

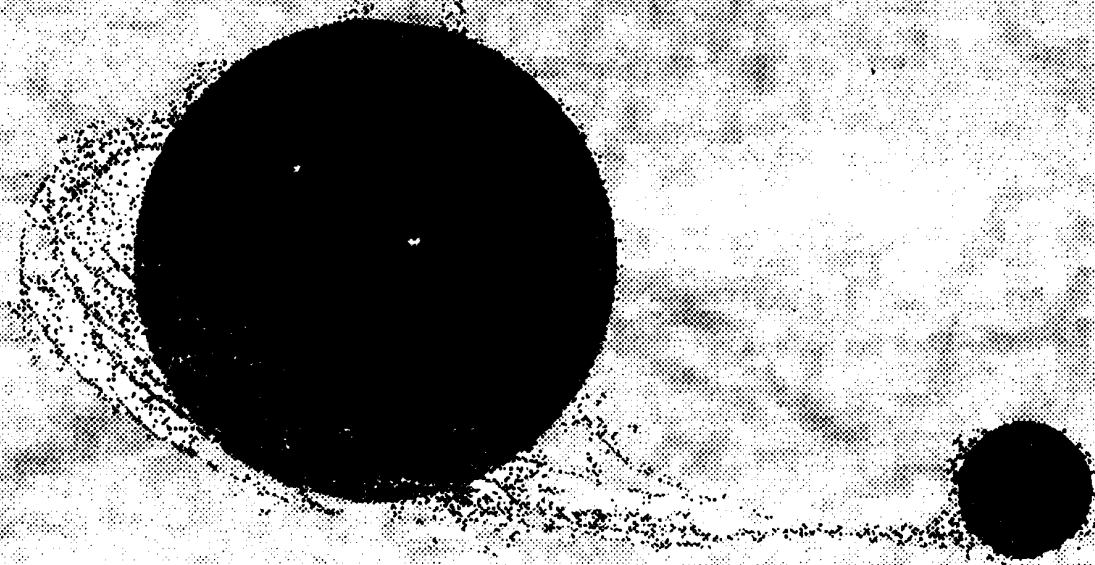
PERSEUS

Věstník B.R.N.O. - sekce pozorovatelů
proměnných hvězd ČAS



6/2001

ROČNÍK 11



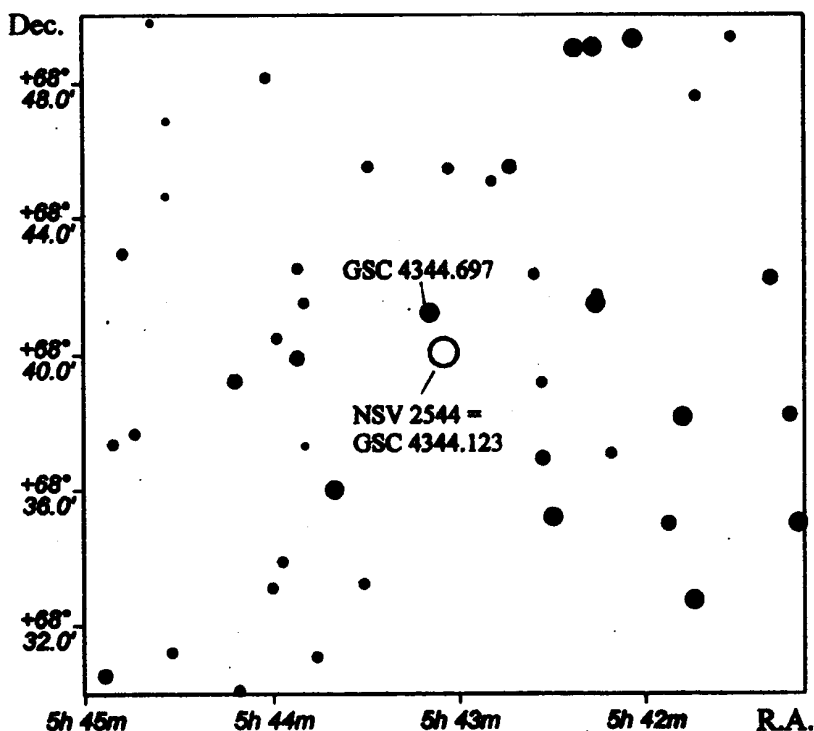
Dokončení diskuse o vizuálním pozorování proměnných hvězd

EF CANCRI - NOVÁ HVĚZDA TYPU RRc

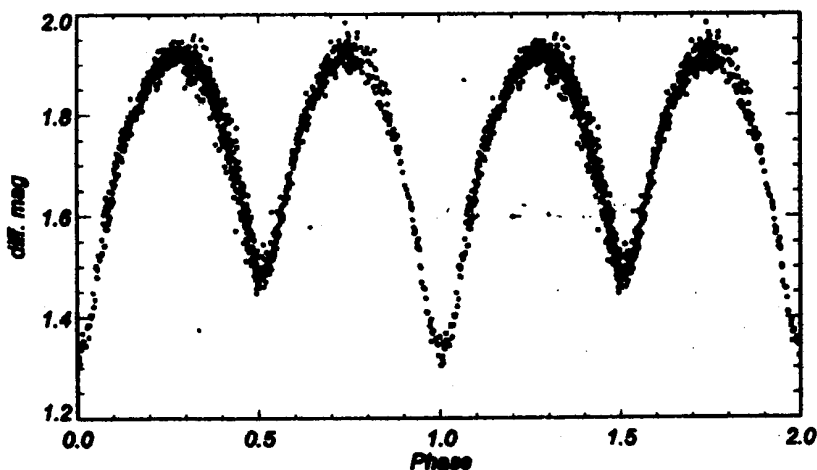
NSV 2544 Cam JE PROMĚNNÁ TYPU W UMa

BÝT ČI NEBÝT CEFEIDOU? TOŤ OTÁZKA...

TW Dra - TŘETÍ ZÁKRYTOVÁ DVOJHVĚZDA S PULSUJÍCÍ SLOŽKOU



Obr. 1/ Figure 1 - Těsné okolí NSV 2544. Prázdným kolečkem je znázorněna správná poloha a plným špatná poloha nové proměnné hvězdy. * Close vicinity of NSV 2544, based on the GSC catalogue. Both the correct identification (empty circle) and the former wrong identification (filled circle) are marked.



Obr. 2/ Figure 2 - Fázová křivka NSV 2544 sestavená z CCD pozorování ve filtru V. * Our CCD V band light curve of NSV 2544, folded with the orbital period.

Obrázky ke článku M. Haltufa „NSV 2544 Cam je proměnná typu W UMa“ na straně 6.

Obsah

Contents

K pozorování proměnných hvězd, <i>R. Hudec</i>	2
Notes To Variable Star Observations	
Vyjádření RASNZ, <i>F. Bateson</i>	3
RASNYZ Proclamation	
EF Cancri - nová hvězda typu RRc, <i>O. Pejcha, P. Sobotka</i>	4
EF Cancri: a New RRc Star	
NSV 2544 Cam je proměnná typu W UMa, <i>M. Hadravský</i>	6
NSV 2544 Cam: a W UMa Type Eclipsing Binary	
Být či nebýt cefeidou? Toť otázka..., <i>O. Pejcha</i>	9
To Be Or Not To Be a Cepheid? That Is a Question...	
TW Dra - třetí zákrytová dvojhvězda s pulsující složkou, <i>M. Zejda</i>	12
TW Dra - the Third Eclipsing Binary With a Pulsating Component	
XMedGraf, <i>L. Brát</i>	15
XMedGraf Software	
Variability of The Red Giant TZ Cygni, <i>J. Speil</i>	19
Proměnnost červeného obra TZ Cygni	
Co má společného Einstein a BL Tau, <i>P. Sobotka</i>	21
About The Relation Between Einstein and BL Tau?	
Mezinárodní konference o výzkumu proměnných hvězd Brno 2001, <i>P. Hejduk</i>	24
International Conference on Variable Star Research Brno 2001	
2. setkání uživatelů CCD techniky, <i>K. Koss</i>	25
2 nd Workshop of Users of CCD	
Zápis z plenární schůze B.R.N.O.	26
Proměnářské otázky	27
Došlá pozorování, <i>L. Brát, M. Zejda</i>	30
New Observations	

Uzávěrky příštích čísel: číslo 1/2002 - 15. 01. 2002
číslo 2/2002 - 15. 03. 2002
číslo 3/2002 - 15. 05. 2002



Dvěma články pokračuje diskuze z Persea 5/2001 ještě k vizuálním pozorováním:

K pozorování proměnných hvězd

René Hudec

Notes to Variable Star Observations

skupina astrofyziky vysokých energií, ASÚ AV ČR Ondřejov

V určitých oblastech astrofyziky stále vizuální pozorování svůj význam mají. Na obloze jsou tisíce zajímavých proměnných objektů, které je důležité monitorovat. Dobrá spolupráce s profesionálním pracovištěm je nezbytná, pokud má mít úsilí vědecký význam.

Visual observations still have their scientific meaning in selected areas of astrophysics. There are thousands of interesting variable objects which are important to observe. It is necessary to cooperate with the professional astronomers if the observations are made to have scientific meaning.

Během své téměř třicetileté praxe s multifrekvenční analýzou vysokoenergetických zdrojů, z nichž řadu představují opticky proměnné objekty, jsem získal mnoho zkušeností s vizuálními odhady, o nichž se s vámi chci podělit v tomto příspěvku.

a) Generování světelných křivek a studium dlouhodobé proměnnosti

Pro tento účel jsme často použili vizuální odhady na archivních fotodeskách. Většina těchto odhadů ovšem byla pořízena profesionály za dodržení určitých podmínek, jako je vhodný výběr a spolehlivá kalibrace srovnávacích hvězd apod. Přesnost těchto měření se pohybovala v závislosti na kvalitě fotodesek mezi 0,05 a 0,15 mag, což je prakticky srovnatelné s jinými vesměs časově náročnějšími postupy, jako je deskový fotometr či CCD skener. U desek má metoda vizuálních odhadů dodnes opodstatnění, pokud potřebujeme s minimálním časovým úsilím generovat světelnou křivku jediného objektu (jeden odhad se dá pořídit za asi 10 sekund, zatímco digitalizace jedné desky může v některých případech představovat i řádově hodiny). Nastupující rozsáhlá

digitalizace desek a vývoj příslušných programů ovšem tuto situaci změní během několika let velmi zásadním způsobem.

Vizuální odhady na obloze - ne na deskách - jsem ke své analýze použil spíše jen výjimečně. Pracoval jsem přitom například s vizuálními odhady německého amatéra Grzelczyka z Coburgu, který například pro AM Her vygeneroval světelnou křivku s tisíci body velmi věrně odpovídající měřením pořízeným jinými metodami. Zřejmě tedy systematická měření zkušenými pozorovateli při dodržení všech podmínek, jako je například volba vhodných srovnávacích hvězd s ohledem na spektrální třídu studovaného objektu, mohou téměř přesně odpovídat objektivním metodám. To dokazují i analýzy V. Šimona využívající AAVSO, AFOEV a VSNET data pro některé objekty, přijaté k publikaci v recenzovaných časopisech. Nesystematická pozorování, tedy řadou různých pozorovatelů, každý jen s jedním měřením, asi opravdu většinou moc přínosem nejsou. Nicméně amplitudy některých objektů dosahují několik magnitud a tedy může mít téměř každé vizuální pozorování svůj význam zejména tím, že upozorní odborníky na aktivní stav daného objektu a potřebu jeho



analýzy objektivní metodou. Spolupráce s profesionálním pracovištěm je ovšem více než zapotřebí, ale to asi platí pro všechna amatérská pozorování obecně, pokud mají mít vědecký význam.

b) Detekce optických transientů

V této oblasti jsme s vizuálními pozorováními více než velmi opatrní. Řada takových pozorování je neobjektivní, například na základě fyziologických vjemů. Ale nelze paušalizovat - máme i reálná pozorování záblesků na obloze, následně potvrzená na fotodeskách. To pak význam má, protože nás to upozorní na úkaz, který je reálně detekován objektivní metodou, ale bez upozornění by naši pozornosti unikl. Nicméně opakují, že bez následného ověření objektivní metodou tato data vědecky využít nelze.

c) CCD monitory

CCD monitory oblohy jistě nastupují. Zkušenosti máme například s americkým ROTSE. Jejich aplikace při generování světelných křivek proměnných hvězd je velmi pěkným výsledkem diplomové práce Jana Štrobla z MFF UK. Ovšem mezi existencí digitálního archivu a generováním těchto křivek je

ještě hodně co řešit. Totéž platí o digitalizovaných archívech fotodesek.

d) Amatéři a CCD

To je jistě slibná cesta. Zatím je ovšem stále problémem nákladnost CCD kamer. Pokud jde o dalekohled, lze ho do určité míry nahradit například čočkovým objektivem firmy Meopta v ceně cca 10 000 Kč, lze tak snadno docílit limitní magnitudy asi 15. Podobná širokoúhlá kamera je v provozu v Ondřejově v rámci našeho robotického teleskopu BART.

Závěr

Myslím si, že v určitých oblastech stále vizuální pozorování svůj význam mají. Na obloze jsou tisíce zajímavých proměnných objektů, které je důležité monitorovat. To se sice v současnosti začíná dít i CCD monitory, ale analýza dat z nich v tomto směru zatím vážně. Z tohoto aspektu je asi zejména nutné upozornění na zjasnění a aktivní fáze řady kategorií astrofyzikálních objektů. Dobrá spolupráce s profesionálním pracovištěm je nezbytná, pokud má mít úsilí vědecký význam.

Vyjádření RASNZ

RASNZ Proclamation

Vš jsem oznámil, že příští rok odstoupím z postu ředitele Sekce proměnných hvězd, kterým jsem byl 75 let. Během tohoto dlouhého období se řada pozorovatelů stala členy Sekce, ale jen malá část si podržela svůj zájem po mnoho let.

Při pozorování dlouhoperiodických hvězd, kterými se zabývá RASNZ i MEDUZA, zvláště SR hvězd, je těžké udržet zájem po-

zorovatelů, protože tyto hvězdy se mění málo. Dle mých zkušeností je mnohem snazší udržet lidský zájem při pozorování kataklyzmických hvězd, protože tato jsou vyhledávána profesionály, jelikož jiný způsob, jak zjistit střední délku cyklů vzplanutí takových hvězd, není.

Dobře si pamatuji, jak na setkání Komise pro proměnné hvězdy IAU před 40 lety jeden profesionál prohlásil, „že amatéři pozorující

Frank Bateson

Dlouholetý předseda RASNZ, Nový Zéland



miridy nedělají nic užitečného pro vědu krom popularizace astronomie.

Tento profesionál nás od svého výroku mnohokrát žádal o pozorování mnoha proměnných hvězd (kterých se výrok týkal), pro svoje výzkumy. Dobře se s ním znám a pokaždé, když si píše o data, tak mu jeho

výrok připomínám a on připouští, že neměl nikdy učinit tak bláznivé prohlášení. To vás může podpořit v problémech, které teď řešíte. Momentální názory některých profesionálů by neměly způsobit příliš radikální změny v dlouhodobých pozorovacích programech.

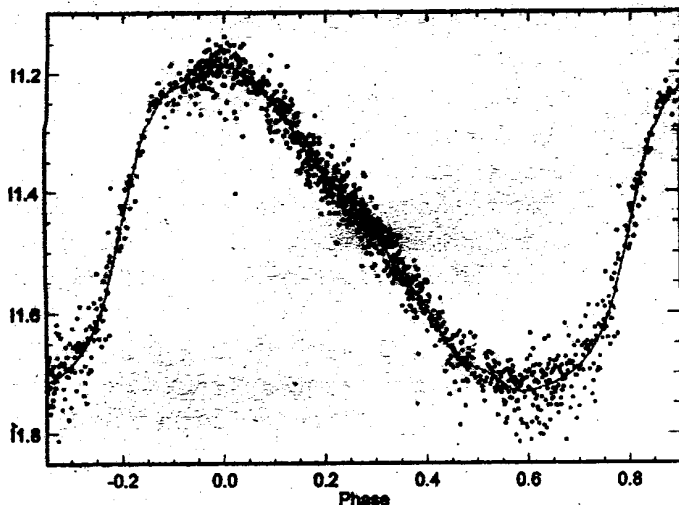
EF Cancri - nová hvězda typu RRc Ondřej Pejcha, Petr Sobotka

EF Cancri: a New RRc Star

Pomocí měření ve filtru V pořízených na brněnské hvězdárně se podařilo zjistit, že EF Cnc je hvězda typu RRc. V článku jsou udány nové světelné elementy a výsledky Fourierovy dekompozice získané světelné křivky.

Using our V band CCD data, we found that EF Cnc is an RRc type star. We present a new ephemeris and Fourier decomposition of our light curve.

EF Cnc (= WR 100 = AN 2.1954 = NSV 4187 = GSC 1942.1380, $\alpha = 08^{\text{h}} 40^{\text{m}} 39^{\text{s}}$, $\delta = +23^{\circ} 15' 51''$) byla zařazena do NSV katalogu na základě studie Kippenhahna (1955) jako proměnná s rychlými změnami jasnosti v rozmezí 10,7 - 11,9 mag (pg). V minulosti se hvězdou zabýval Locher (1983), který na základě svých vizuálních pozorování prohlásil EF Cnc za hvězdu typu W UMA s periodou 0,5912 dne a s amplitudou menší, než udává NSV katalog. Mnoho vizuálních minim v databázi BAV bylo pořízeno v osmdesátých letech po publikaci Locherovy práce.



Obr. 1/ Figure 1 - Fázová světelná křivka EF Cnc z měření ve V filtru s vyznačením proložení Fourierovou řadou 10. řádu. Zvýšený rozptyl křivky v oblastech kolem maxima a minima není reálný jev na hvězdě, ale je způsoben přístrojovými efekty. * *Folded V-band light curve of EF Cnc (small circles) and the 10th order Fourier fit (solid line). A higher scatter in both maximum and minimum is due to the instrumental effects.*



EF Cnc byla vybrána pro další CCD pozorování díky katalogu PROSPEKTOR (Haltuf 2001), který obsahuje zákrytové dvojhvězdy s neznámými nebo nepřesnými elementy. Ve čtyřech nocích (14./15. 2.; 16./17. 2.; 5./6. 4. a 10./11. 5. 2001) bylo pořízeno celkem 1171 CCD snímků pomocí kamery SBIG ST-7 na dalekohledu bměnské hvězdárny o průměru 40 cm. Pro všechna pozorování byl použit filtr V Kronova -Causinova systému a 60 sekundové expozice. Jako srovnávací hvězdu jsme použili GSC 1942.2816 (13,06 V mag) a jako hvězdy kontrolní GSC 1942.2271 (12,33 V mag) a GSC 1942.1620 (13,83 V mag). Hvězdné velikosti srovnávacích a kontrolních hvězd jsme získali kalibrací pomocí blízkých standardních polí GSPC (Lasker a kol. 1988). Náhodná chyba měření je poměrně nízká, nicméně je možný systematický posun až o 0,1 mag.

Pohled na obrázek 1 s fázovou světelnou křivkou (viz určení periody níže) EF Cnc vylučuje zákryty. Z velké asymetričnosti světelné křivky ($Q = 0,41$) a malého hrbu těsně před hlavním maximem můžeme usuzovat, že EF Cnc náleží k hvězdám typu RRc. Změny jasnosti probíhají mezi 11,18 a 11,73 mag v oboru V.

Dalším krokem v analýze bylo určení periody. Přibližnou hodnotu jsme získali z vizuálních minim v databázi BAV a jednoho CCD maxima od Bruce Krobaska (NY, USA). Minima byla přetransformována na maxima posunutím o $0,41 \cdot P$ vpřed (viz asymetričnost křivky). Z extrémů jasnosti je zřejmé, že EF Cnc poměrně razantně mění periodu, s největší pravděpodobností dochází k jejímu poklesu. Bohužel jsou extrémny jasnosti rozmístěny v čase poměrně nešťastně a nerovnoměrně, takže není možné udělat jednoznačné závěry o těchto změnách. Tudíž jsme určili periodu pouze z našich tří okamžiků maxima:

$$\text{Max (HJD)} = 2451955,529 (\pm 0,004) + 0,2956885 (\pm 0,0000036) \cdot E.$$

Tabulka 1: Fyzikální a Fourierovy parametry EF Cnc. Hmotnost a logaritmus efektivní teploty jsou ve slunečních jednotkách, „Y“ je poměrné hmotnostní zastoupení hélia ve hvězdě.

parametr	hodnota	chyba	parametr	hodnota	chyba
A1	0.268	0.001	Hmotnost	0.655	0.012
R21	0.209	0.005	log L	1.702	0.004
R31	0.075	0.005	T _{eff}	7356.0	29.0
R41	0.057	0.005	Y	0.272	0.005
j21	3.066	0.028			
j31	5.858	0.071			
j41	3.220	0.094			



Po získání přesné periody můžeme provést další krok analýzy pulzující proměnné, a to Fourierovu dekompozici. Pro naši světelnou křivku jsme zvolili dekompozici 10. řádu podle vzoru Kaluzneho a kol. (2000). Proložení zobrazuje společně s vlastní světelnou křivkou obrázek 1. Rozptyl rozdílu pozorování a fitu je přibližně 0,03 mag. Fourierovy parametry a fyzikální údaje o hvězdě získané z rovnic Simona a Clementa (1993) udává Tabulka 1 (resp. Tabulka 3 v originálním článku). Získané hodnoty fyzikálních parametrů ukazují, že EF Cnc se nachází poblíž modrého pásu nestability hvězd typu RRc (podle Kollátha a kol. 2000).

Poděkování: Autoři jsou vděční za poskytnutý pozorovací čas, dalekohled a podporu Hvězdárny a planetária Mikuláše Koperníka v Brně; L. Brátovi, L. Královi, F. Hrochovi a R. Novákovi za poskytnutý software a J. Greavesovi za pečlivou kontrolu anglického originálu. Dále děkujeme F. Agererovi za poskytnutí dat BAV a B. Krobusekovi za jeho nepublikovaná pozorování, která nám velmi pomohla učinit si přesnější obrázek o dlouhodobých změnách periody.

Literatura/References:

- Haltuf, M., 2001, PROSPEKTOR catalogue, <http://prospektor.crolink.cz>
 Hroch, F., and Novák, R., 2000, <http://munipack.astronomy.cz>
 Kaluzny, J., Olech, A., Thompson, I., Pych, W., Krzeminski, W., Schwarzenberg-Czerny, A., 2000, A&AS, 143, 215
 Kippenhahn, R., 1955, Astron. Nachr., 282, 73
 Kolláth, Z., Buchler, J.R., Feuchtinger, M., 2000, ApJ, 540, 468
 Lasker, B. M., Sturch, C. R., Lopez, C., Mallama, A. D., McLaughlin, S. F., Russell, J. L., Wisniewski, W. Z., Gillespie, B. A., Jenkner, H., Siciliano, E. D., Kenny, D., Baumert, J.H., Goldberg, A.M., Henry, G.W., Kemper, E., Siegel, M.J., 1988, ApJS, 68, 1
 Locher, K., 1983, BBSAG Bull., No. 65
 Simon, N. R., and Clement, C.M., 1993, ApJ, 410, 526

NSV 2544. Cam je proměnná typu W UMa

Michal Haltuf

NSV 2544 Cam: a W UMa Type Eclipsing Binary

Na základě vizuálního objevu a následné CCD kampaně jsme zjistili, že NSV 2544 = GSC 4344.123 je zákrytová dvojhvězda typu W UMa.

NSV 2544 = GSC 4344.123 was found to be an eclipsing binary of the W UMa type on the basis of our CCD V band measurements.

Po EF Boo byla NSV 2544 druhou hvězdou, kterou jsem si vybral z katalogu PROSPEKTOR, seznamu zákrytových dvojhvězd s neznámými elementy. NSV 2544 si o pozorování přímo říká, neboť její jasnost se pohybuje



v tom správném rozmezí pro dalekohled, s nímž pozoruji. Hlavně se ale nachází velice blízko u fyzických proměnných S Cam a AU Cam, takže nalézt tuto hvězdu na obloze neměl být nijak zvlášť obtížný úkol. Její poloha je navíc vyznačená i na mapce skupiny MEDÚZA. Pod heslem dvakrát měř a jednou řež jsem požádal Petra Sobotku o zaslání jednoho z mála článků o NSV 2544, které kdy v odborné literatuře vyšly, konkrétně o článek v časopise Peremennyje zvezdy (Jefremov 1963). Po zvládnutí základů azbuky jsem s hrůzou zjistil, že autoři onoho článku uvádějí jako NSV 2544 hvězdu úplně jinou než mapka skupiny MEDÚZA. Navíc jimi označená hvězda se již 100 let používá jako srovnávací hvězda pro S Cam a nedalo se předpokládat, že by si za oněch sto let nikdo nevšiml její proměnnosti! Nicméně objektivním fotografickým deskám, na jejichž základě autoři k tomuto závěru dospěli, se nedá nevěřit, a tak jsem zkusil štěstí a jal se pozorovat jimi vytipovanou hvězdu. (Skutečná poloha proměnné je na obrázku 1 na druhé straně obálky Persea).

Skutečnost, že hvězda, již mnozí pozorovatelé u nás a hlavně ve světě celé století považovali za konstantní a dělali podle ní nescíselné množství odhadů, se mění, navíc dosti výrazně - o téměř 0,6 mag, vyšla najevo večer 15. února 2001. Bylo to pouhé dva měsíce po zahájení jejího sledování, neboť tehdy se mi jevila o půl magnitudy slabší než obvykle a díky nepříliš dobrým podmínkám nebyla téměř vidět. Původně jsem to dával na vinu právě pozorovacím podmínkám, ale když i po kolečku kolem zahrady uběhnutém, abych zahnal špatné myšlenky a zcestné odhady, nezdála se o nic jasnější a dál tvrdohlavě balancovala na hranici viditelnosti, bylo jasné, že jsem, asi nalezl minimum, což se také následně ráno při zpracování potvrdilo. Když poté i druhý večer se zdála její jasnost poněkud nižší než obvykle, neváhal jsem a přes poměrně pokročilou hodinu jsem bleskově zavolał Petrovi na mobil. Jaké to překvapení - Petr zrovna seděl u brněnské CCD kamery a pozoroval s ní EF Cnc (viz článek v tomto Perseovi), takže pro něj nebylo žádným problémem přejet několikrát za noc na políčko NSV 2544 a buď potvrdit nález minima anebo konstatovat mou naprostou pozorovatelskou neschopnost. IBVS číslo 5132 je dokladem o správnosti první z variant...

Historie postupného objevování proměnnosti NSV 2544 začíná už roku 1894, kdy Yendell na základě svých vizuálních pozorování S Cam uvádí krátkou poznámku o pravděpodobné proměnnosti jedné ze srovnávaček s tím, že její perioda je asi dlouhá. Nepublikoval však žádný náčrt okolíčka, nýbrž jen přibližný popis polohy hvězdy, což její identifikaci znesnadňuje. Böhme v roce 1937 v jed-



nom ze svých přehledů v časopise *Astronomische Nachrichten* uvádí na základě svého fotografického pozorování přibližnou periodu 20 dnů, ovšem s tím, že ne všechna pozorování se dají podle této periody dobře složit. Tak trochu chaos do toho vnesl Mayall (1951), který ohlašuje nezávislý objev proměnnosti tohoto objektu, následně však toto dementuje a chybně jako proměnnou označuje hvězdu dnes známou jako GSC 4344.697. Tato chyba se ovšem přenesla na mapku AAVSO a z ní pak do celého světa, dokonce i na zmiňovanou mapku skupiny MEDÚZA. Donedávna poslední záznam o NSV 2544 publikoval Jefremov v roce 1963 právě v oněch *Peremennych zvezdách* - podle 20 fotografických měření jasně ukazuje skutečnou proměnnou (GSC 4344.123), z nějakého zvláštního důvodu však byl tento Jefremovův článek buď všeobecně přehlížen nebo o něm nikdo nevěděl.

Do následné pozorovací kampaně organizované P. Sobotkou se zapojily kromě hvězdárny v Brně také hvězdárny v Hradci Králové a Valašském Meziříčí. Během několika měsíců se podařilo získat 1183 CCD snímků v oboru V. Z těchto pozorování jsme usoudili, že proměnná GSC 4344.123 patří mezi zákrytové dvojhvězdy typu β Lyr nebo W UMa. Hloubka primárního minima je 0,63 mag a sekundárního 0,44 mag v oboru V. Za použití programu AVE (Barbera 2000), tedy Kwee a Van Woerdenovy metody, jsme určili 13 okamžiků minim. To nám umožnilo stanovit světelné elementy NSV 2544 na

$$\text{Min. I} = \text{HJD } 2451975.6040 (\pm 0.0006) + 0.4341474 (\pm 0.000043) \cdot E.$$

Na obrázku 2 (na druhé straně obálky Persea) si můžete prohlédnout fázovou světelnou křivku, která byla podle těchto elementů sestavena.

L. Brát se také pokusil vytvořit předběžný (máme jen měření v jednom filtru) model soustavy pomocí programu Nighfall (Wichmann 2000). Úhel sklonu oběžné dráhy je $i = (74 \pm 2)^\circ$, faktor vyplnění obou složek je $(1,06 \pm 0,02)$, což svědčí o příslušnosti k typu W UMa.

Tahle jasná hvězda si na definitivní objevení podstaty své proměnnosti musela počkat pěknou řádku let a nedá se čekat, že by mohla být nějakou extra výjimkou. Odhalit tajemství nějaké další může kdokoliv z vás.

Literatura/ References:

- Barbera, R., 2000, <http://www.astrogea.org/soft/ave/aveint.htm>
 Böhme, S., 1937, *Astron. Nachr.*, 261, 437
 Hattuf, M., 2001, *PROSPEKTOR catalogue*, <http://prospektor.crolink.cz>
 Hroch, F., Novák, R., 1999, <http://munipack.astronomy.cz>
 Jefremov, J. N., 1963, *Perem. Zvezdy*, 14, 334



- Mayall, M., 1951a, Harvard Reprint, 356, 14
 Mayall, M., 1951b, Harvard Reprint, 356, 18.
 Pejcha, O., Lehký, M., Sobotka, P., Brát, L., Haltuf, M., Šmelcer, L., 2001, IBVS 5132
 Wichmann, R., 2000, Nightfall 0.17,
<http://www.lsw.uniheidelberg.de/~rwichman/Nightfall.html>
 Yendell, P.S., 1894, AJ, 14, 121

Být či nebýt cefeidou? Tot' otázka...

Ondřej Pejcha

To Be or Not to Be a Cepheid? That is a Question...

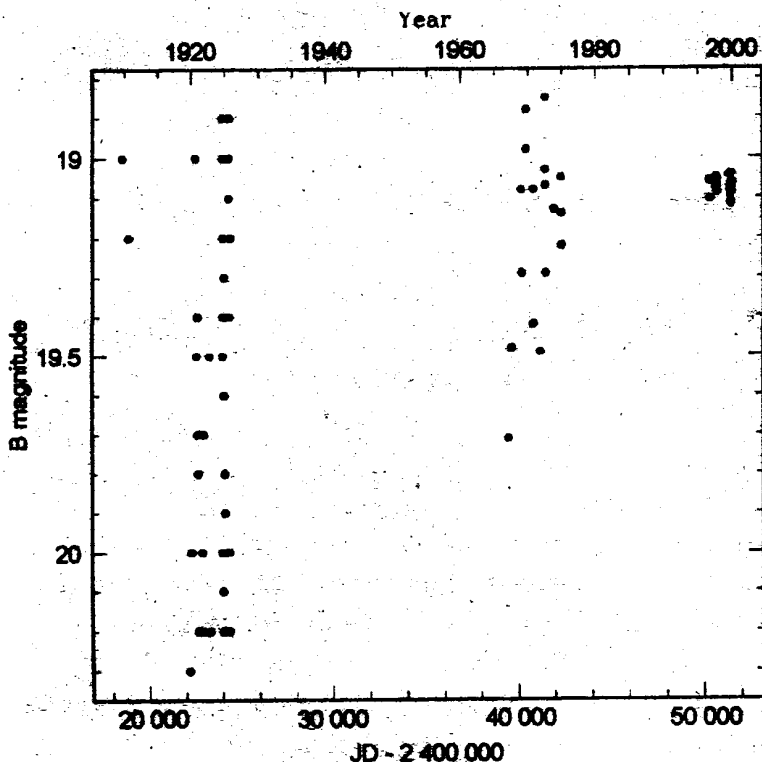
Cefeida V19 v galaxii M33 za posledních ~100 let snížila svoji amplitudu na desetinu a střední jasnost zvětšila o 0,5 mag. V článku jsou probírána různá vysvětlení takového chování.

The Cepheid V19 in M 33 decreased its amplitude by a factor of 10 and increased the mean brightness by about 0,5 mag in last about 100 years. We discuss the causes of such a behaviour and conclude that there is no plausible explanation for both V19 and other stars with similar behaviour.

Vž od roku 1925 známe pravou podstatu spirálních mlhovin a vděčíme za to proměnným hvězdám zvaným cefeidy, které Hubble objevil v blízké galaxii NGC 6822. Po M31 dokázal totéž i u M33, kde objevil cefeidy roku 1926. Další pokusy o nalezení proměnných hvězd v M33 se uskutečnily až po padesáti letech. Ale první skutečně moderní monitoring extragalaktických proměnných pomocí CCD začal až roku 1996 v rámci projektu DIRECT (Kaluzny et al. 1998).

První, co každý vědec udělá při zkoumání získaných údajů, je srovnání svých výsledků s předchozími studii. Jaké ale bylo překvapení L. Macriho a kolektivu (2001) ze skupiny kolem projektu DIRECT, když nedokázali v datech tohoto projektu odhalit proměnnost hvězdy V19 v blízké galaxii M33! A to i přesto, že se jedná o poměrně jasnou (~19 mag), izolovanou cefeidu, která je daleko od jádra galaxie a má se měnit s amplitudou 1,1 mag a periodou 54,7 dnů.

Původní Hubblova fotografická pozorování byla na svou dobu velmi kvalitní a změny jasnosti jím objevených proměnných hvězd jsou určitě reálné. Bohužel ale jeho hvězdné velikosti zatěžuje chyba škály a nulového bodu. Proto před další analýzou Macri a kol. (2001) Hubblova data kalibrovali na standardní systém, což přivodilo další překvapení: od Hubblových časů se střední jasnost proměnné zvýšila o 0,5 mag (hvězda je tedy jasnější než cefeidy o stejné periodě). Na obrázku 1 je dlouhodobá světelná křivka V19, která řekne víc než



Obr. 1/ Figure 1: Dlouhodobá světelná křivka V19 v M33 podle Macriho a kol. (2001). První skupinu bodů tvoří pozorování Hubbla, druhou skupinu van den Bergha a kol. (1975) a třetí měření z projektu DIRECT * Long term light curve of V19 in M33 according to Macri et al. (2001). The first group of measurements is provided by Hubble, the second by van den Bergh et al. (1975) and the latest from the project DIRECT.

všechna slova. Mimochodem, v projektu DIRECT bylo vykonáno měření okolí V19 ve 119 nocích ve filtrech BVI.

I přes skandálnost faktů (jak si může nějaká hvězda dovolit jen tak přestat pulzovat?), existuje ve světě proměnných hvězd spousta případů, kdy se mění amplituda pulsací. Nicméně u žádné klasické cefeidy dosud nebylo pozorováno tak výrazné snížení amplitudy pulsací. Jak jsou na tom ostatní typy proměnných hvězd?

Z cefeid populace II (hvězdy typu W Vir) vyniká RU Cam, která v roce 1965 najednou zmenšila amplitudu pulsací z 1 mag na 0,1 - 0,2 mag. Nicméně, pokud by V19 v M33 byla cefeidou populace II, musela by být pro stejnou periodu asi o 2 mag slabší. Bohužel u hvězd typu W Vir nejsou známy změny střední jasnosti, nicméně hvězdy typu RVb (W Vir s dlouhou periodou) tak činí periodicky.

Jak už bylo zmíněno, V19 tedy patří k populaci I (resp. její období v M33), ve které se vyskytuje několik zvláštních objektů. Nejkráklavějším případem je V473 Lyr ($P = 1,49$ d), která periodicky zmenšuje a zvětšuje svoji amplitudu až na patnáctinu maximální hodnoty. Vědci se domnívají, že je to způsobeno interakcemi mezi pulsačními módy vyšších řádů, nicméně přesně neví nikdo nic. Každopádně rozdíl mezi dobami trvání poklesu amplitudy u V473 Lyr a u



V19 v M33 je velmi výrazný (dny vůči rokům). Dalším zvláštním objektem je Polárka, která za posledních 50 let zmenšila svou amplitudu na třetinu a posledních asi patnáct let je přibližně konstantní. Také zde by za všechno mohly být zodpovědné interakce mezi módy vyšších řádů jako u V473 Lyr. Nicméně kromě toho, že nikdo opět neví téměř nic, amplituda Polárky byla vždy velmi malá (pod 0,1 mag), což také vylučuje přímé srovnání s V19 v M33. A úplně nakonec přichází fakt, že mnoho objektů se nachází v pásu nestability, který obsahuje hvězdy, jež by podle dynamických modelů měly pulzovat, a přitom u nich nepozorujeme vůbec žádné změny!

Hvězdy typu UU Her (stejně jako hvězdy typu SRd jsou to nadobří) také mění svou amplitudu - uprostřed pulzačního cyklu se najednou zastaví a po několika měsících pokračují dále. Amplitudu mají menší než 0,3 mag (kromě samotné UU Her). Možná je V19 více podobná svítivým modrým proměnným (LBV), které kupodivu nejsou vždy modré (např. 164 G Sco o teplotě 10000 K). LBV hvězdy často pulzují, některé dokonce jako cefeidy (V810 Cen), ale vždy s amplitudou menší než 0,1 mag a s více periodami.

Kromě seznamu Marciho a kol. (2001) bych si dovolil přidat ještě příklad z polopravidelných proměnných, kde několik hvězd (V Boo, RU Cyg, R Dor), dlouhodobě zmenšuje svoji amplitudu. Nicméně u žádné z nich se nemění střední jasnost a o příčinách u těchto hvězd se neví vůbec nic (kromě tvrzení o přechodu mezi Mira-SR a poznatků převzatých ze studia cefeid jako V473 Lyr, které na V19 aplikovat nejdou). Jiné SR hvězdy (RX UMa) také mění svoji amplitudu a střední jasnost, ale cyklicky - zřejmě jsou příčinou neradiální pulsace kombinované s rotační periodou (Kiss et al. 2001).

Záhada pulsací V19 v M33 se jeví jako hluboká a velmi závažná - takové objekty mohou, pokud by se vyskytovaly častěji, deformovat výsledky našeho měření vzdáleností cizích galaxií.

Literatura/ References:

- Kaluzny, J., Stanek, K.Z., Krockenberger, M., Sasselov, D.D., Tonry, J.L. & Mateo, M., 1998, AJ 115, 1016
 Kiss, L.L., Szátmary, K., Szabó, Gy. Mattei, J.A.; 2001, A&A, astro-ph/0006088
 Macri, L.M., Sasselov, D.D., Stanek, K.Z., 2001, AJ, (astro-ph/0102453)
 van den Bergh, S., Herbst, E., Kowal, C.T., 1975, ApJS 29, 3030



TW Dra - třetí zákrytová dvojhvězda s pulsující složkou

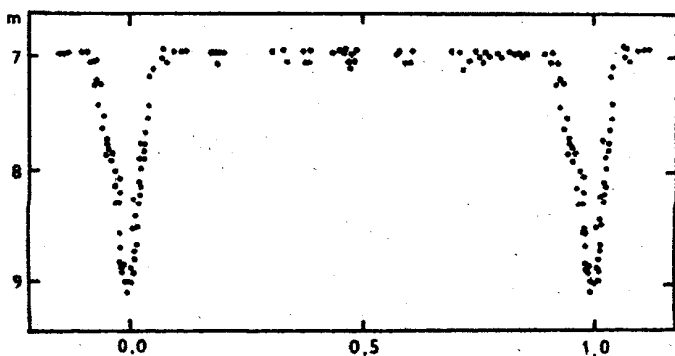
Miloslav Zejda

TW Dra - the Third Eclipsing Binary with a Pulsating Component

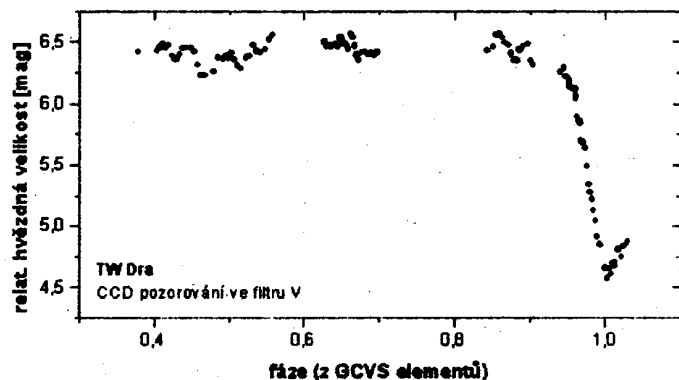
K zajímavostem zákrytové dvojhvězdy TW Dra z brněnského pozorovacího programu přibyla další - byly detekovány pulzace typu delta Scuti u primární složky.

There is a new matter of interest in the case of the eclipsing binary star TW Dra of BRNO observing programme - delta Scuti pulsation in the primary component has been detected.

Hvězdu TW Draconis ($15^{\text{h}} 33^{\text{m}} 50.9^{\text{s}}$, $+63^{\circ} 54' 24''$; 2000,0) asi není třeba našim pozorovatelům zákrytových proměnných hvězd příliš představovat. V pozorovacím programu je už dosti dlouho. Je poměrně jasná (8,0 - 10,5 mag) s velkou amplitudou změny jasnosti. Trochu potíží při pozorování může dělat délka zákrytu $D = 11,5$ h s krátkou zastávkou v minimu $d = 1,3$ h. V letech 1983-4 jsem se touto hvězdou trochu zabýval v rámci své tehdejší práce SOČ. Krátké shrnutí pak vyšlo v Pracích 27. Z té doby pochází i moje světelná křivka (vizuální) na obr. 1. Pro srovnání uvádím i „CCD“



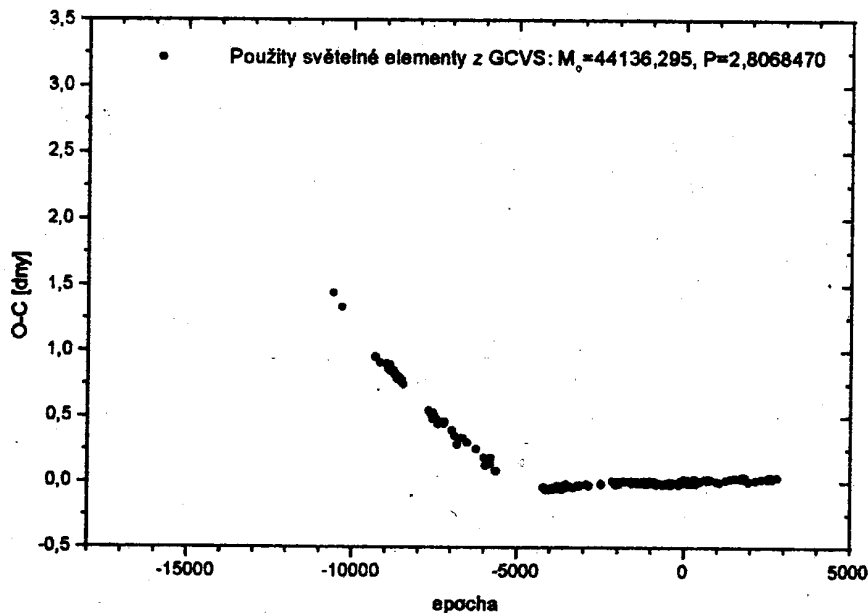
Obr. 1/ Figure 1 - Světelná křivka z vizuálních pozorování autora 1983-84
* Visual light curve from the author's observations in 1983-4



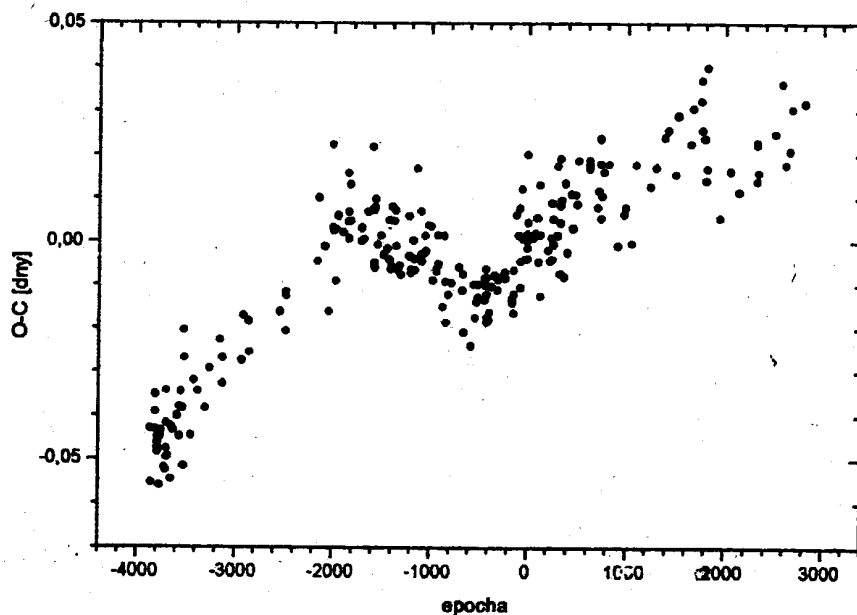
Obr. 2/ Figure 2 - Světelná křivka ze CCD pozorování (filtr V) autora 2000-2001
* CCD light curve from the author's observations in 2000-2001.



Obr. 3/ Figure 3 - Graf
O-C (1858-2001) *
O-C diagram (1858
- 2001)

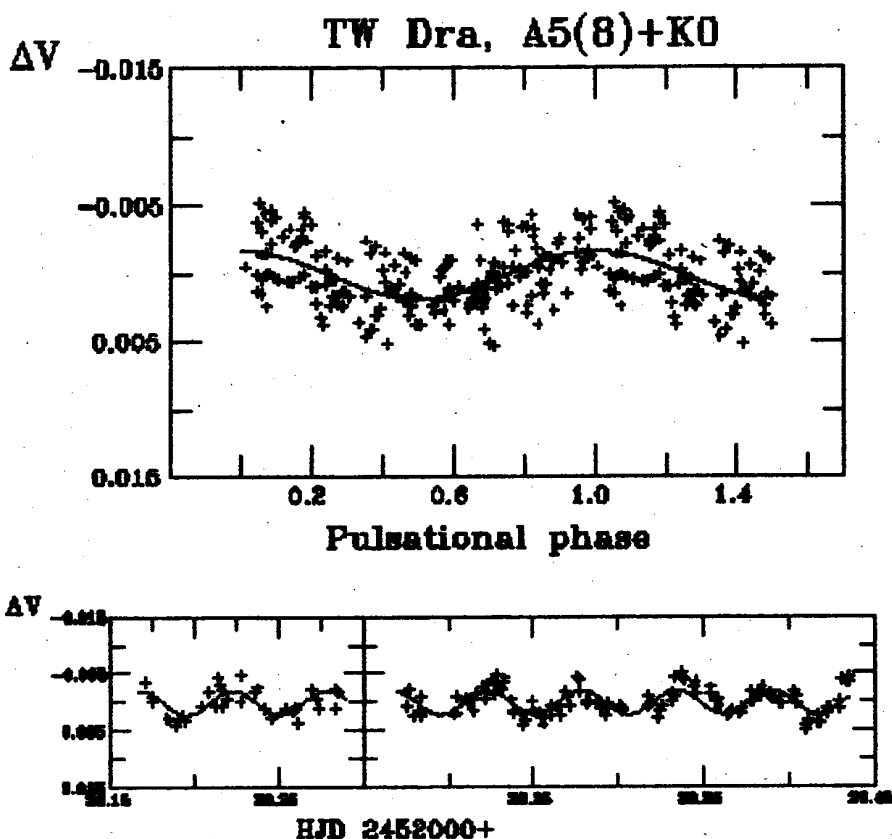


Obr. 4/ Figure 4 -
Graf O-C (od r.
1950) * O-C dia-
gram (since 1950)



světelnou křivku takřka ze současnosti (viz obr. 2). Graf O-C (obr. 3) je velmi zajímavý a změna přibližně jeden den za půl století při oběžné periodě 2,8 dne je poměrně značná. Navíc se při detailním pohledu na graf O-C po roce 1950 objeví i drobné fluktuaace změn hodnot O-C (viz obr. 4).

Už jen toto vše činí z TW Dra objekt hodný naší pozornosti. Soustava však upoutala pozornost i rusko-ukrajinské trojice Kusakín, Mkrťichian, Gamarova.



Obr. 5/ Figure 5 - Detekované pulsace primární složky * *The detected pulsation of the primary component (IBVS 5106)*

Ti se v rámci Central Asian Network zaměřují na hledání zákrytových dvojhvězd s pulsujícími komponentami. Po R CMa (viz Perseus 4/2000) a AS Eri získali další úlovek právě v podobě TW Dra. Soustavu pozorovali dvě noci v dubnu letošního roku. V získané světelné křivce objevili periodické změny jasnosti s malou amplitudou (poloamplituda $0,0021 \pm 0,0003$ mag) a periodou 0,0556 dne (viz obr. 5).

TW Dra je polodotyková zákrytová dvojhvězda s primární složkou spektrální třídy A5(8) V a sekundární složkou K0 III. Jestliže vezmeme parametry soustavy dle Svečnikova a Kuzněcové (1990), hmotnost $M=1,7 M_{\odot}$ a poloměr $R = 2,4 R_{\odot}$, dostaneme střední hustotu primární složky 0,123 hustoty sluneční, což vede k pulsační konstantě $Q=0,0190$. Tato hodnota je blízká druhému harmonickému tónu nízkých podélných módů.



Poznámka:

TW Dra pozorovali na počátku 80. let Papoušek, Tremko a Vetešník. Jejich pozorování vyšla v časopise Folia brněnské Přírodovědecké fakulty dnešní Masarykovy univerzity. Poté, co nepříliš známý časopis dostal do ruky David Mkrťichian (účastník mezinárodní konference v Brně), přišla zajímavá zpráva: „Během pozorování jsem zpracoval první část dat o TW. Pulzace jsou dobře patrné!“ Jak je vidět, mohou být prospěšné i „nezajímavé“ a zdlouhavé tabulky dat, když se dostanou do správných rukou.

Literatura/ References:

- Kusakin, A.V., Mkrťichian, D. E., Gamarova, A. Yu., 2001, IBVS 5106
 Papoušek, J., Tremko, J., Vetešník, M., 1984, Folia Facultatis scientiarum naturalium Universitatis Purkynianae Brunnensis, XXV, 4
 Svechnikov M. A., Kuznetsova, E. F., 1990, The Catalogue of the Approximate and Absolute Elements of Eclipsing Variable Stars, 1-2, Sverdlovsk, Publications of Ural University
 Zejda, M., 1984, Zákrytová proměnná hvězda TW Dra - práce SOČ
 Zejda M., 1986, Práce hvězdárny a planetária M. Koperníka v Brně (Contribution of N. Copernicus Observatory and Planetarium Brno), No. 27, 41

XMedGraf

Luboš Brát

XMedGraf

XMedGraf je platformově nezávislý program s grafickým rozhraním, který používá databázi pozorování skupiny MEDÚZA a umožňuje vykreslovat světelné křivky za účelem jejich detailního studia. Více na <http://www.meduza.info/software/xmedgraf>.

The XMedGraf is a system-independent 'GUI' program that allows the user to easily plot and study the light curves from the MEDUZA database or any ASCII files. More info and download at [ttp://www.meduza.info/software/xmedgraf](http://www.meduza.info/software/xmedgraf).

Během roku 2000 vstoupil do skupiny MEDÚZA František Bílek a rovnou vedení skupiny nabídl své služby v oblasti psaní software pro systémy Microsoft Windows. Vzhledem k tomu, že jsme tehdy mohli kontrolovat světelné křivky jen velmi zdlouhavou cestou exportem dat z databáze a prohlédnutím v nějakém univerzálním software na kreslení grafů, byla volba nasnadě. Petr Sobotka požádal Františka, zda by nemohl vyvinout program, který by načítal naši databázi pozorování (jeden rozsáhlý .DBF soubor) a jednoduchým kliknutím vykreslil světelnou křivku.

Téměř rok pracoval autor na námi zadaném úkolu a po mnoha připomínkách ze strany vedení skupiny MEDÚZA nakonec dokončil program ve verzi 1.0. Byl pojmenován MedGraf. MedGraf se stal nedocenitelným pomocníkem mnoha pozorovatelů a především autora tohoto článku, jakožto správce databáze skupiny MEDÚZA.



Při užívání MedGrafu jsem však narazil na několik problémů. Ten hlavní byl jeho závislost na platformě Microsoft Windows. Protože pro astronomické účely a výpočty často používám výkonný systém Linux, byla pro mě absence nějakého jednoduchého software na zobrazování světelných křivek dosti nepříjemná. Spouštění MedGrafu pod Linuxem pomocí emulátoru Windows programů - WINE - nevedlo k ničemu (vždy se jen rozeběhly tisíce chybových hlášek na pozadí konzoly) a tak jsem se rozhodl vyvinout si pro sebe obdobu MedGrafu, ale psanou pro Linux. Dalším důvodem pro vývoj konkurenčního programu k MedGrafu byla jeho nepříjemná vlastnost často padat při načítání databáze.

Protože grafické programy pod Linuxem se tradičně označují písmenem 'X' na začátku, nazval jsem program - přiznávám, že ne s moc velkou fantazií - XMedGraf. Jako vždy jsem použil svůj oblíbený programovací jazyk Perl za přispění velmi výkonné a rozšířené grafické knihovny Tk. Po třech měsících intenzivního programování je XMedGraf konečně hotov ve verzi 1.0, která spatřila světlo světa 28. prosince 2001. Nyní k výčtu funkcí.

Program načítá jakékoliv množství databází ve formátu MEDÚZA (DBF), a to jak vizuálních, tak i CCD.

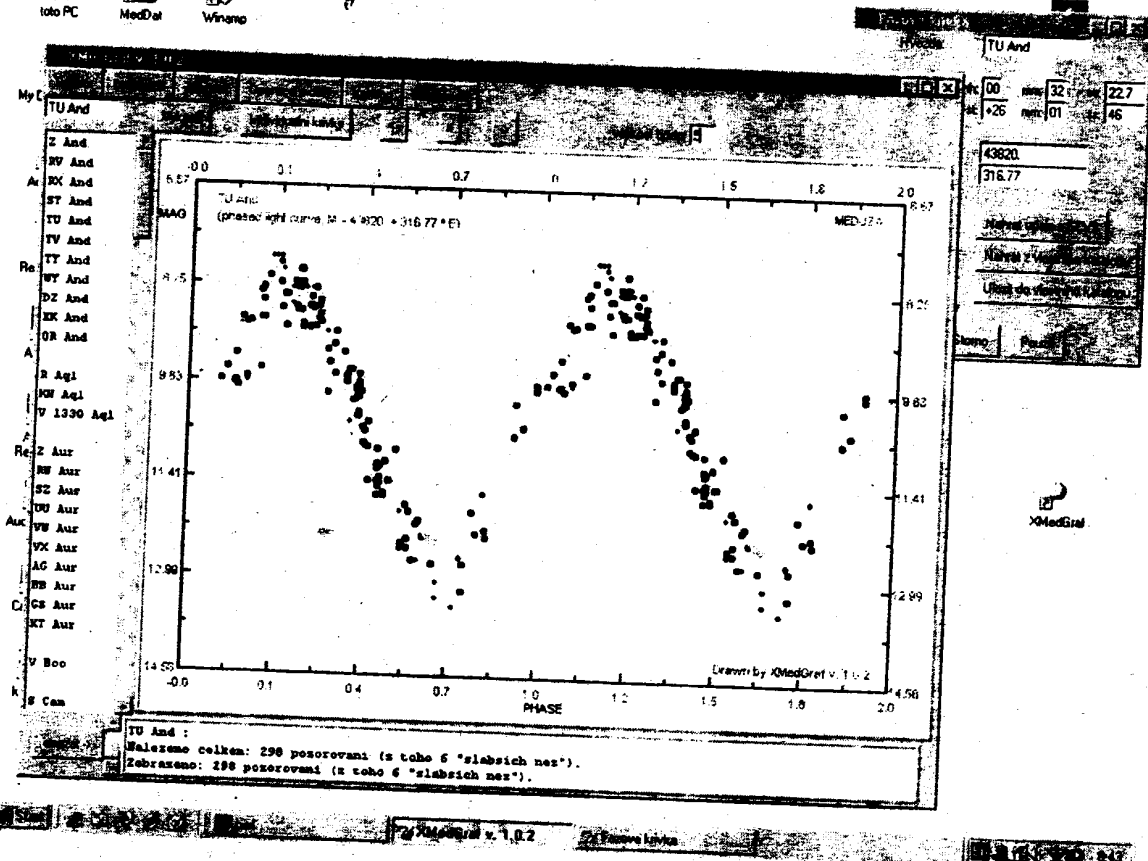
Seznam dostupných objektů se generuje automaticky a jediným kliknutím myši je možné vykreslit si světelnou křivku. Seznam lze filtrovat podle libovolného kritéria a všechna kritéria lze kombinovat. Je možné např. zobrazit objekty, které pozoruje určitý pozorovatel, popřípadě které pozoroval určitý pozorovatel v tom a tom roce. Zvláštní funkcí je možnost zobrazovat jen objekty v programu skupiny MEDÚZA.

Vykreslenou světelnou křivku lze zvětšovat táhnutím myši. Je možné zvýraznit určitého pozorovatele nebo skupinu pozorovatelů. Kliknutím na bod na křivce je možné zjistit o daném pozorování všechny údaje z databáze.

Velmi zajímavou funkcí při vykreslování křivek je možnost vertikálního či horizontálního posunu vybraných bodů (např. pro určitého pozorovatele nebo pro zvolenou použitou srovnávací hvězdu). Dále je možno do křivky importovat externí data - například fotometrická CCD data do vizuální světelné křivky, apod. Rovněž takto importovaná data lze libovolně posunovat.

V kterémkoliv okamžiku si můžete momentálně vykreslená data vypsát a případně uložit do ASCII souboru k další práci.

Program umožňuje tvorbu podrobných statistik z vybrané databáze. Kromě samozřejmostí, jako je statistika pozorovatelů a statistika objektů v databázi pozorování, je možné aplikovat na data před vypočtením statistiky libovolný filtr -



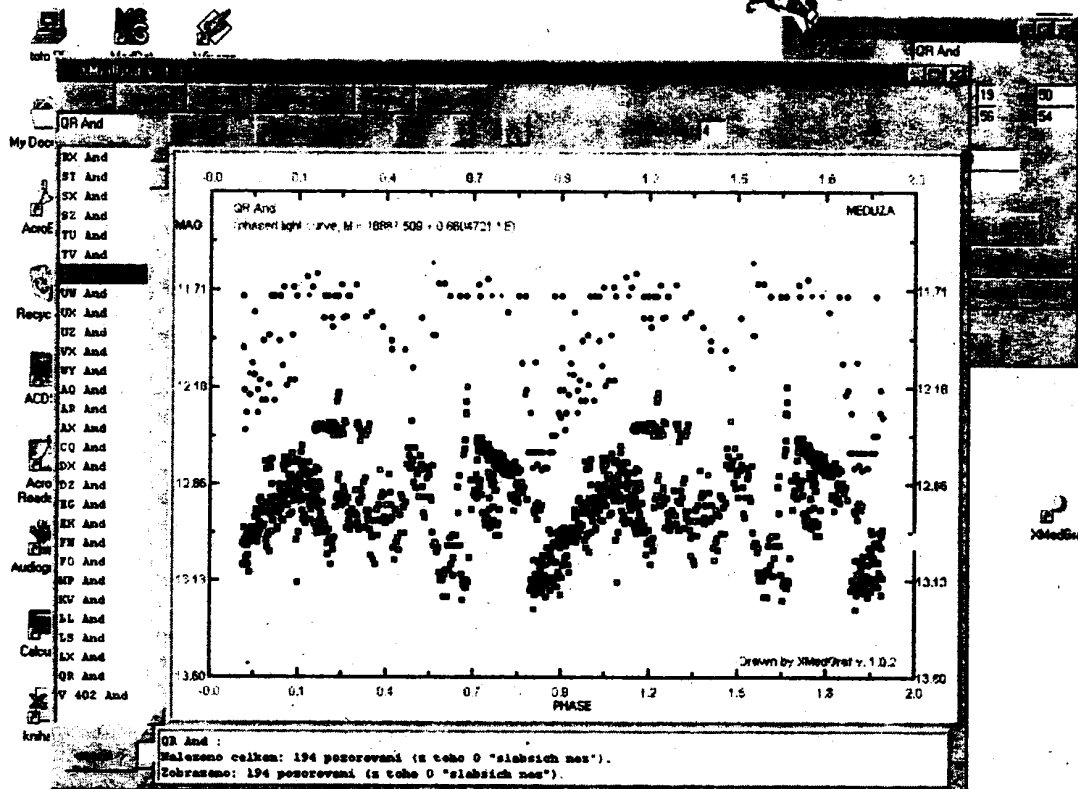
např. výpis aktivity pozorovatelů v tom a tom měsíci a v tom a tom souhvězdí, atd. Pro odborníky byla přidána možnost napsat všechny filtry na data či objekty jako regulární výrazu Perlu. Výkonnost tohoto nástroje ocení každý, kdo zná sílu regulárních výrazů pod Linuxem.

Pokud používáte software MuniPack na zpracování svých CCD pozorování, můžete XMedGraf použít v závěrečné fázi na prohlížení svých křivek či minim. XMedGraf automaticky rozpoznává formát importovaných ASCII dat. XMedGraf obsahuje i speciální funkci na převrácení minim, což jsou „vzhůru nohama“, stejně tak i funkci na posun dat na absolutní hodnotu dle zvolené srovnávací hvězdy.

Aby bylo možné lépe si prohlížet zašuměné světelné křivky od vizuálních pozorovatelů, má v sobě XMedGraf připravenou funkci, která dle zvolených parametrů provede vyhlazení křivky metodou klouzavých průměrů.

Světelné křivky pro periodické proměnné hvězdy je možné zobrazovat jako fázové křivky, přičemž potřebné katalogové údaje lze nahrávat z GCVS nebo uživatelského katalogu, do kterého byl implicitně nahrán celý BRKA 2001.

XMedGraf umožňuje převádět geocentrická data na heliocentrická.



Souřadnice objektu lze rovněž nahrávat z GCVS nebo z uživatelského katalogu.

Aby bylo prohlížení světelných křivek co nejvíce informativní, je k XMedGrafu přidán katalog GCVS a katalog MEKA.

Výčet úplně všech funkcí by byl asi zbytečný, ale ty nejdůležitější byly zmíněny. Program je velmi stabilní a doposud se mi ho nepodařilo žádným způsobem donutit, aby zkolaboval. A to ani při jeho samotném vývoji. Rovněž se mi podařilo odstranit zdlouhavé zpracovávání databáze, které v programu MedGraf mnohdy trvalo i několik minut. Setřídění celé databáze MEDÚZY (v současnosti cca 60 tisíc záznamů) a její zpracování trvá v XMedGrafu 15 vteřin (PIH 800 MHz).

Přestože byl XMedGraf původně psán jen pro systém Linux, je možné jej spouštět na jakémkoliv systému, kde je nainstalován interpret Perlu 5.6 a vyšší. Vyzkoušen byl i pod systémy MS Windows 98 a 2000, ale teoreticky by měl fungovat i například pod systémem MacOS nebo rozličnými 'Palm systémy'. Na konec dodejme, že XMedGraf je freeware a distribuuje i spouští se ve formě zdrojového kódu. Více informací a download XMedGrafu přes jeho www stránky na <http://www.meduza.info/software/xmedgraf>.

Autor se těší na veškeré vaše podněty, přání či požadavky na XMedGraf.



Variability of the Red Giant TZ Cygni

Jerzy Spell

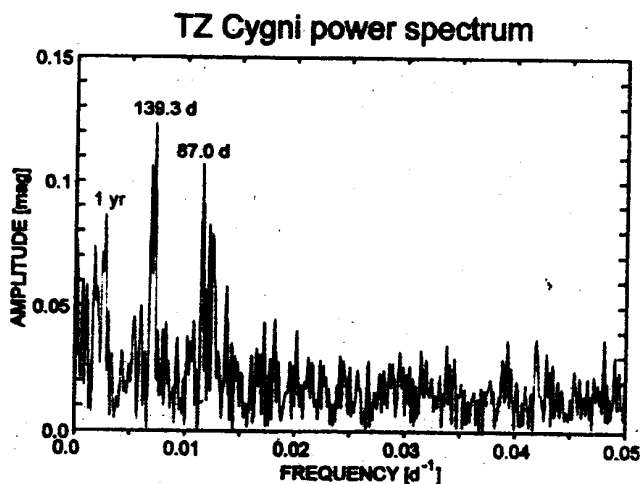
Proměnnost červeného obra TZ Cygni

According to the author's visual observations, TZ Cygni is a double-mode semi-regular variable of SRb type with the periods of 139,3 and 87,0 days.

Podle autorových vizuálních pozorování patří proměnná hvězda TZ Cygni mezi dvouperiodické pulzující hvězdy typu SRb. Periody změny jsou 139,3 a 87,0 dne.

According to the GCVS (Kholopov et al. 1985), the red giant TZ Cygni (BD+49°2968a) is an irregular Lb-type variable of M6 spectral type. I have been observing this star visually with the 15-cm Newton telescope since 1989. The comparison stars for TZ Cyg were taken from AAVSO charts. The visual light curve covering the last 12 years and containing 357 individual estimates is shown in Fig. 1. Within the observed interval, the average brightness of TZ Cyg was about 10.8 mag and the variations in the range between 10.2 and 11.4 mag were observed.

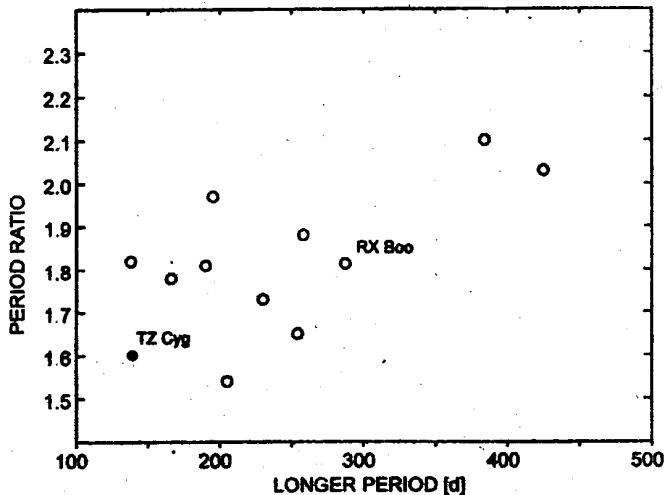
Obr. 2/ Figure 2 - Periodogram TZ Cyg prokazující přítomnost dvou period: 139,3 a 87,0 dne. * Two periods can be seen in the Fourier periodogram of TZ Cyg: 139,3 and 87,0 days.



I have analyzed the observations by means of the Fourier periodogram, shown in Fig. 2. Two distinct peaks appear in the periodogram. Their frequencies correspond to a 139.3-day period (higher peak) and a 87.0-day one (smaller peak). In addition, a 1-yr period is detectable; it is most likely the result of a position angle error. The double-mode behaviour of TZ Cyg was already announced by Kiss et al. (1999). The authors give the results of their analysis of the AAVSO data covering 26 years and find two periods, 138 and 79 days. The longer period is practically the same as in my analysis. The



Period ratio vs. longer period
for double-mode semiregular variables



Obr. 3/ Figure 3 - Závislost poměru period na delší periodě pro dvojperiodické polo-pravidelné hvězdy s vyznačením polohy TZ Cyg. * Period ratio vs. longer period for double-mode semiregular variables. The position of TZ Cyg is highlighted.

shorter one is not the same, but the difference can be due to the different lengths and coverage of the analyzed data.

The double-mode semiregular variables show an overall correlation between the period ratio and the length of the longer period, which was pointed out e.g. by Szatm'ary et al. (1996). The data for ten semiregular variables studied by Szatm'ary et al. (1996) are shown in Fig. 3. Two labeled dots shown in this figure were taken from the analysis of the observations of RX Boo (Speil 2000) and the present analysis. It is clearly seen that they fit the relation very well. TZ Cyg has one of the shortest periods among the sample of known double-mode semiregular variables. According to the latest findings, TZ Cyg should be reclassified; it is an SRb-type variable.

Acknowledgments: The author would like to thank Dr. A. Pigulski from Wroclaw University Observatory for his help in the preparation of this paper.

References/ Literatura:

- Kiss L.L., Szatm'ary K., Cadmus R.R. Jr., Mattei J.A., 1999, A&A 346,542.
 Kholopov P.N. et al., 1985, General Catalogue of Variable Stars (GCVS), 4th Ed., Moscow.
 Speil J., 2000, Perseus 10 (6/2000),17.
 Szatm'ary K., G'al J., Kiss L.L., 1996, A&A 308,791



Co má společného Einstein a BL Tau?

Petr Sobotka

About the Relation Between Einstein and BL Tau

Proměnná hvězda BL Tau, která je v pozorovacím programu skupiny MEDÚZA, byla použita při zatmění Slunce v roce 1947 v Brazílii. Tehdy nešlo o měření její proměnnosti, ale o využití její malé úhlové vzdálenosti od Slunce k určení gravitačního ohybu paprsku v blízkosti Slunce a ověření Einsteinovy teorie.

BL Tau, a pulsating variable star in the MEDUZA observing programme, was used during the total solar eclipse in 1947 in Brazil. Not light variations, but the changes of its coordinates caused by the gravitational force of the Sun were measured. It should help proving Einstein theory.

Zdá se být název článku neuvěřitelný? Nedivím se. Jakou spojitost by mohl mít největší fyzik 20. století Albert Einstein s proměnnou hvězdou programu MEDÚZA? Že by tento génius pozoroval proměnné hvězdy? Vyloučit to samozřejmě nemůžeme, ale nikdy se o tom nezmínil a také nikam neposlal žádný odhad či měření. Ostatně byl to přeci jen spíše teoretik. Vymyslel snad teorii, proč se BL Tau mění? Nevíme o tom, že by to zkoušel. Ostatně co se týká vesmíru, jeho hlavní parketou byla spíše gravitace a kosmologie.

Právě s gravitací to souvisí, jako s ní ostatně souvisí všechno, co má nějakou hmotnost...

Psal se rok 1947, druhá světová válka skončila a bylo možno věnovat se nerušeně vědeckému bádání. Pod záštitou National Geographic Society of Washington (Národní zeměpisné společnosti ve Washingtonu) a U.S. Army Air Corps (Vzdušného sboru Armády Spojených států), byla uspořádána výprava za zatměním Slunce předpovězeného na 20. května do části rozsáhlého území Brazílie. Byla to totiž příležitost provést nový test velikosti „Einsteinova posuvu“. Ten předpokládá, že silné gravitační pole Slunce působí nejen na všechna tělesa sluneční soustavy, ale i na tak titěrné částice, jakými jsou fotony. Existoval jediný přímý způsob, jak to zjistit: pozorovat zatmění Slunce! Při zatmění jsou totiž měřitelné polohy hvězd nacházejících se i ve velmi malé úhlové vzdálenosti od slunečního disku. Porovnání poloh hvězd na obloze během zatmění a v době, kdy je Slunce v úplně jiném souhvězdí oblohy, by podle Einsteina mělo ukázat, že se liší. A to tím více, čím je úhlová vzdálenost hvězdy od Slunce menší.

Měření samo bylo na tehdejší dobu velmi složité a dlouho trvalo, než se vědci dostali s chybami měření na takovou úroveň, že byli schopni gravitační ohyb světla vůbec změřit. Polohy se navíc musely redukovat o aberaci a re-



frakci. Právě vhodným výběrem srovnávacích hvězd se podařilo výpravě roku 1947 podstatně eliminovat vliv refrakce a mohli tak dosáhnout přesnějších výsledků než například Rus A. Michailov roku 1936, který jinak použil přístroje založeného na stejném principu. Ona měření roku 1947 prováděl G. van Biesbroeck. Samozřejmě nebylo možno polohy hvězd měřit rovnou při zatmění, a tak se pro uchování obrazu hvězd s výhodou použilo fotografických desek (40 x 40 cm) citlivých v oblasti 600 až 670 nm, tedy v červené oblasti spektra, aby se eliminoval silný rozptyl světla zemskou atmosférou v modré oblasti. Velká pečlivost byla věnována výrobě objektivu o průměru 15 cm, při které asistoval i National Bureau of Standards (Národní úřad pro standardy). Pro pointaci na η Tau (při zatmění 5° od Slunce) sloužil 10 cm hledáček.

Nejvhodnější místo pro měření bylo vybráno na základě průzkumu na podzim 1946 asi 10 km jižně od města Bocaiúva, ležícího mezi městy Rio de Janeiro a Salvador 500 km od pobřeží Atlantického oceánu. Pro výpočty bylo nutné znát přesně souřadnice pozorovacího stanoviště: $\varphi = 2^\circ 54' 45,206'' \pm 0,014''$, $\lambda = 17^\circ 12' 48,87''$; nacházelo se tedy asi 1,5 km od centrální linie zatmění. To bylo důležité, protože u centrální linie trvá úplné zatmění nejdelší dobu.

Počasí v den zatmění se vyvedlo a měření bylo i přes drobné technické problémy provedeno. Výprava zůstala na místě až do 17. a 18. srpna, kdy se provádělo druhé fotografování stejného pole hvězd jako při zatmění.

Zpracování naměřeného materiálu po návratu domů spočívalo především v přesném měření souřadnic hvězd na fotografických deskách. Vše bylo provedeno nezávisle dvakrát, aby se vyloučily náhodné chyby. Výsledné polohy hvězd byly změřeny s přesností 0,19" pro květnová pozorování a 0,16" pro srpnová měření. Poněkud větší chyba měření při zatmění je způsobená sluneční korónou, která před kotoučky hvězd předeštěla jakousi „mlhu“.

Ve hvězdném poli exponovaném na desky byly měřeny polohy celkem 51 hvězd s hvězdnými velikostmi v rozmezí 7,1 až 10,2 mag. Bohužel zde měla výprava skutečně velkou smůlu. I přes tak velký počet hvězd se žádná nenacházela méně jak 2,3 násobek poloměru slunečního disku od jeho středu. A to bylo Slunce zrovna v Býkovi, v souhvězdí, které je jinak na hvězdy velmi bohaté. Takže hvězdy, kde by byl gravitační ohyb nejnápadnější, na snímcích nebyly, respektive během zatmění se takové hvězdy kolem Slunce na obloze nenacházely. Změny poloh hvězd byly převedeny do polárních souřadnic se středem v centru slunečního disku. Výsledné veličiny byly vyneseny do grafů a metodou nejmenších čtverců byly proloženy přímkou. Hledaná hodnota E (Einsteinův koefi-

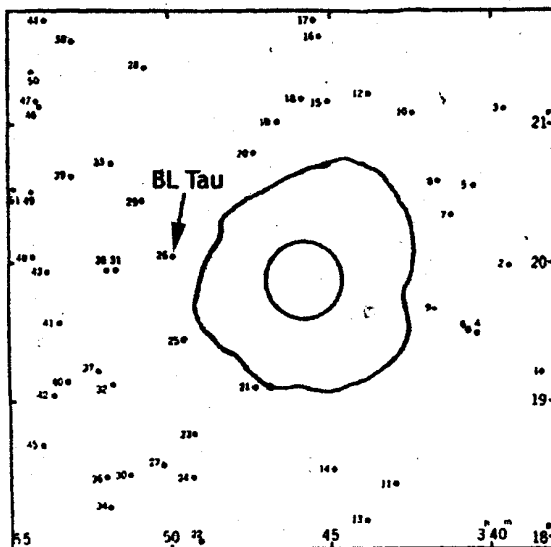


cient relativního ohybu na okraji slunečního disku) byla určena na $2,01'' \pm 0,27''$. Vyšla tedy větší než hodnota předpovězená Einsteinem ($1,745''$).

To by znamenalo, že Einsteinova teorie nemusí být přesná. Van Biesbroeck by se tak navždy zapsal do historie fyziky jako astronom, který pozorováním zasadil teorii relativity velkou ránu! K tak dalekosáhlému závěru ovšem ani sám autor nedospěl. Byl si příliš dobře vědom, jak nejistá jsou jeho pozorování a jeho práce publikovaná v *Astronomical Journalu* končí slovy: „Přestože je naměřená hodnota větší než teoretická, získaný rozdíl je příliš nejistý na to, aby se na něj mohlo pohlížet jako na fakt. Doporučuji opakovat měření za lepších technických podmínek“. To se později stalo a Einsteinova teorie byla beze zbytku potvrzena. Ale to je jiný příběh...

My se teď vrátíme k BL Tau. Jak už možná tušíte, má tato proměnná hvězda přeci jen s tímto příběhem něco společného. Co to je? Jsou to souřadnice! V okamžiku zatmění Slunce se nacházela BL Tau asi $1,5^\circ$ od středu slunečního disku. Blíže byly jen dvě jiné hvězdy. BL Tau se tak stala jedním z hlavních opěrných bodů při výpočtu Einsteinova koeficientu. Kdyby měření bylo přesnější a dopadlo jinak, mohla by být BL Tau nejslavnější proměnnou hvězdou teoretické fyziky. No nebylo by to hezké? Ale nechtějme toho po ní zase moc. Myslím, že nám stačí, když se na ni budeme v noci dívat s vědomím, že před více než půl stoletím posloužila úplně jinému oboru astronomie.

Obr.1/ Figure1 - Obrázek na obloze zabírá oblast asi $4,5^\circ \times 4,5^\circ$. Kotouček uprostřed znázorňuje sluneční disk a uzavřená křivka kolem něj pak rozměr sluneční koróny při úplném zatmění Slunce 20. května 1947 v Brazílii. * *The field covering 4.5×4.5 degrees of the sky. A circle in the center represents the solar disc and the contour around it marks the solar corona during the total solar eclipse on 20th May 1947 in Brasil.*



Literatura/ References:

van Biesbroeck, G., 1950, *AJ*, 55, 49



Mezinárodní konference o výzkumu proměnných hvězd hvězd Brno 2001

Petr Hejduk

International Conference on Variable Star Research Brno 2001

Článek popisuje nejzajímavější přednášky a postery z bohatého programu konference. *The article describes the highlights of a busy agenda of the conference.*

Konference se konala ve dnech 8. - 11. 11. 2001 již tradičně na Hvězdárně a planetáriu Mikuláše Koperníka v Brně. Její vědecký i společenský program byl tak bohatý, že ho zde není možné popisovat celý.

Kromě domácích astronomů se zúčastnili hosté z Argentiny, Itálie, Maďarska, Německa, Polska, Řecka, Slovenska, Turecka a Ukrajiny, na posterech se podíleli spoluautoři z Jugoslávie, Koreje, Rakouska, Rumunska a Velké Británie.

Z přednášejících zaujali zejména profesor Demircan (Turecko) svojí přednáškou na téma: Změny orbitálních period zákrytových dvojhvězd typu Algol, v níž podal přehled o druzích soustav typu Algol z hlediska vyvinutosti systému a o vlivech přenosu hmoty mezi složkami a ztráty hmoty ze soustavy na změny oběžné periody.

Další velice zajímavá byla přednáška na téma: Efekty druhého řádu u světelných křivek zákrytových dvojhvězd, kterou přednesl T. Hedegus (Maďarsko). Zabýval se efekty odrazu, okrajového ztemnění a tvaru složek a jejich vlivy na světelné křivky.

Výbornou a rozsáhlou přehledovou přednášku o symbiotických hvězdách pronesla profesorka Mikołajewská (Polsko). Týkala se všech známých možností proměnnosti tohoto druhu hvězd, jejich projevů a uváděla některé konkrétní příklady.

Vynikající svojí podrobností a zasvěceností byla přednáška dr. Šimona (ČR) o kataklyzmických proměnných hvězdách.

Mnoha účastníky byla očekávána přednáška dr. Kisse (Maďarsko) o roli amatérských vizuálních pozorování ve výzkumu proměnných hvězd. Na poli fyzických (dlouhoperiodických) proměnných hvězd vyznívá jeho závěr pro amatérská vizuální pozorování velice příznivě. Horší je, podle jeho mínění, situace u většiny zákrytových dvojhvězd, kde jsou výjimkou například hvězdy programu Prospektor nebo hvězdy s dlouhou periodou (jako např. OW Gem).



O skvělý závěr konference se postaral dr. Grygar svojí skvělou angličtinou a tématem přednášky: Vybraná významná témata hvězdné astrofyziky v letech 2000/2001. Hovořil o extrasolárních planetách, vzniku a vývoji hvězd a velice obsáhle o proměnných hvězdách.

Z posterů je třeba zmínit výborné postery dr. Šimona na totéž téma jako přednáška a poster o katalogu zákrytových dvojhvězd i s jeho šestidílnou ukázkou. Tento atlas obsahuje O-C diagramy pro 1140 zákrytových dvojhvězd! (autoři z Polska a Koreje).

Kromě přednášek se po dvě noci dalo pozorovat, čehož využila velká skupina pozorovatelů k vizuálním pozorováním proměnek, CCD pozorováním a seznámením s nimi, i jen k pozorováním pro radost (např. Enckeho dělení prstenců Saturnu atd.).

Konferenci lze hodnotit jako výbornou akci s rostoucím ohlasem v proměnářském světě a vystihnout ji jde také slovy: Kdo nepřišel, prohloupil.

2. setkání uživatelů CCD techniky

Karel Koss

2nd Workshop of Users of CCD

Již druhé setkání uživatelů CCD techniky se uskutečnilo ve dnech 26. až 28. 10. 2001, tentokrát na hvězdárně ve Vyškově. Zúčastnilo se ho na 15 pozorovatelů.

Program byl zahájen příspěvkem F. Hrocha o zkušenostech s fotometrií pomocí programu Munipack. M. Wolf přednášel o fotometrických katalozích a o problému absolutní fotometrie hovořila L. Šarounová. V odpoledním bloku předvedl L. Král novou verzi Munipacku pro DOS. M. Brož představil grafickou nadstavbu Munipacku Variables/Photometry určenou pro operační systém LINUX a informoval o projektu automatizovaného dalekohledu v Hradci Králové.

Ve večerních hodinách se testovala nová verze Munipacku pro DOS.

Tato setkání jsou velice dobrým způsobem, jak si vyměňovat cenné zkušenosti. Pozorovatelé se proto již nyní těší na další setkání.



Zápis z jednání plenární schůze B.R.N.O.

Místo konání: Brno

Termín: 15. 12. 2001

10:15 P. Hájek oznámil změnu programu - přeložení přednášky Z. Mikuláška na 12:30, tato změna byla většinou hlasů schválena. Dále byl představen seznam kandidátů na členy výboru a jeho předsedu, hospodáře a revizora. Následovalo hlasování o personálním složení útvarů potřebných pro zajištění voleb. Hlasovací většinou byla schválena následující sestava:

volební komise - R. Číhal, O. Pejcha, A. Stuhl,

mandátová komise - Z. Mikulášek, J. Zahajský,

zapisovatelé - P. Luřcha, Š. Paschke,

ověřovatel zápisu - E. Šafářová,

skartátor - J. Šafář.

10:22 M. Zejda přednesl zprávu o činnosti za poslední funkční období 2001: CCD a vizuální pozorování, aktivity pozorovatelů od roku 1960, různé přehledové statistiky, informace o databázi pozorování (zatím data na vyžádání), katalogy BRKA, kartotéku pozorovatelů a členů sekce. L. Brát informoval o skupině MEDÚZA a statistikách CCD a vizuálních pozorováních. P. Sobotka podal údaje o katalogu MEKA, zveřejňování kampaní, stávajícím software a o informacích na internetové stránce.

M. Zejda uvedl přehled o ediční činnosti - vydávání Persea (včetně expresní části), podíl sekce na Hvězdářské ročence, edice mapek skupiny MEDÚZA, publikace Pozorování proměnných hvězd 2, stav Prací HaP MK 32 a 33, publikování v IBVS a prezentace sekce na konferencích, v médiích a na internetu. Následovaly informace o akcích - setkání uživatelů CCD

(2000 Praha, 2001 Vyškov), soustředění a praktika, setkání pozorovatelů skupiny MEDÚZA, konference a také zahraničních kontakty - BAV, AFOEV, GEOS. Dále pojednal o vnitřních záležitostech sekce, tedy o členské základně, dotacích, řešení přijímání členů mladších 15 let do Sekce i ČAS, změně hospodáře (převzala E. Šafářová), volbách do výboru skupiny MEDÚZA (2000). Informoval o umístění přístrojů - Lichtenecker (Vihorlat) a Vixen. Podal údaje o cenách Z. Kvíze a J. Šilhána (proměňář roku). L. Brát v krátké poznámce referoval o naskeňování všech čísel časopisu Perseus na webovou stránku sekce.

11:30 E. Šafářová přednesla zprávu o hospodaření za rok 2001 (aktuální stav do 14. 12. 2001). V průběhu se hlasovalo o vyřazení neplatných forintů - schváleno většinou hlasů.

11:57 Š. Paschke uvedl, že revizní zpráva za rok 2001 bude přiložena do účetnictví.

Následující hlasování většinou přijalo informace o zprávách.

12:00 M. Zejda předal cenu (diplom) J. Šilhána za proměňáře roku 2001 O. Pejchovi s tím, že další část ocenění mu bude poskytnuta formou dopravy a volného vstupu na stelární seminář Bezovec 2002.

12:05P. Hájek zahájil volby představním kandidátů:

Revizor - Š. Paschke, A. Slatinský.

Členové výboru - L. Brát, M. Brož, P. Dubovský, K. Koss, P. Marek, K. Mokry, A. Paschke, J. Šafář, L. Šmelcer, M. Wolf.

Hospodář - E. Šafářová.

Předseda sekce - P. Sobotka, M. Zejda.

12:20 Začalo tajné hlasování o kandidátech a byla vyhlášena přestávka do 12:45.

12:45 P. Sobotka podal informace o



stavu proměnářského CD, následovala krátká diskuse o obsahu a použitých formátech.

12:57 Z. Mikulášek přednesl ohlášenou přednášku (trvající 1 hodinu do 13:57).

14:00 Vyhlášení výsledků voleb:

počet členů výboru stanoven na 10, re-
vizorem byl zvolen Š. Paschke, za členy
výboru L. Brát, M. Brož, P. Dubovský, P.

Hájek, A. Paschke, P. Sobotka, E.
Šafářová, J. Šafář a M. Wolf. Předsedou se
stal M. Zejda a hospodářem E. Šafářová.

14:10 P. Hájek podal zprávu o kampani
na sledování OW Gem.

Zapsal: P. Luřcha, Š. Paschke

Ověřila: E. Šafářová

Proměnářské otazníky

Šestý test rubriky proměnářských otazníků se týká vývoje Galaxie. Máte příležitost prověřit si své znalosti o „hvězdném ostrově“, ve kterém žijeme. Správné odpovědi naleznete v příštím čísle Persea. Méně trpěliví se opět mohou v předstihu obrátit na překladatele testu, tentokráte na Petra Hejduka, který se této rubriky od čísla 6/2001 ujal (xhejdukp@seznam.cz).

Správné odpovědi otázek testu z Persea 3/2001 z oboru „Slunce“ jsou takoveto: 1C, 2C, 3D, 4C, 5B, 6B, 7D, 8A, 9C, 10D, 11A, 12A, 13C, 14C, 15B, 16D, 17B, 18A, 19A, 20D, 21C, 22B, 23D, 24C, 26B, 27B, 28A, 29B, 30B, 31A, 32C, 34C, 35C.

Petr Hejduk

Vývoj Galaxie

1) Co astronomové **NEPOUŽÍVAJÍ** pro vytyčení spirální struktury Galaxie?

- A. hvězdy tříd O a B
- B. obří molekulová mračna
- C. H II oblasti
- D. hvězdy tříd K a M

2. Celková hmotnost Galaxie, určená z její rotační křivky (v hmotnostech Slunce), je asi:

- A. jeden milion
- B. sto miliard
- C. deset miliard
- D. jeden bilion

3) Jaká je přibližná vzdálenost Slunce od středu Galaxie (ve světelných

letech)?

- A. 300
- B. 3 000
- C. 30 000
- D. 300 000

4) Má-li radioastronom zjistit spirální strukturu Galaxie, potřebuje:

- A. znát galaktickou rotační křivku a změřit Dopplerův posuv čar 21 cm
- B. odvodit rychlosti (prachoplynových) mračen podél zorného paprsku
- C. znát velikost H II oblastí, které pozoruje
- D. být schopen ztotožnit H I oblasti s jasnými asociacemi mladých modrých hvězd

5) Co z následujícího byste **NEOČEKÁVALI**, že najdete ve spirálních ramenech Galaxie?



- A. H I oblasti
- B. H II oblasti
- C. molekulová mračna
- D. kulové hvězdokupy

6) Spirální ramena Galaxie podle modelu hustotních vln spirální struktury:

- A. jsou pevná tělesa, držená pohromadě gravitací
- B. mají silné magnetické pole, které je drží pohromadě
- C. jsou objekty s krátkou životností vytvořené hustotními vlnami
- D. jsou vytvořena rázovými vlnami z galaktického jádra

7) Na základě vývoje galaktického disku očekáváme, že:

- A. mezihvězdný materiál bude obsahovat méně těžkých částic
- B. vznikání hvězd bude pokračovat
- C. spirální ramena pomalu zmizí
- D. počet hvězdných „pozůstatků“ se bude snižovat

8) V budoucnosti v galaktickém halu očekáváme:

- A. tvorbu většího množství supermasivních hvězd
- B. oběh kulových hvězdokup a odtok horkého plynu z disku
- C. že hlavním typem vznikajících hvězd budou hnědí trpaslíci
- D. že horký plyn bude vtékat do jádra

9) Hodně hvězd populace I je obsaženo v:

- A. galaktickém jádru
- B. středové výduti
- C. spirálních ramenech
- D. galaktickém halu

10) V Galaxii se nejvíce prachu a plynu nachází v/ve:

- A. jádru
- B. středové výduti

- C. spirálních ramenech
- D. halu

11) V Galaxii se nejvíce starých hvězd populace II nachází v/ve:

- A. jádru
- B. středové výduti
- C. spirálních ramenech
- D. halu

12) Radlová pozorování (s vysokým rozlišením) jádra galaxie NEUKAZUJÍ, že:

- A. původ části záření je synchrotronní
- B. část záření emituje horký ionizovaný plyn
- C. plyn tvoří smyčky a pásy
- D. jádro obsahuje jen kulové hvězdokupy.

13) Hvězdy galaktické populace vzniklé nedávno:

- A. obsahují více vodíku než starší hvězdy
- B. mají vyšší obsah kovů
- C. neobsahují žádné kovy
- D. s menší pravděpodobností vybuchnou jako supernovy

14) Jak známe pozici Slunce v Galaxii a jeho oběžnou rychlost?

- A. z odrazu radiových vln od středu Galaxie
- B. z jeho Dopplerova posuvu
- C. z porovnání s „pevnou základnou“ kulových hvězdokup v galaktickém halu
- D. z vlastních pohybů blízkých otevřených hvězdokup

15) Jaký je důvod, že můžeme hvězdy typu RR Lyrae používat k určování vzdálenosti od středu Galaxie?

- A. díky jejich závislosti periody a svítivosti
- B. všechny jsou ve stejné vzdálenosti
- C. všechny leží v zomém poli spolu s galaktickým středem
- D. jako třída mají podobné svítivosti

16) Hvězdy v naší Galaxii neobíhají podle Keplerových zákonů. Důvodem je:



- A. poměrně velké množství hmoty je rozloženo mimo střed Galaxie
- B. úhlový moment hybnosti se při rotaci Galaxie nezachovává
- C. Keplerovy zákony nahrazuje teorie relativity
- D. dráhy jsou ve velké míře kruhové a ne eliptické

17) Velikost našeho galaktického hala je:

- A. menší než Oortův oblak komet
- B. mírně větší než galaktický disk
- C. menší než galaktické jádro
- D. velké asi šest miliard kiloparseků v průměru

18) Je-li v naší Galaxii tmavá hmota, která přispívá k tomu, že hvězdy neobíhají podle Keplerových zákonů, měla by být:

- A. v galaktickém centru
- B. mimo naši galaxii
- C. v galaktickém halu
- D. ve vzdálené galaxii

19) Jak mapujeme strukturu a velikost galaktických ramen?

- A. pomocí Nortonova hvězdného atlasu
- B. použitím pozorování cefeid
- C. pozorováním kulových hvězdokup
- D. pomocí kosmických sond v galaktickém středu

20) Který model nejlépe popisuje utváření galaktických ramen?

- A. model hustotních vln
- B. tepelný synchrotronní model
- C. model přesahu
- D. teorie velkého dopadu

21) Co NENÍ charakteristikou středu naší Galaxie?

- A. září v rentgenovém oboru
- B. emituje vysokoenergetické částice

- C. pozorován ze Země je velmi jasný v optickém oboru
- D. pravděpodobně se v něm nachází velmi hmotná černá díra

22) Proč se kulové hvězdokupy nacházejí v galaktickém halo?

- A. vznikly brzo a neztratily svůj moment hybnosti
- B. vznikly pozdě z temné hmoty
- C. byly zachyceny až poté, co se galaxie vyvinula
- D. byly vypuzeny ze spirálních ramen

23) Polohu Slunce v naší Galaxii můžeme potvrdit:

- A. srovnáním s třírozměrným systémem kulových hvězdokup za znalosti jejich vzdáleností, určených podle svítivosti hvězd typu RR Lyrae
- B. použitím Keplerova zákona perioda-svítivost
- C. aplikací Newtonova zákona na jeho pohyb kolem středu Galaxie
- D. pozorováním rozdělení jasných H II oblastí v našem okolí

24) Vzdálenost ke spirálním ramenům naší Galaxie můžeme určit:

- A. spočítáním astronomických jednotek pomocí dalekohledu
- B. metodou trigonometrické paralaxy
- C. užitím závislosti hmotnost-svítivost pro galaxie
- D. určením svítivosti cefeid

25.- 28. Vyberte hodnoty platné pro Mléčnou dráhu:

25) Přibližná hmotnost Galaxie mezi námi a středem (v hmotnostech Slunce):

- A. 25 000
- B. 100 000
- C. 250 milionů
- D. 100 miliard



26) Vzdálenost od galaktického jádra k nám (ve světelných letech):

- A. 25 000
- B. 100 000
- C. 250 milionů
- D. 100 miliard

27) Přibližný čas oběhu Slunce kolem středu Galaxie (v letech):

- A. 25 000
- B. 100 000
- C. 250 milionů
- D. 100 miliard

28) Přibližný průměr galaktického disku (ve světelných letech):

- A. 25 000
- B. 100 000
- C. 250 milionů
- D. 100 miliard

29) Střed Galaxie leží ve směru souhvězdí:

- A. Labuť
- B. Orion
- C. Střelec
- D. Perseus

30) Naš oběh kolem středu Galaxie nás unáší směrem k souhvězdí:

- A. Labuť
- B. Orion
- C. Střelec
- D. Perseus

31) Většinu Mléčné dráhy nejsme schopni pozorovat vizuálně kvůli:

- A. prachu v hlavní galaktické rovině
- B. černým děrám v halu
- C. gravitačnímu čočkování jádra
- D. hnědým trpaslíkům v Místní skupině

Došlá pozorování

MEDÚZA

Za období září až října 2001 dorazilo do databáze MEDÚZY celkem **4254** vizuálních odhadů a **1261** CCD měření od **21** vizuálních pozorovatelů, respektive od **3** CCD pozorovatelů. K 31. říjnu 2001 obsahovala naše databáze **63 623** vizuálních odhadů + **9 825** CCD měření. Celkem **73 448** pozorování.

Nejaktivnější mezi vizuálními pozorovateli byl jako již tradičně Pavol A. Dubovský se 1026 odhady. Nová pozorování rovněž posílal Peter Fidler, který se umístil na druhém místě. Třetí místo obsadil rovněž aktivní pozorovatel Luboš Brát. Z CCD pozorovatelů vede Ladislav Šmelcer z Valašského Meziříčí. Druhý je Petr Sobotka, který pozoruje na hvězdárně v Brně a nováčkem v CCD žebříčku se stal Luboš Brát s daty z královehradecké hvězdárny.

Nováčky v žebříčku vizuálních pozorovatelů jsou Milan Major a Petr Horálek.

Děkujeme všem aktivním pozorovatelům a rovněž Martinu Nedvědovi za pomoc při přepisování dat z papíru do elektronické formy.

Žebříček vizuálních pozorovatelů:

1	Pavol A. Dubovský (DPV)	Podbiel (SR)	1026
2	Peter Fidler (FI)	Lefantovice (SR)	922
3	Luboš Brát (L)	Pec pod Sněžkou	581



4 Jerzy Speil (SP)	Walbrzych (PL)	516
5 Jan Zahajský (JZ)	Praha	310
6 Janis Tzoumas (JT)	Olomouc	252
7 Martin Lehký (LEH)	Hradec Králové	169
8 Ondřej Pejcha (OP)	Brno	112
9 Milan Major (MA)	Praha	80
10 Jan Skalický (JS)	Lanškroun	57
11 Josef Masničák (JM)	Olomouc	54
12 Petr Horálek (HOR)	Pardubice	42
13 Tomáš Kubec (KBC)	Hradec Králové	38
14 Petr Hejduk (HU)	Praha	26
15 Roman Kněžík (RK)	Haviřov	26
16 Tomáš Zajíc (TZ)	Vsetín	13
17 Martin Vilášek (VI)	Ostrava	11
18 Jakub Gožďál (JG)	Dubňany	9
19 Martin Nedvěd (NE)	Praha	7
20 Petra Fědorová (PF)	Brno	2
21 Marek Falc (MF)	Strakonice	1

Žebříček CCD pozorovatelů:

1 Ladislav Šmelcer (SM)	Valašské Meziříčí	1004
2 Petr Sobotka (P)	Kolín	188
3 Luboš Brát (L)	Pec pod Sněžkou	69

Luboš Brát

Zákrytové dvojhvězdy

V následujícím přehledu jsou uvedena všechna pozorování doručená k publikaci na brněnskou hvězdárnu a předběžně zařazená k publikaci v období od 12. 11. 2001 do 13. 12. 2001.

Brhel M., os. číslo 1023	Čechal J., os. číslo 915	Haltuf M., os. číslo 1034
RZ Cas 4 10 2001 14471	Z Dra 12 10 2001 14467	BN Peg 14 7 2001 14564
U Cep 12 10 2001 14472	FZ Del 12 10 2001 14468	RS Sct 15 7 2001 14567
U Cep 2 10 2001 14473	CX Aqr 17 11 2001 14470	Hejduk P., os. číslo 1087
Brát L., os. číslo 52	RV Tri 17 11 2001 14475	V 566 Oph 25 6 2001 14453
BN Peg 14 7 2001 14560	Fědorová P., os. číslo 1008	BN Peg 14 7 2001 14563
RS Sct 15 7 2001 14572	RS Sct 15 7 2001 14571	RS Sct 15 7 2001 14569

**Hulej P., os. číslo 1110**

BN Peg 14 7 2001 14565

Koss, Lučha, číslo 3005

V 931 Cyg 12 8 2001 14477

QU Cyg 11 8 2001 14478

Král L., os. číslo 953

BN Peg 14 7 2001 14561

RS Sct 15 7 2001 14574

Kubica J., os. číslo 1046

RS Sct 15 7 2001 14570

Lučha P., os. číslo 425

RS Sct 15 7 2001 14568

Němcová V., os. číslo 979

BN Peg 14 7 2001 14566

RS Sct 15 7 2001 14575

Procházková B., os. číslo 1075

CX Aqr 17 11 2001 14469

RV Tri 7 11 2001 14474

AE Cas 16 11 2001 14476

Sobotka P., os. číslo 671

RS Sct 15 7 2001 14577

Šafář J., os. číslo 707

V2239 Cyg 14 10 2001 14479

V2240 Cyg 14 10 2001 14480

KP Cep 14 10 2001 14481

FF Vul 14 10 2001 14482

V 345 Cas 14 10 2001 14483

PY Lyr 14 10 2001 14484

KT Cas 14 10 2001 14485

MT Cas 5 11 2001 14486

NV Cas 5 11 2001 14487

KT Cas 5 11 2001 14488

BW Cas 5 11 2001 14489

TX CMi 17 11 2001 14490

QT Ori 17 11 2001 14491

NV Cas 17 11 2001 14492

AH Cas 26 8 2001 14493

FF Vul 26 8 2001 14494

V 359 Cas 25 8 2001 14495

V 525 Cyg 24 8 2001 14496

FM Vul 24 8 2001 14497

V 400 Lyr 24 8 2001 14498

V 400 Lyr 25 8 2001 14499

AH Lyr 24 8 2001 14500

V1004 Cyg 18 8 2001 14501

IW Lyr 18 8 2001 14502

PY Lyr 18 8 2001 14503

FF Vul 18 8 2001 14504

V 919 Aql 18 8 2001 14505

HN Cas 14 8 2001 14506

FF Vul 14 8 2001 14507

V 919 Aql 14 8 2001 14508

CG Lac 16 8 2001 14509

V 706 Cyg 15 8 2001 14510

FL Sge 15 8 2001 14511

V 534 Cyg 15 8 2001 14512

V 961 Cyg 15 8 2001 14513

XY Dra 14 8 2001 14514

V 511 Oph 14 8 2001 14515

CU Peg 14 8 2001 14516

V 732 Her 31 5 2001 14517

31231618 Lyr 20 5 2001 14518

31231618 Lyr 21 5 2001 14519

PY Lyr 20 5 2001 14520

V 635 Cyg 20 5 2001 14521

AR Boo 23 5 2001 14522

AR Boo 23 5 2001 14523

Šulc M., os. číslo 1044

BN Peg 14 7 2001 14562

RS Sct 15 7 2001 14573

Tzoumas J., os. číslo 1112

RS Sct 15 7 2001 14576

Zejda M., os. číslo 891

V 789 Her 12 8 2001 14454

V 789 Her 12 8 2001 14455

V 789 Her 6 7 2001 14456

KO Lac sup 2000 14457

V 431 Lyr sup 2001 14458

23360281 Tri 12 8 2001 14459

ST Tri 12 8 2001 14460

RV Tri 11 8 2001 14461

X Tri 12 8 2001 14462

V 711 Cyg 11 8 2001 14463

BH Del 11 8 2001 14464

V 770 Aql 12 8 2001 14465

BU Ser 11 8 2001 14466

V 412 Her sup 2001 14524

V 869 Cyg sup 2001 14525

V 415 Aql 3 4 2001 14526

V 415 Aql 23 8 2001 14527

V2240 Cyg 23 8 2001 14528

V2239 Cyg 23 8 2001 14529

V 361 Lyr 23 8 2001 14530

V 789 Her 23 8 2001 14531

V 784 Aql 19 8 2001 14532

V 784 Aql 19 8 2001 14533

V 784 Aql 19 8 2001 14534

V 770 Aql 20 8 2001 14535

V 770 Aql 19 8 2001 14536

V 770 Aql 20 8 2001 14537

El Sge 19 8 2001 14538

MZ Lyr 19 8 2001 14539

35470216 Cyg 18 8 2001 14540

V 429 Lyr sup 2001 14541

V 761 Aql 17 8 2001 14542

V1019 Cyg sup 2000 14543

TU CrB 17 8 2001 14544

TU CrB 17 8 2001 14545

23360281 Tri 17 8 2001 14546

23360281 Tri 17 8 2001 14547

ST Tri 17 8 2001 14548

ST Tri 17 8 2001 14549

V 429 Lyr 16 8 2001 14550

V 412 Lyr 16 8 2001 14551

V1168 Aql 17 8 2001 14552

V 919 Aql 16 8 2001 14553

V1341 Aql 25 8 2001 14554

TW CrB 25 8 2001 14555

AH Tau 24 8 2001 14556

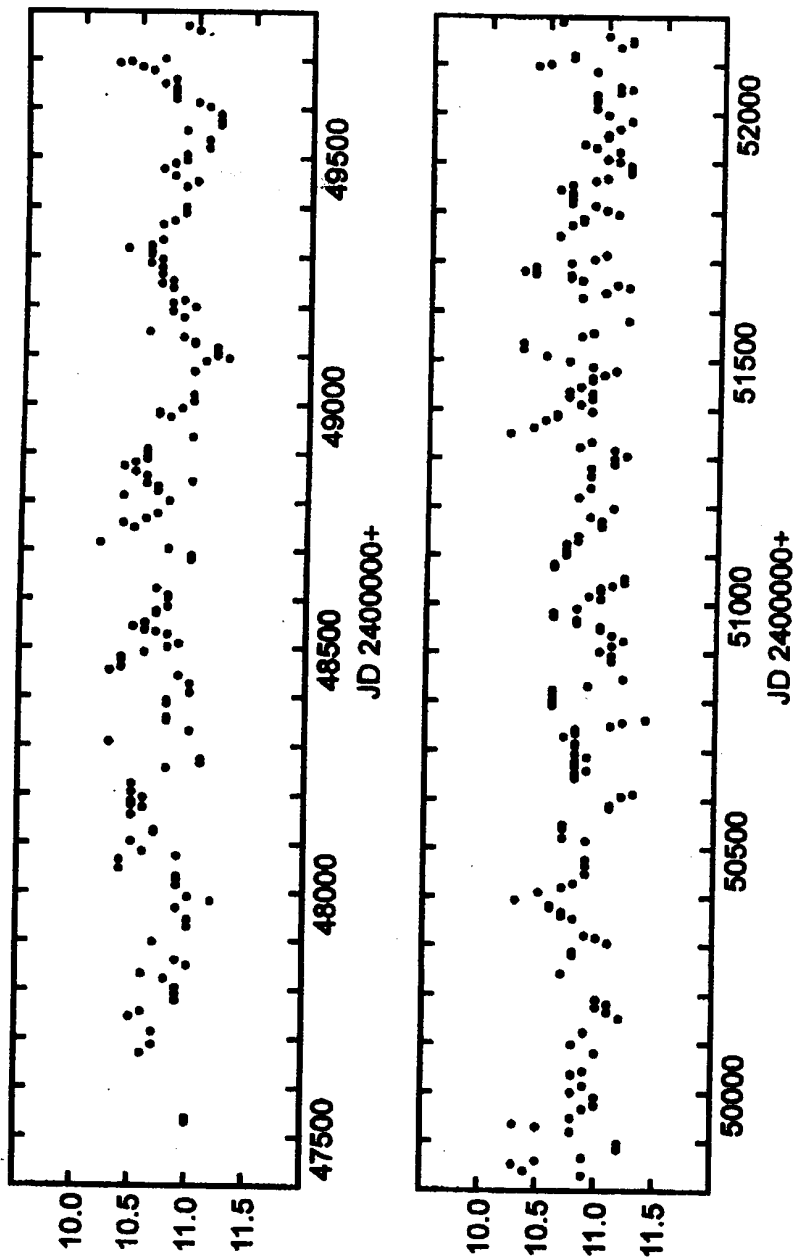
GZ And 24 8 2001 14557

IR Cas 24 8 2001 14558

BX Peg 24 8 2001 14559

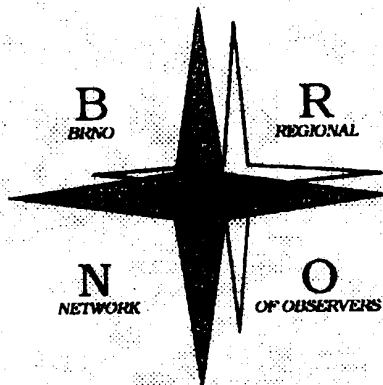
Sestavil M. Zejda

TZ Cygni visual light curve (1989-2001)



Obr. 1/ Figure 1 - Vizuální světelná křivka TZ Cyg pokrývající období let 1989 - 2001 je pořizena autorem.. * *Visual light curve of TZ Cyg, covering the years 1989 - 2001, based on the author's visual observations.*

Obrázky ke článku J. Spaila „Variability of the Red Giant TZ Cyg“ na straně 19.



<http://var.astro.cz/bmo/>



www.meduza.info

PERSEUS, věstník pro pozorovatele proměnných hvězd. Ročník 11.

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@meduza.info

Bankovní spojení: 173 157 604/0300

Šéfredaktor: Bc. Petr Sobotka

Redakční rada: Bc. Luboš Brát, RNDr. Petr Hájek, Ing. Jan Šafář, RNDr. Miloš Zejda

Recenzent: Mgr. Vojtěch Šimon, Ph.D.

Číslo 6/2001 dáno do tisku 21. 2. 2002, náklad 180 kusů.

Sazba: Ing. Jan Šafář, tisk: MKS Vyškov