizel, když jsme začali zjišťovat závažné nedostatky v programu Gorgona. Přepisování probíhalo zároveň na čtyřech počítačích a účastnilo se ho 8 ochotníků. Pracovali tedy po párech - jeden diktoval a druhý psal. Zjistili jsme, že Gorgona je v současné podobě prakticky nepoužitelná a stávalo se stále těžší udržet zdecimované mužstvo (ženstvo) v pracovní činnosti. Když počet připomínek ke Gorgoně překročil číslo 37, nenašel se již nikdo, kdo by se chtěl za současného stavu věcí na přepisování podílet.

Během praktika se stala na hvězdném nebi událost, která poněkud rozjasnila tváře všech účastníků. V souhvězdí Orla vybuchla poměrně jasná nova. Ještě týž den, co zpráva dorazila do Vyškova, jsme vyhotovili hledací mapku i se srovnávacími hvězdami a večer doufali v jasnou noční oblohu. Nakonec nám přálo štěstí a někteří z nás tak měli možnost poprvé v životě sledovat tento úkaz na vlastní oči.

Nezbývá než doufat, že se Poseidon v letošním roce dostatečně vyřádil a v roce příštím nás nechá konečně pozorovat!



Perseus, Gorgona a Medúza

Petr Sobotka a Internet

Perseus, Gorgona and Medusa

Devadesátá léta dvacátého století budou historiky příštích generací velmi pravděpodobně označena jako období Internetové revoluce. Počet připojených počítačů i uživatelů exponenciálně roste. Spolu s počtem WWW stránek se také zvyšuje počet informací, které poskytují. Protože se jedná o zcela necenzurované publikování prakticky čehokoli, je těžké oddělovat seriózní zprávy od těch méně seriózních či přímo lživých. Internet je plný různých vymyšlených informací a bludů, nepravdivých prohlášení i nerůznějších "ptákovin".



Nedávno jsem pomocí vyhledávače www.altavista.com nechal hledat slovo MEDÚZA. Byl jsem zkrátka zvědav, na kterých stránkách se vyskytuje název naší proměnářské skupiny. Odkazů bylo opravdu hodně a k mému potěšení směřovala většina na naše vlastní stránky. Mimo jiné jsem zjistil, že v Praze a Havlíčkově Brodě existují kavárny Medúza. Kolem té druhé jsme dokonce jeli autem, když jsme cestou domů z letošního praktika zabloudili.

Jeden z nalezených odkazů směřoval na odstavec, který uvádím v původní podobě. Představíte-li si pod mytologickými postavami Persea náš časopis, pod Gorgonou program na zpracování pozorování zákrytových dvojhvězd a pod Medúzou naši skupinu, vznikne docela úsměvné vyprávění, o němž původní autor zajisté neměl ani tušení.

"...Podle řecké mytologie je Perseus, syn Diův, vyslán, aby přinesl hlavu strašlivé nestvůry, zvané Gorgona. Byla to jedna ze tří sester - medúz, které bydlely na konci světa v říši, kde nesvítlo Slunce ani Měsíc. Medúzy měly zlatá křídla a místo vlasů svléjící se hady. Gorgona jediná byla smrtelná. Kdo jí pohleděl do tváře, zkameněl. Proto bohyně Pallas Athéna věnuje Perseovi lesklý štít jako zrcadlo, které hrdinu ochrání před úsmrcujícím přímým pohledem medúzy.

V knize "Křesťanství jako mystická skutečnost" hovoří německý antroposof Rudolf Steiner o symbolickém významu řeckých pověstí. Ačkoliv stará mystérijní moudrost je již ztracena a lidstvo jako celek se vydává na cestu pronikavého rozumu, vyznačuje přesto v antické kultuře, v této večerní hodině dějin, něco z čisté duchovnosti. Tím, že Perseus setne medúzu, jsou obětovány sta-



ré schopnosti jasnozření, které člověku přímo zprostředkovávaly spojení s jeho duchovním okolím. Takový bod obratu lidského vývoje byl nutný, neboť se jím začíná rozvíjet síla myšlení.

V dávných mystériích byl člověk poučován, jak v sobě samém probouzet a zdokonalovat tvořivou kosmickou energii, zvanou v józe kundaliní, která se jako had vine kolem jeho páteře. Nejvyšší duchovní zkušenost lze prožít skrze "tisícičetný lotosový květ", éterický orgán, "rozkvétající" na temeni hlavy. V obraze medúzy s hady ovíjejícími se kolem její hlavy jsme konfrontováni s karikaturou tohoto duchovního orgánu. Nezušlechtěné síly v podobě zářících paprsků zde namísto toho, aby byly koncentrovány do "lotosového květu", vystupují z hlavy neuspořádaně ven jako četní hadi.

Na příkladu zkameňujícího pohledu medúzy je nám líčeno nebezpečí zanedbání a zneužití těchto sil. Samy o sobě představují božský dar: vždyť i medúza byla kdysi nevýslovně krásná. Člověk jejich prostřednictvím disponoval magickými schopnostmi: dovedl léčit pouhým slovem, působit telepaticky na jiné bytosti. Tvořivá kouzla však proměnil v černou magii. Odhalil, že jeho slovo a myšlenky nejen léčí a pomáhají, ale dokáží také škodit. Dodnes jsme toho svědky v praktikách kultu vú-dú..."

Rychlé změny CH Cyg

Fast Changes of CH Cyg

Hvězda CH Cyg je velmi intenzivně sledovaná proměnná hvězda, a to vizuálně i pomocí CCD techniky. Velmi pravděpodobně se jedná o trojhvězdný systém. Dvě z komponent tvoří symbiotickou dvojhvězdu obklopenou společnou obálkou. V období zvýšené aktivity této proměnné hvězdy se na jinak poklidné světelné křivce začnou objevovat rychlé změny na časových škálách řádově desítek minut s amplitudou až 0,5 mag. Prohlédnout si je můžete na třetí straně obálky. Rychlé změny jasnosti během noci se odrážejí i ve vzhledu dlouhodobých vizuálních křivek, neboť se v tomto období zvyšuje jejich rozptyl (vizuální pozorovatelé jsou v tom tentokrát nevině).

Petr Sobotka



Výročí

Anniversaries

15 let

Zdeněk Moravec, (11. 8.)

Miroslav Šulc, (15. 8.)

20 let

Maroš Biľanský, (18. 10.)

Daniela Odvárková, (10. 12.)

25 let

Jan Mocek, (25. 12.)

30 let

Monika Mészárosová, (15. 11.)

35 let

RNDr. Tomáš Gráf, (18. 8.)

45 let

Carlo Barani, Itálie (4. 11.)

Ing. Milan Major, (27. 11.)

50 let

Renato Matera, Itálie (11. 12.)

55 let

František Lomoz, (7. 12.)

Mgr. Jindřich Šilhán (16. 10.)

Všem oslavencům srdečně blahopřejeme!

Noví členové/ New Members

Francesco Acerbi, Codogno (Lo), Itálie

Carlo Barani, Triulza-Codogno, Itálie

Juraj Kubica, Bratislava, SR

Renato Matera, Senigalia, Itálie

Zdeněk Moravec, Blansko

Miroslav Šulc, Ústí n. Labem

Juraj Vyskočil, Bratislava, SR

Sekce má nyní 120 členů (stav ke dni 28.10. 1999).



Lichtenkneckerův dalekohled po druhé zapůjčen

Lichtenknecker Telescope Has Been Borrowed Again

V minulém čísle Persea jsme připomněli, že ve správě České astronomické společnosti je refraktor o průměru 150 mm, který v r. 1988 daroval tehdejší vedoucí sekce zakrytých dvojhvězd BAV, p. Dieter Lichtenknecker (1933-1990), "československým pozorovatelům proměnných hvězd". Přístroj je podrobněji popsán v níže citovaném článku. Od začátku 90. let se nachází na vnější stanici Vihorlatské hvězdárny Humenné na Kolonickém sedle nedaleko okresního města Snina na severovýchodním Slovensku. Koncem října byla na Kolonickém sedle dána do provozu kopule o průměru 5 metrů, o čemž se bude podrobněji psát v příštím čísle Persea. Na instalaci dalekohledu, pro který je kopule určena, Vihorlatská hvězdárna teprve shání peníze. Zatím je v ní umístěn pouze Lichtenkneckerův dalekohled. Je to pro něj ubytování takřka luxusní, pozorovací podmínky v místě jsou vynikající a tamní skupina pozorovatelů proměnných hvězd je aktivní. Výkonný výbor ČAS proto na žádost naší sekce prodloužil zápůjční smlouvu s Vihorlatskou hvězdárnou o dalších 5 let do konce roku 2004.

Jindřich Šilhán

Šilhán J., Kudzej I., 1997: Možnost zapůjčení Lichtenkneckerova dalekohledu. Perseus 7, s. 19-20

Psalo se o nás v zahraničí

V čísle 10/1999 německého časopisu *Sterne und Weltraum* byl uveřejněn článek Mgr. Jindřicha Šilhána, který seznamuje čtenáře tohoto prestižního měsíčníku s amatérskou astronomickou činností v České republice. Autor se podrobně zabývá vyškovskou hvězdárnou a jejím přínosem k pozorování proměnných hvězd a informovanosti amatérů o aktuálních událostech na obloze (EAI). Na několika fotografiích je zachycen hlavní vyškovský dalekohled se CCD kamerou a momentka ze setkání členů skupiny MEDÚZA s dalekohledem Vixen GP80.

Propagace naší sekce v zahraničí je věc bezesporu záslužná a přínosná.

Ondřej Pejcha



Zvěsti & neřesti

od dalekohledu



Discoveries and Lapses at The Telescope

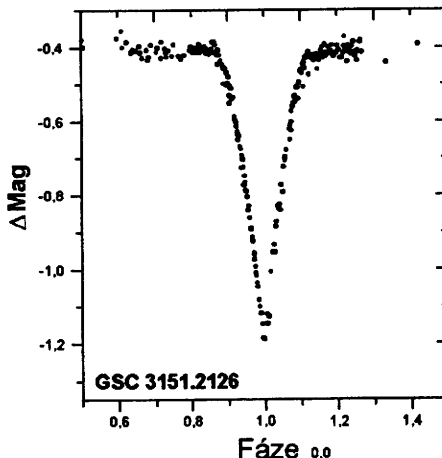
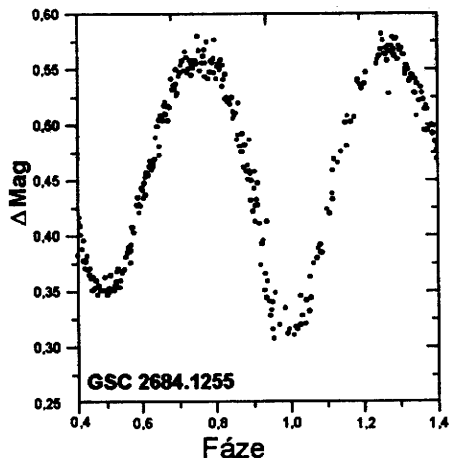
Dvě nové proměnné hvězdy v poli V454 Cyg

GSC 2684.1255

Typ EW, jasnost v maximu 12,03 mag, $\Delta m_1=0,26$ mag, $\Delta m_2=0,21$ mag;
předběžné elementy (výpočet ze šesti pozorovaných minim):
 $M=2451375,4528(\pm 0,0016)+E*0,404194(\pm 0,000042)$.

GSC 3151.2126

Typ EA, jasnost v maximu 11,73 mag, $\Delta m=0,78$ mag, $D=3,52^h$, $d=0^h$;
předběžné elementy (výpočet ze tří pozorovaných minim):
 $M=2451427,4063(\pm 0,0013)+E*0,610510(\pm 0,000035)$.



TW CMi Minimum nastává o několik hodin později (Elementy z BRKA 99)
TX Ari Minimum nastává přibližně o 2 hodiny později (Elementy z BRKA 99)

Jan Šafář



Došlá pozorování

MEDÚZA

Během letních měsíců července a srpna přibylo do databáze **2730** pozorování od **20** pozorovatelů. Počet záznamů v databázi překročil magickou hranici 20 000 a nyní se zastavil na hodnotě 22 557. Žebříček suverénně vyhrál L. Šmelcer, který poslal zpracovaná několikaměsíční CCD měření. Jeho pozorování jsou velmi cenná a důležitá. V žebříčku můžete nově spatřit jméno Pavla Kubička (ten nám poslal svá pozorování SS Cyg za několik uplynulých let), Juraje Kubicu a Juraje Vyskočila (naše čerstvé členy) a Davida Motla.

1	Ladislav Šmelcer (SM)	Valašské Meziříčí	844
2	Petr Sobotka (P)	Kolín	283
3	Mario Checcucci (CC)	Siena	219
4	Ondřej Pejcha (OP)	Brno	202
5	Luboš Brát (L)	Kolín	187
6	Michal Haltuf (MH)	Kolín	147
7	Veronika Němcová (VN)	Ivančice	133
8	Roman Maňák (RM)	Ždánice	114
9	Petra Fědorová (PF)	Brno	112
10	Jerzy Speil (SP)	Walbrzych	98
11	Pavel Kubiček (KU)	Teplice	88
12	Peter Belák (PB)	Partizánske	57
13	Jan Libich (JL)	Jihlava	56
14	Roman Ehrenberger (RE)	Polička	53
15	Igor Grman (IG)	Partizánske	47
16	Juraj Kubica (JU)	Bratislava	28
17	José M. F. Andújar (FA)	Sevilla	25
18	Juraj Vyskočil (GW)	Bratislava	19
19	Petr Luřcha (PL)	Brno	17
20	David Motl (DM)	Brno	1

Petr Sobotka



Zákrytové dvojhvězdy

V následujícím přehledu jsou uvedena všechna pozorování doručená k publikaci na brněnskou hvězdárnu a předběžně zařazená k publikaci v období od 28. 8. 1999 do 31. 10. 1999.

Hájek P., os. číslo 173

V 344 Lac 15 9 99 13161

Koss K., Hájek P., os. číslo 3003

EK Lac 11 9 99 13162

Šafář J., os. číslo 707

GSC 2684.1255 15 7 99 13165

GSC 2684.1255 1 8 99 13166

AL Cas 12 9 99 13167

GSC 2684.1255 5 9 99 13168

GSC 3151.2126 5 9 99 13169

V 366 Per 11 9 99 13172

V 454 Cyg 11 9 99 13173

GSC 2684.1255 11 9 99 13174

DK Per 12 9 99 13175

V 865 Cyg 11 9 99 13176

FF Vul 11 9 99 13177

IP Lac 11 9 99 13178

V 364 Cas 12 9 99 13179

GSC 2684.1255 27 9 99 13180

GSC 3151.2126 27 9 99 13181

EQ Aur sup 99 13182

UU And 28 9 99 13183

KT Cas 27 9 99 13184

PW Cyg 27 9 99 13185

V 865 Cyg 27 9 99 13186

V 919 Aql 27 9 99 13187

V 1908 Cyg 27 9 99 13188

V 1414 Cyg 27 9 99 13189

V 404 Lyr 27 9 99 13190

Vrašťák M., os. číslo 866

AE Cyg 15 9 99 13163

GP Vul 15 9 99 13164

Zejda M., os. číslo 891

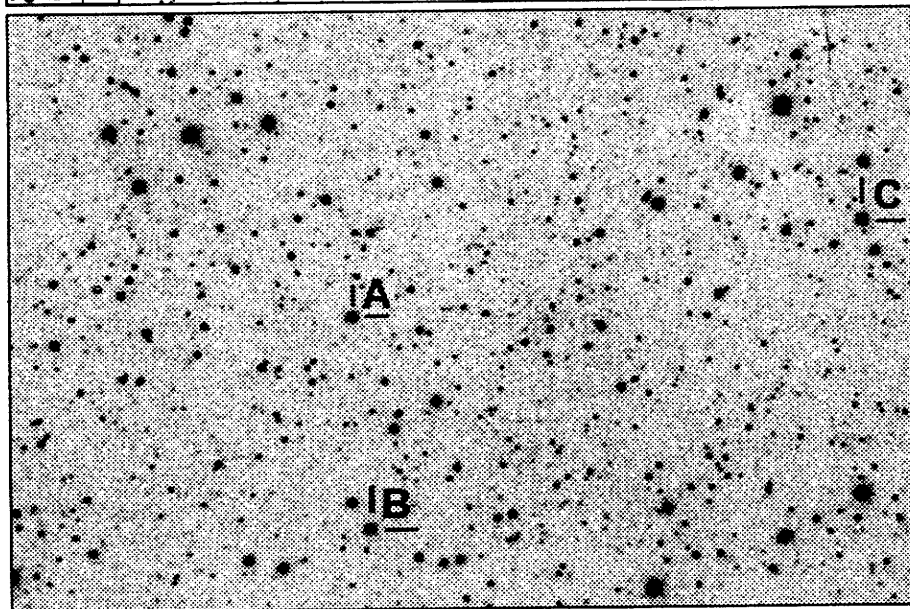
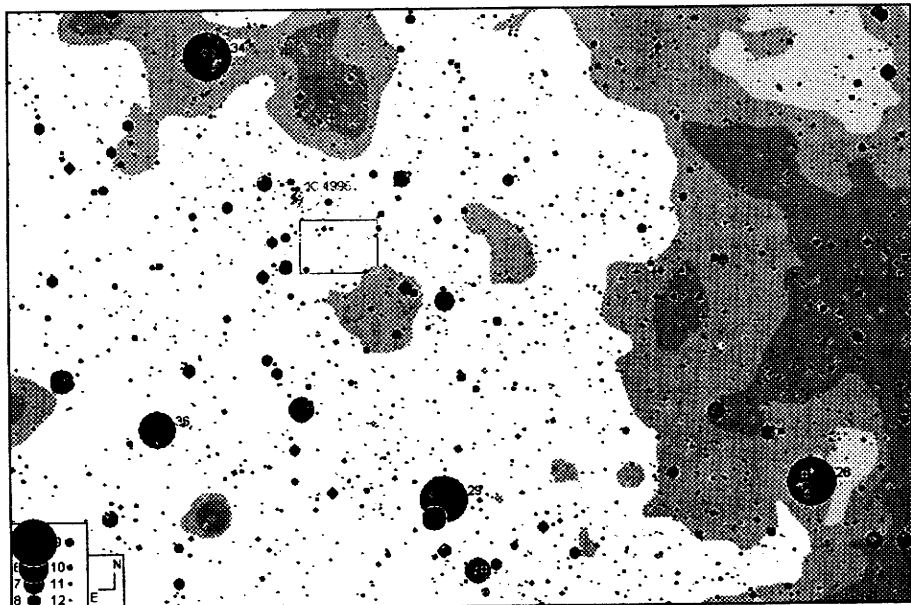
EL Lac sup 98 13170

DG Com 19 4 99 13171

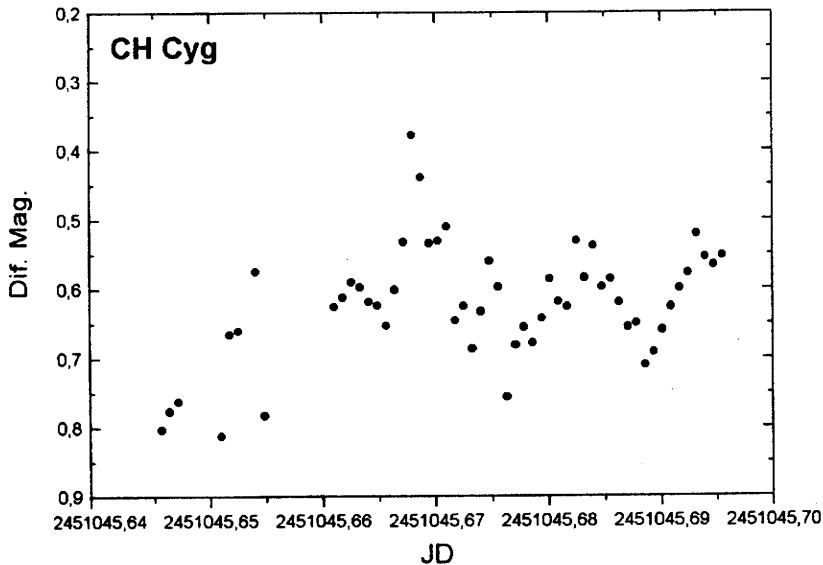
Sestavil M. Zejda

Opravy/ Errata

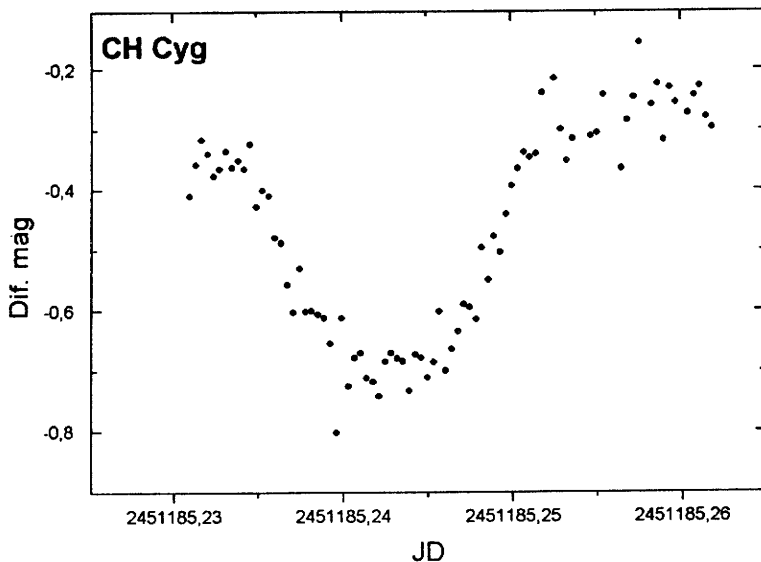
V minulém čísle Persea jsme nedopatřením neuvedli jméno autora k článku "Stelární konference na Bezovci 1999". Je jím Miloslav Zejda a my se mu tímto omlouváme.



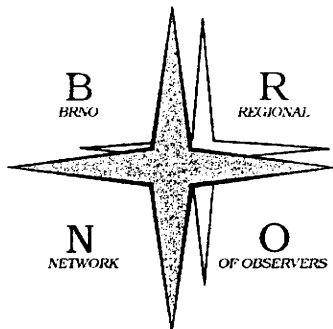
Obrázky k informaci J. Šafáře o nových proměnných hvězdách v rubrice Zvěsti a neřesti od dalekohledu. Horní mapka má rozměr $2,5/2^{\circ}$, dolní snímek $13/9^{\circ}$. Na snímku jsou označeny hvězdy A - V454 Cyg, B - GSC 2684.1255 a C - GSC 3151.2126.



Obr. 1 Pozorování CH Cyg 6./7. 1. 1999, Lukáš Král, CCD ST-7 bez filtru, HaP Ostrava. Pozorováno od 17:33 do 18:35 UT (rušila oblačnost).



Obr. 2 Pozorování CH Cyg 19./20. 8. 1998, Tomáš Havlík, CCD ST-7 bez filtru, HaP Ostrava. Pozorováno od 03:30 do 04:41 UT.



<http://astro.sci.muni.cz/variables>

PERSEVS, věstník pro pozorovatele proměnných hvězd. Ročník 9.

Vydává B.R.N.O. - sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti a Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně.

Adresa redakce: Redakce Persea, Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Kraví hora 2, 616 00 Brno. (tel. a fax: 05/41 32 12 87, e-mail: sobotka@physics.muni.cz)

Bankovní spojení: Komerční banka Brno-město, č. účtu 9633-621/0100, var. symbol 10, název účtu HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM Mikuláše Koperníka, Kraví hora, 616 00 Brno.

Výkonný redaktor: Petr Sobotka.

Redakční rada: RNDr. Petr Hájek, Martin Netolický, Mgr. Karol Petřík, Ing. Jan Šafář, Mgr. Jindřich Šilhán, Dr. Vojtěch Šimon, RNDr. Miloslav Zejda,

Recenzent: Dr. Vojtěch Šimon

Číslo 5/99 dáno do tisku 12. 11. 1999 náklad 140 ks.

Sazba: Ing. J. Šafář, Tisk: MKS Vyškov.

Podávání novinových zásilek povoleno Oblastní správou pošt v Brně č. j. P/3-3750/92 ze dne 9. 11. 1992.