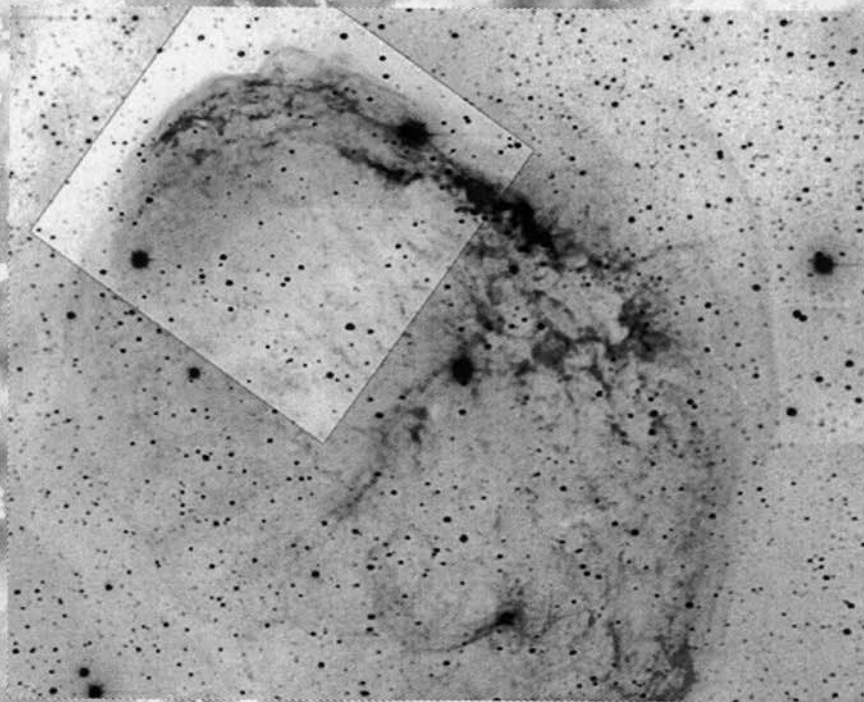


PERSEVS

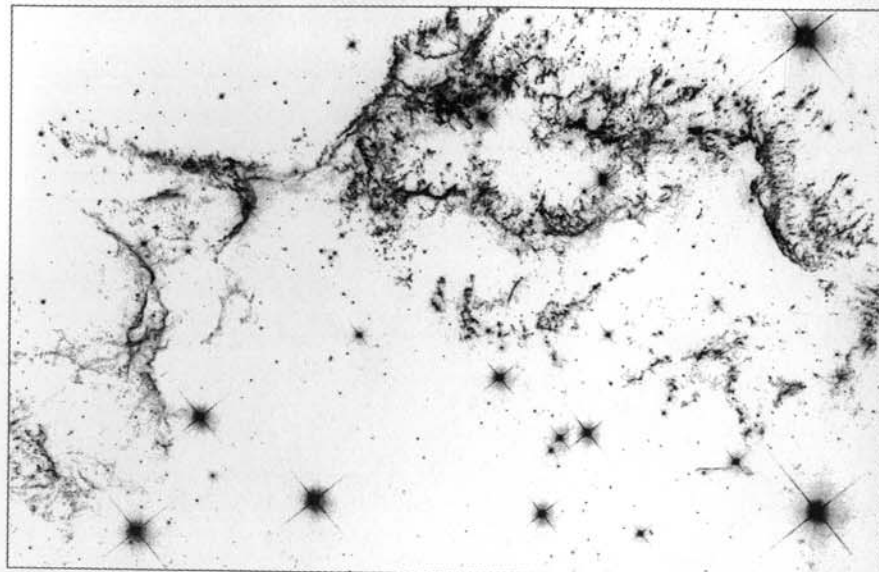
Věstník B.R.N.O. - sekce pozorovatelů
proměnných hvězd ČAS



6/2003
ROČNÍK 13



Supernova Remnant Cassiopeia A



Hubble
Heritage

MOŽNÝ ROZPAD T TAURI
UX Ori ANEB NEJEN ZÁKRYTOVKY MAJÍ MINIMA
JE HP And SKUTEČNĚ TRPASLIČÍ NOVA?
FOTOMETRIE DT UMa A V672 Her
TOMOGRAFIE DLOUHOPERIODICKÝCH PROMĚNNÝCH HVĚZD
ÚPRAVA SOFTVÉRU PRE FOTOMETRIU V HLOHOVCI
PROMĚNNÉ HVĚZDY NA KONFERENCI JENAM 2003
VARIABLE 2003

Úvodník

Editorial

Milí čtenáři,

předchozí číslo časopisu Perseus bylo poprvé rozesláno čtenářům distribuční firmou. Se službami pražské firmy jsme spokojeni, protože během několika málo dní časopis všem členům skutečně dorazil. Doufejme, že bez problémů budou i další rozesílání a budeme tak moci této levnější varianty posílání Persea i nadále využívat.

Z obsahu tohoto čísla bych chtěl upozornit na článek o hvězdě T Tauri - byl totiž možná přímo pozorován rozpad této vícenásobné soustavy. Jan Skalický píše o případu kataklyzmické proměnné hvězdy HP And, která možná vůbec proměnnou hvězdou není a P. Pecharová představuje skupinu hvězd typu UX Ori. Dále se dočtete o fotometrii dvou prom. hvězd typu RR Lyrae, o tomografii dlouhoperiodických prom. hvězd, o úpravě softwaru pro fotometrii na hvězdárně v Hlohovci, o prom. hvězdách na konferenci JENAM 2003 a o průběhu Variable 2003.

Petr Sobotka, šéfredaktor

PERSEUS - časopis pro pozorovatele proměnných hvězd

Vydává B.R.N.O. - sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti

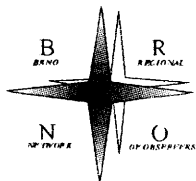
Adresa redakce: Redakce Persea, Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Kraví hora 2, 616 00 Brno. Tel. a fax: 541 321 287, e-mail: petr.sobotka@astro.cz

Šéfredaktor: Bc. Petr Sobotka, Recenzent: Dr. Vojtěch Šimon, PhD.,
Redakční rada: Petr Hejduk, RNDr. Miloslav Zejda, Redakční okruh: Pavol A. Dubovský.

Vychází 6x ročně. Ročník 13. ISSN 1213-9300. MK ČR E14652.

Číslo 6/2003 dáno do tisku 24. 11. 2003, náklad 156 kusů.

Sazba: Bc. Petr Sobotka, tisk: TYPO, Kolín



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



www.meduza.info

Obsah

Contents

Možný rozpad T Tauri, <i>P. Sobotka</i>	2
Possible Disintegration of T Tauri	
Je HP And skutečně trpasličí nova?, <i>J. Skalický</i>	5
Is HP And Really Dwarf Nova?	
UX Ori aneb Nejen zákrytovky mají minima, <i>P. Pecharová</i>	7
UX Ori: Minima Not Only in Eclipsing Binaries	
Fotometrie DT UMa a V672 Her, <i>O. Pejcha, P. Sobotka</i>	8
Photometry of DT UMa and V672 Her	
Tomografie dlouhoperiodických proměnných hvězd, <i>L. Šmelcer</i>	11
Envelope Tomography of Long-period Variables	
Úprava softwaru pro fotometrii v Hlohovci, <i>G. Szász, M. Chrastina a K. Petrík</i>	14
Developing of a Software for Photometry at Hlohovec	
Proměnné hvězdy na konferenci JENAM 2003, <i>P. Molík</i>	19
Variable Stars at Conference JENAM 2003	
Variable 2003, <i>I. Kudzej</i>	23
Variable 2003	
Proměnářské novinky	24
Digging the Literature	
Zvěsti a neřesti	28
The Lapses at the Telescopes	
Došlá pozorování, <i>M. Haltuf, M. Zejda</i>	30
New Observations	

Obrázky na obálce: 1 - Oblak Cassiopeia A (článek str. 26)
2 - NGC 6888 (článek str. 27)
3 - Zbytek galaktické supernovy IC 443 (článek str. 27)

Uzávěrky příštích čísel: číslo 1/2004 - 15. 12. 2003
číslo 2/2004 - 15. 02. 2004
číslo 3/2004 - 15. 04. 2004



Možný rozpad T Tauri

Possible Disintegration of T Tauri

Petr Sobotka

Známa proměnná hvězda T Tauri je trojhvězdným systémem. Podařilo se přímo pozorovat všechny tři složky. Jedna z nich se před osmi lety možná uvolnila s gravitačního sevření a dojde k rozpadu soustavy.

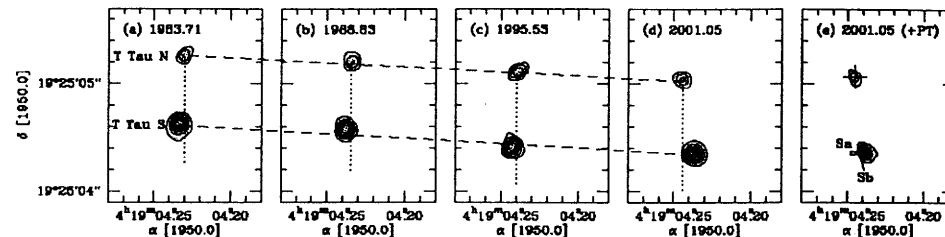
The well-known variable star T Tauri is a triple system, whose all three components could be observed. One of them might release from the system eight years ago.

S proměnnou hvězdou T Tauri jsme se na stránkách Persea setkali nedávno v čísle 2/2003. S Lubošem Brátem jsme představili její téměř stoletou historii a nedávný objev nové šestileté periody světelných změn. Připomeňme si, že T Tau je představitelka mladých hvězd, které vstupují na hlavní posloupnost. V nejbližším okolí hvězdy se stále nachází zbytky zárodečné mlhoviny a čas od času oblaka této látky hvězdu zakryjí. To je jedna z hlavních příčin proměnnosti celé skupiny hvězd.

Je známo od roku 1982, že T Tauri je dvojhvězdný systém. Složky jsou úhlově vzdáleny 0,7", což odpovídá vzdálenosti 100 astronomických jednotek (AU). Složka T Tauri N je prototypem celé třídy T Tau a je jednou z nejstudovanějších mladých hvězd na obloze. Infračervený průvodce leží na jih od primární hvězdy, nese tedy označení T Tauri S a vzplanul v osmdesátých letech dvacátého století jako hvězda typu FU Ori. V roce 1997 se ukázalo, že T Tauri S je sama o sobě také dvojhvězdnou, takže T Tauri je ve skutečnosti systém trojhvězdný.

Trojhvězdné soustavy jsou podstatně komplikovanější než dvojhvězdné, jejichž pohyb se řídí Keplerovými zákony. Systémy obsahující tři a více hvězd se vyvíjejí chaoticky. Nejméně hmotný člen soustavy může být vymrštěn ze své orbitální dráhy na dráhu vysoce eliptickou nebo dokonce zcela uniknout z gravitačního pole zbylých hvězd. Takové dramatické události mohou mít důsledky na další vývoj hvězdy. Mohou omezovat akreční procesy, díky kterým mladé hvězdy nabývají na hmotnosti, a upřednostňovat vznik hnědých trpaslíků.

Vymrštění nejméně hmotné složky trojhvězdy bylo dosud jen teoretickým předpokladem - pozorování kvůli nedostatečným možnostem techniky nemohlo být dlouho provedeno. Složky T Tauri S nesou označení T Tau Sa a T Tau Sb a jsou od sebe vzdáleny jen 7 AU. Přímé pozorování složek T Tauri N i S bylo prováděno po dobu dvaceti let pomocí soustavy radioteleskopů VLA (obr. 1). Na obrázku jsou obě složky dobře patrné, ovšem rozlišit T Tau S jako dvojhvězdu je velmi obtížné.



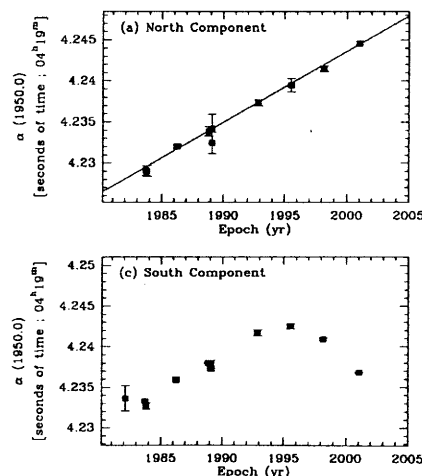
Obr. 1 - Vzájemná poloha a pohyb složek T Tau N a T Tau S, jak je zachytily radioteleskopy VLA v letech 1983 až 2001.

Figure 1 - Mutual position and motion of the components T Tau N a T Tau S according to the observations by the radiotelescopes VLA in the years 1983 - 2001.

Je jasné vidět, že se během let mění vzájemná poloha T Tau N a T Tau S. Pohyb T Tau N je lineární a dá se dobře vysvětlit pohybem celé soustavy vzhledem k našemu Slunci.

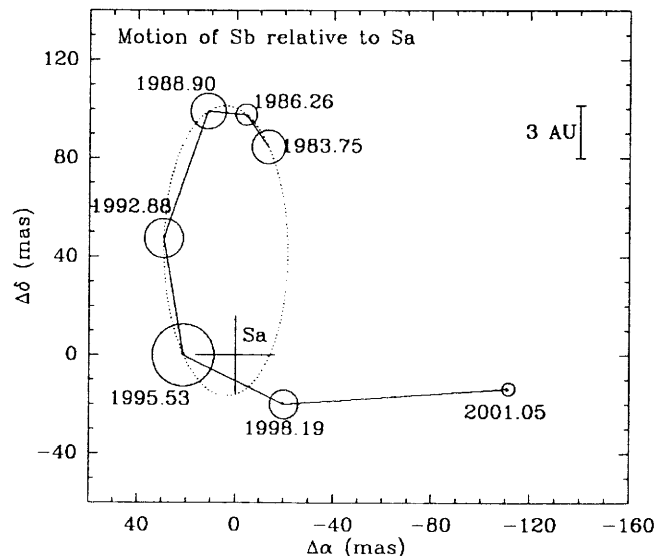
Pohyb T Tau S je složitější - do roku 1992 má stejný trend jako pohyb T Tau N, ale kolem roku 1995 se začala pohybovat i západním směrem. Na obrázku 2 je celá situace znázorněna. T Tau N se pohybuje stále stejným směrem - polohy lze spojit přímkou, zatímco T Tau S se od tohoto trendu v roce 1995 odchýlila. Žádná hvězda nemůže jen tak sama od sebe změnit směr svého pohybu prostorem! K tomu potřebuje silný impluz. Něco se muselo se složkou T Tau S stát. Jak už jsme si řekli, skládá se ze dvou hvězd. Je třeba si uvědomit, že na radiových vlnách (obr. 1) není složka T Tau Sa vůbec vidět a na obrázcích z VLT můžeme sledovat jen složku T Tau Sb.

Teprve v blízké infračervené oblasti spektra dokážeme sledovat přímo i vzájemnou polohu složek T Tau Sa a T Tau Sb. Na obrázku 3 je znázorněna poloha složky T Tau Sb vůči T Tau Sa.



Obr. 2 - Změna polohy složek T Tau N (nahore) a T Tau S (dole). Zatímco T Tau N se pohybuje lineárně, u T Tau S došlo v roce 1995 ke změně směru i rychlosti.

Figure 2 - Change of the position of the components T Tau N (upper panel) and T Tau S (lower panel). While T Tau N displays a linear motion a change of both the direction and velocity of T Tau S occurred in 1995.



Obr. 3 - Pohyb T Tau Sb vůči T Tau Sa (znázorněné křížkem). Velikosti kotoučků odpovídají chybám měření.

Figure 3 - Motion of T Tau Sb with respect to T Tau Sa (marked by a cross). The sizes of the circles correspond to the observational errors.

Od roku 1983 do roku 1995 sleduje pohyb složky T Tau Sb druhý Keplerův zákon, což dokazuje, že se složka v tomto období pohybovala po eliptické dráze kolem T Tau Sa a byla k ní určitě gravitačně vázána. Z třetího Keplerova zákona tak mimochodem můžeme za předpokladu délky velké poloosy cca 9 AU a periody cca 20 let odhadnout hmotnost T Tau Sa na 1,5 Mo a T Tau Sb na 0,5 Mo.

Od roku 1995 sleduje trajektorie zcela jiný trend a navíc při téměř dvojnásobné rychlosti dosahující 20 kms⁻¹. Mezi roky 1995 a 1998 se k sobě složky přiblížily až na 2 AU. Právě toto velké přiblížení vyvolalo vymrštění T Tau Sb směrem od složky T Tau Sa. Předpokládá se, že v příštích pěti letech budeme mít jasno v otázce, zda T Tau Sb unikne z gravitačního působení složky T Tau Sa a trojhvězda T Tau s rozpadne. V každém případě je vícenásobný systém T Tau velmi zajímavým objektem jak pro teoretiky, tak i pro amatéry, kteří ho mohou sledovat právě nyní na zimní obloze.

Literatura/ References:

Loinard, L., Rodríguez, L.F., Rodríguez, M.I., 2003, arXiv:astro-ph/0303315
Smith, K., Pestalozzi, M., Güdel, M., Conway, J, Benz, A., O., 2003, arXiv:astro-ph/0305543

Je HP And skutečně trpasličí nova?

Jan Skalický

Is HP And Really Dwarf Nova?

Proměnná hvězda HP And, známá téměř 80 let, byla klasifikována jako trpasličí nova. Ukázalo se ale, že na její pozici se nenachází hvězda, nýbrž galaxie. To ovšem nevylučuje, že v době objevu mohlo na stejném místě na obloze dojít ke vzácnému úkazu.

The variable star HP And, known for almost 80 years, was classified as a dwarf nova. However, it was revealed that its position coincides with a galaxy, not with a star. This does not rule out that a unique phenomenon occurred in the same position in the time of the discovery.

Selivanov (1926) ohlásil objev nové proměnné hvězdy označené jako 126.1925 so jasnosti 10,5 mag na jedné ze čtyř fotografických desek a zároveň vytvořil ručně kreslenou vyhledávací mapku. Brun a Petit (1957) objekt označili za možnou trpasličí novu. Nová proměnná získala permanentní označení HP And publikované v 62. pojmenovacím seznamu v roce 1976. Od publikace v GCVS IV roku 1985 byla hvězda intenzivně sledována velkým množstvím astronomů amatérů (zejména VSOLJ, AFOEV), ale ti nezaznamenali žádné její vzplanutí.

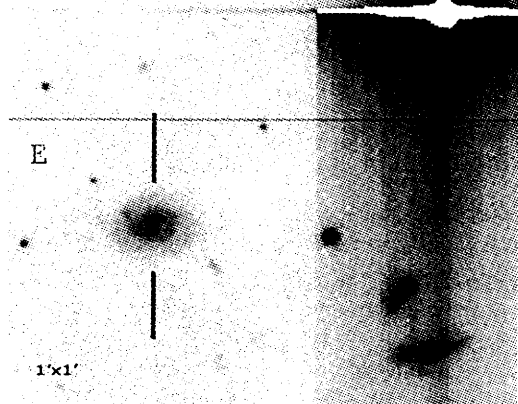
Kato (nepublikováno) provedl opětovnou identifikaci tohoto objektu v roce 1990 pomocí fotografických desek z projektu POSS (Palomar Observatory Sky Survey). Vytvořil mapku v oboru V , kterou poskytnul pozorovatelům. Pokus spektroskopicky potvrdit zařazení objektu (Zwitter, Munari 1994) mezi trpasličí novy ztroskotal z důvodu jeho nízké jasnosti ($V > 17,0$ mag). Misselt (1996) a Skiff (1998) poskytli standardizované fotometrické údaje o hvězdách v okolí HP And a Downes a kol. (2001) identifikovali objekt na snímcích z DSS. Ve 2MASS Second Incremental Data Release (Hoard a kol., 2002) nebyla HP And zařazena jako proměnná hvězda.

Na HP And se posléze opět soustředila pozornost z důvodu možného zařazení objektu (díky podobné amplitudě vzplanutí) do třídy WZ Sge, pokud by byla potvrzena kataklyzmická povaha objektu.

K definitivnímu potvrzení charakteru HP And byla provedena její pozorování pomocí 8,2-m dalekohledu Subaru na Mauna Kea. V noci z 10. na 11. října 2002 byly pořízeny nefiltrované snímky pomocí Faint Object Camera and Spectrograph (FOCAS) s expozičním časem 30 sekund. Limitní hvězdná velikost byla cca 25 mag. Pořízený snímek (obr. 1) ukázal něco velmi zajímavého. Objekt je ve skutečnosti spirální galaxie s relativně silnou centrální kondenzací. Jeho nestelární vzhled je patrný už ze snímků z DSSII, ale na deskách projektu POSS patrný nebyl. Galaxie má velikost hlavní osy 8,7" a elipticitu 0,18. V APM-North Catalogue (McMahon a kol. 2000) ji můžete najít pod označením EO1243-0297148.



galaxie na pozici
HP And



Pokud je HP And proměnná hvězda v naší Galaxii promítající se na místo vzdálené galaxie, pak by její amplituda musela překročit 10 mag a šlo by tedy o kataklyzmický objekt. Její vysoká galaktická šířka (-21°) by ji zařazovala mezi vzácné objekty tohoto typu nacházející se v galaktickém halu. Pokud by šlo o transient ve vzdálené galaxii, tak by s největší pravděpodobností nešlo o supernovu, protože její jasnost v maximu byla příliš jasná ve srovnání s jasností mateřského objektu. Možným vysvětlením by byl například dosvit gama záblesku nebo chybná detekce, defekt na desce nebo nepřesnost ručního zákresu okolí. Bližší průzkum původní desky a přesnější astrometrie by mohla přinést zajímavé výsledky.

Literatura/ References:

- Brun, A., Petit, M., 1957, *Perem. Zvezdy*, 12, 18
 Downes, R. A., Webbink, R. F., Shara, M. M., Ritter, H., Kolb, U., Duerbeck, H. W., 2001, *PASP*, 113, 764
 Hoard, D. W., Wachter, S., Clark, L. L., Bowers, T. P., 2002, *ApJ*, 565, 511
 McMahon, R. G., Irwin, M. J., Maddox, S. J., 2000, *The APM-North Catalogue* (Institute of Astronomy, Cambridge)
 Misselt, K. A., 1996, *PASP*, 108, 146
 Nogami, D., Ishioka, R., Makita, M., Kato, T., Yamaoka, H., Uemura, M., Mineshige, S., 2003, *IBVS* 5416
 Seliwanow, S., 1926, *Astron. Nach.*, 227, 27
 Skiff, B. A., 1998, *IBVS*, 4603
 Zwitter, T., Munari, U., 1994, *A&AS*, 107, 503



UX Ori aneb Nejen zákrytovky mají minima Petra Pecharová

UX Ori: Minima Not Only in Eclipsing Binaries

Protoplanetární disky mohou způsobovat zvláštní věci - například u hvězd typu UX Ori nomena - for example UX Ori stars can display Algol-type minima of brightness.

Hvězdy typu UX Ori jsou mladé hvězdy střední hmotnosti před hlavní posloupností, spektrálního typu B9 a pozdějšího, kolem nichž se nacházejí protoplanetární disky. Až potud nic neobvyklého.

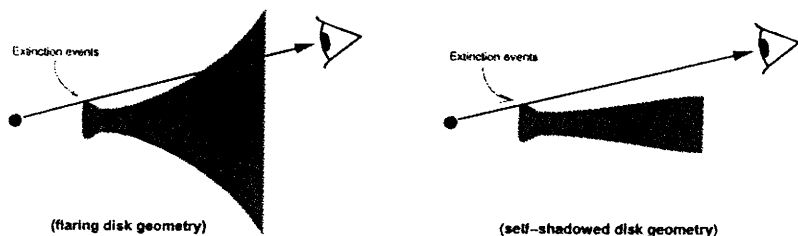
U těchto hvězd ale na světelných křivkách vznikají skoky, velice podobné minimům zákrytových dvojhvězd typu Algol, během nichž hvězdná velikost většinou klesá o víc než 3 mag! Během minima hvězda navíc mění barvu - při poklesu zčervená a světlo se polarizuje, v nejhlubším minimu potom zase zmodrá. Že by nerozvážnost mládí? No, máme několik lepších vysvětlení...

Všechno nejspíš způsobuje protoplanetární disk. Existuje několik starších teorií. První říká, že jde o oblaka prachu, která střídavě zakrývají hvězdu, čímž se vysvětluje všechno (červenání je způsobeno absorpcí, modráním a polarizací způsobuje rozptýlení světla na částicích prachu), ne však důvod, proč tato oblaka hvězdu zakrývají. Druhá spekuluje, že všechny Herbigovy hvězdy sp. typů Ae/Be (nadskupina, do které hvězdy typu UX Ori patří), jsou obklopeny protokometárními tělesy. Je ale zvláštní, že by těchto těles bylo tolik a navíc izotropně rozložených. Třetí tvrdí, že disk má moc velký sklon a sám o sobě není vidět, ale jeho fluktuace ano.

Nejnovější teorie vychází z té třetí. U disků hvězd typu UX Ori se podle ní objevuje zvláštní jakoby nafouknutý vnitřní prstenec, který je osvětlený hvězdou přímo a tím pádem je mnohem teplejší než zbytek disku, jenž je osvětlován v podstatně méně příznivém úhlu. Tento prstenec je navíc velmi hustý, mnohem hustší než zbytek disku, takže jeho fluktuace jsou na světelné křivce vidět jako již zmiňovaná minima. Problém způsobuje především sklon těchto disků, je totiž moc velký. Proto by disk zastínil nejen hvězdu, ale i vnitřní prstenec, a hvězda by nebyla klasifikována jako Herbigova Ae/Be. Tento problém teorie řeší zvláštním tvarem vnější části disku, tato je totiž zastíňována vnitřním prstencem, tím pádem je podstatně tenčí a "nepřekáží".

Tento typ disků by měl vyzařovat v infračervené oblasti velmi málo, zatímco ostatní typy podstatně více - a podle zkoumání vzorku 86 Herbigových Ae/Be hvězd se ukázalo, že pro disk naprosté většiny hvězd, zařazených mezi typ UX Ori, to platí.

Jediný problém nové teorie snad tkví ve vyzařování polyaromatických uhlovodíků - podle nové teorie nemá být žádné či téměř žádné - ve skutečnosti je ale u Herbigových Ae/Be hvězd pozorované často.



Obr. 1 - Zobrazení dvou modelů disku. Na modelu vlevo vzniká extinkce ve vnitřní části disku, ale je zapotřebí, aby se při tom pozorovatel díval ještě skrz vnější část disku, která zakrývá jak centrální hvězdu, tak vnitřní část disku. Model vpravo již "dívání se skrz vnější část disku" nepotřebuje.

Figure. 1. - Pictographical illustration of the nearly-edge-on disk model. The left panel shows that the puffed-up inner edge of the disk may be responsible for the UXOR extinction events, but that one needs inclination angles at which the outer flaring part would have already completely occulted both the central star and the inner rim. The right panel shows that the new disk solutions (the "self-shadowed" disks) do not have this problem.

Literatura/ References:

Dullemond, C., P., van den Ancker, M., E., Acke, B., van Boekel, R., 2003, arXiv:astro-ph/0306113

Fotometrie DT UMa a V672 Her

Ondřej Pejcha, Petr Sobotka

Photometry of DT UMa and V672 Her

Autoři předkládají výsledky CCD pozorování dvou hvězd typu RR Lyr. Podařilo se určit fotometrie of two RR Lyrae-type stars. They also determined the light elements.

Část našeho pozorovacího času u CCD kamery brněnské hvězdárny využíváme k pozorování zanedbaných hvězd typu RR Lyrae, tedy krátkoperiodických pulzujících proměnných. Zde jsou některé naše výsledky.

DT UMa

Proměnnost DT UMa (=GR 301) nacházející se na souřadnicích R.A.= 8^h 53^m 44,9^s, DEC.= 49° 18' 40" (ekv. 2000) objevil Romano (1980) na fotografických deskách pořízených na observatoři Asiago v Itálii. Hvězdná velikost se měnila od 14,3 do 15,8 mag. Zařadil hvězdu k typu RR Lyr, ale nedokázal z měření určit žádnou efemeridu.

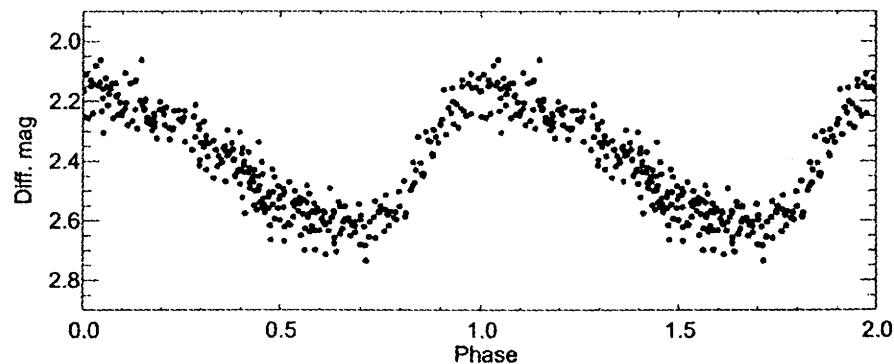


Tabulka 1 - Okamžiky maxim DT UMa a V672 Her
Table 1: Maxima timings of DT UMa and V672 Her

Hvězda/ Star	Hel. JD	Chyba/ Error	Filter	Epoch
DT UMa	2452339.4563	0.0077	žádný/ clear	0
DT UMa	2452346.5187	0.0081	žádný/ clear	22
DT UMa	2452640.3953	0.0073	žádný/ clear	937
DT UMa	2452651.6350	0.0038	žádný/ clear	972
V672 Her	2452485.4128	0.0069	I	0
V672 Her	2452485.4098	0.0088	R	0
V672 Her	2452485.3986	0.0082	V	0
V672 Her	2452817.4259	0.0051	I	942
V672 Her	2452817.4209	0.0042	R	942
V672 Her	2452817.4251	0.0064	V	942
V672 Her	2452841.3818	0.0044	I	1010
V672 Her	2452841.3779	0.0034	R	1010
V672 Her	2452841.3810	0.0050	V	1010

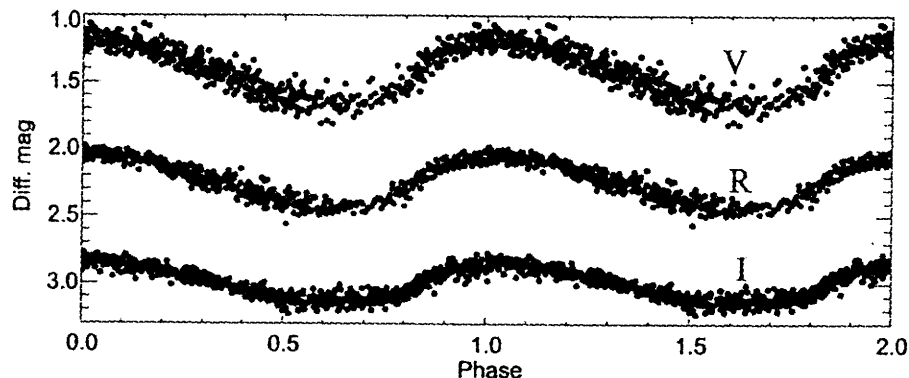
Provedli jsme nefiltrovaná pozorování během osmi nocí od března 2002 do ledna 2003. Celkem jsme pořídili 314 CCD měření. Z našich pozorování vyplývá, že hvězda DT UMa patří k podtypu RRc (obr. 1). Pomocí programu Tintagel (Gaspani, 1995) se podařilo určit čtyři okamžiky maxim (tabulka 1) a programem PerSea (Maciejewski, 2002) odvodit tyto světelné elementy:

$$\text{Max.} = \text{JD } 2452339.4563 (\pm 0.0077) + 0.321162 (\pm 0.000002) \times E$$



Obr. 1 - Fázová světelná křivka DT UMa podle pozorování autorů.

Figure 1 - Folded light curve of DT UMa based on the CCD observations of the authors.



Obr. 2 - Fázová světelná křivka V672 Her podle pozorování autorů.

Figure 2 - Folded light curve of V672 Her based on the CCD observations of the authors.

V672 Her

Hvězdu V672 Her (=S 4352) objevil Hoffmeister (1949) a označil jako krátkoperiodickou proměnnou. Její souřadnice jsou R.A. = 18^h 44^m 53,9^s, DEC. = 13° 41' 16" (ekv. 2000). Žádné světelné elementy dosud nebyly publikovány.

Naše měření vznikala během 12 nocí od července 2002 do srpna 2003. Celkem jsme vykonali 706 pozorování ve filtrech VRI. Pomocí stejných programů jako u DT UMa jsme určili 9 okamžiků maxim (tabulka 1), což nám umožnilo zjistit světelné elementy:

$$\text{Max.} = \text{JD } 2452485.3986 (\pm 0.0082) + 0.352456 (\pm 0.000004) \times E$$

Fázové světelné křivky proměnných hvězd DT UMa a V672 Her si můžete prohlédnout na obrázcích 1 a 2.

Literatura/References:

- Gaspari, A., 1995, 3rd GEOS workshop on variable star data acquisition and processing techniques, 13-14 May 1995, S. Pellegrino Terme, Italy
 Hoffmeister, C., 1949, Ergänzungshefte zu den Astronomischen Nachrichten, Band 12, Nr. 1
 Maciejewski, G., 2002, PerSea - The period search program for Windows based on optimal period search method by A.Schwarzenberg-Czerny
 Romano, G., 1980, IBVS, 1865



Tomografie dlouhoper. proměnných hvězd Ladislav Šmelcer

Envelope Tomography of Long-period Variables

Studium profilů spektrálních čar dlouhoperiodických proměnných hvězd (LPV) umožnilo již dávno odhalit rázové vlny v jejich atmosférách. V posledních letech se astrofyzici pokoušejí interpretovat další charakteristiky sp. čar. Například Alvarez a kol. 2001 provedli studium 81 LPV hvězd.

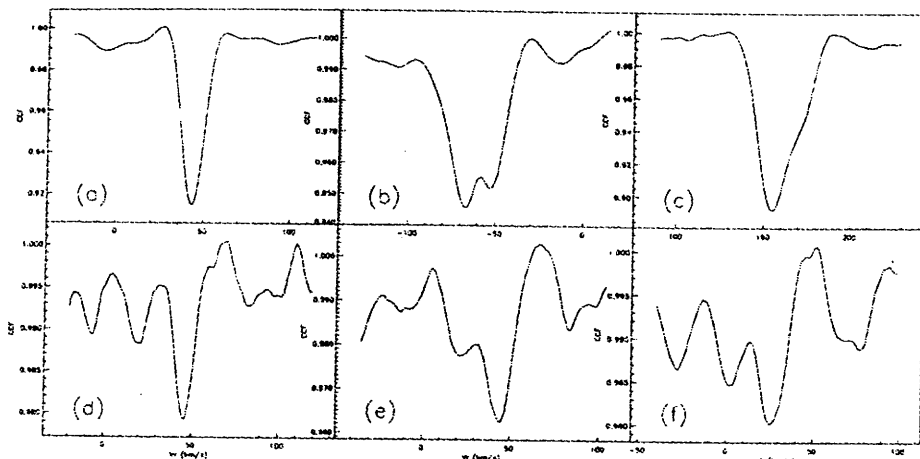
Study of the profiles of the spectral lines of the long-period variable stars (LPV) enabled to reveal shock waves in their atmospheres. At present, the astrophysicists attempt to interpret also another characteristics of the spectral lines of LPV. For example, Alvarez et al. (2001) conducted a study of 81 LPV.

Dlouhoperiodické proměnné hvězdy (LPVs) jsou chladní obři malé a střední hmotnosti, jejichž světelné změny jsou způsobeny pulzací jejich obálky (typická délka je 300 dní) a mají velkou amplitudu, kolem 9 magnitud. LPV hvězdy je možné rozdělit na typ Mira Ceti a polopravidelné proměnné (podtyp SRa a SRb) v závislosti na amplitudě světelné křivky, tvaru a pravidelnosti světelných změn. Nehledě na kolísání jasnosti jsou LPV hvězdy charakterizovány překvapujícími změnami ve spektru: a) objevování a mizení vodíkových a kovových emisních čar a štěpení mnoha emisních čar Balmerovy serie na několik komponent, b) absorpční čáry mají posunutou korelaci s málo excitovanými čarami, c) zdvojení několika absorpčních čar kolem maxima svítivosti.

V roce 1955 se poprvé ukázalo, že změny ve spektru pozorované u LPV hvězd jsou způsobeny pohybem rázové vlny. Tato idea byla často zkoumána řadou autorů, nicméně kvůli nedostatečnému kompletnímu modelu popisujícímu pulzace a jeho působení na spektrum většina otázek související se zvláštnostmi spekter u LPV hvězd zůstává nezodpovězena.

Rychlost rázové vlny je také věcí debaty. Velká rychlost rázové vlny (kolem 60 km/s) je nutná pro rozpad molekul H a fotoionizaci atomů vodíku a při rekombinaci je možné pozorovat emisní čáry Balmerovy série. Při těchto rychlostech jsou pozorovány fluorescenční čáry, zatímco zdvojené absorpční čáry se vyskytují při nižších rychlostech kolem 20-30 km/s. Nižší rychlosti odvozené z měření absorpčních čar nemusí nutně odporovat teoretickým požadavkům. Ale pozorované zdvojení absorpčních čar je konfliktem teorií.

K důležitým závěrům v porozumění těchto jevů přispěla nedávná pozorování miridy (Alvarez 2000), která potvrzují, že zdvojení spektrální čáry je způsobeno šířením rázové vlny ve fotosféře. Bylo také ukázáno, že dočasný vývoj červených a modrých vrcholů zdvojených absorpčních spektrálních čar u miridy RT Cyg se shoduje s tzv.



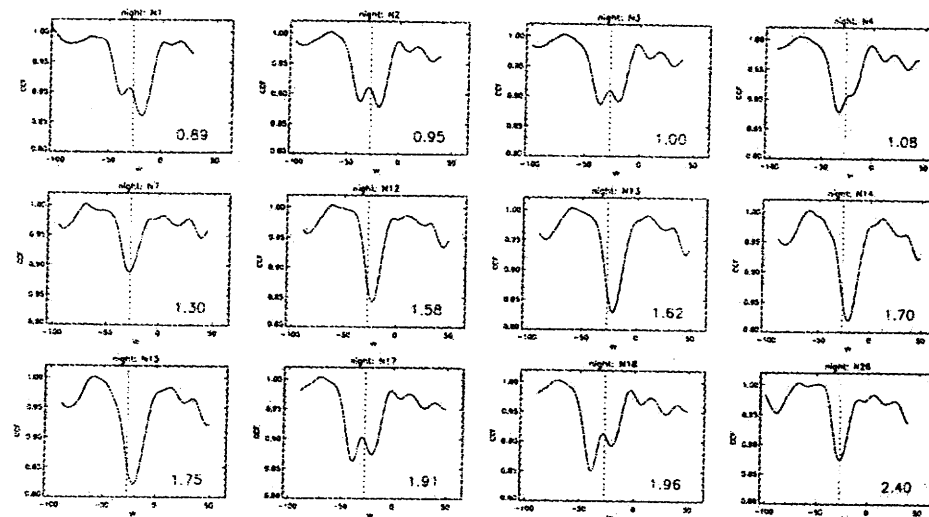
Obr.1 - případy rozdílných vzhledů pozorovaných spektrálních čar: a) jednoduchý pík, R Cet, fáze 0,96 b) dvojitý pík, R Boo, fáze 0,98 c) asymetrický pík, X Mon fáze 0,94 d) nejistý jednoduchý pík, R Cet, fáze 0,89 e) nejistý dvojitý pík, R Cet, fáze 0,30 f) porušený profil R Cnc, fáze 0,96

Figure 1 -Cases of the different profiles of the observed spectral lines: a) single peak, R Cet, phase 0,96 b) double peak, R Boo, phase 0,98 c) asymmetric peak, X Mon, phase 0,94 d) unsecure single peak, R Cet, phase 0,89 e) unsecure double peak, R Cet, phase 0,30 f) disturbed profile, R Cnc, phase 0,96.

Schwarzschildovým scénářem. Tento scénář, původně vytvořený v roce 1952 pro cefeidy typu W Vir, souvisí s vývojem čar při postupu rázové vlny v atmosféře. Alternativní modely počítají vznik zdvojení čar bez rozdílných pohybů v atmosféře, ty však můžeme definitivně odmítnout. V práci Alvarez (2000) jsou popsány některé případy (např. X Oph), kde se neobjevuje (nebo přinejmenším ne jasně) zdvojení čar kolem maxima svítivosti.

V práci Alvarez a kol. (2001) je uvedena statistika fenoménu zdvojení spektrálních čar na vzorku 81 LPV hvězd různých period, spektrálních typů a rozsahů svítivosti. Bylo pořízeno 315 optických spekter s vysokým rozlišením pomocí spektrografu ELODIE na observatoři Haute-Provence během 27 pozorovacích nocí v intervalu jednoho měsíce po dobu dvou let. Výsledky byly porovnány s umělým spektrem hvězdy K 0 III a 54 % hvězd mělo dvouvrcholové profily kolem maxima svítivosti a dvojitě absorpční čáry.

Zdvojení absorpčních čar je způsobeno šířením rázové vlny ve fotosféře. Sledování emisních Balmerových čar v době maxima svítivosti potvrzuje přítomnost rázové vlny.



Obr. 2 - sekvence spektrálních čar pro hvězdu S Cep. Fáze pulsace hvězdy je počítaná podle periody GCVS a z eferid AAVSO.

Figure 2 -Sequence of the spectral lines of S Cep. The pulsation phase is calculated according to the period by GCVS and the ephemeris by AAVSO.

Je pozorována nesouvislost rychlostí, které jsou v rozsahu 10 - 25 km/s a nejsou ve vztahu s rozsahem svítivosti. Srovnáním s rychlostmi hmotného středu COM (center-of-mass), které byly získány ze submilimetrových čar oxidu uhelnatého CO majícího původ v cirkumstelární obálce, bylo odhaleno, že centrální rychlost mezi červenými a modrými vrcholy je posunuta směrem k modré oblasti vzhledem k COM rychlosti, jak je možné očekávat při průchodu rázové vlny směrem k nám.

U hvězd typu LPV se jasně ukazuje zdvojení čar kolem maxima jasnosti ve srovnání se standardem K0III, který je nejpodobnější - průměr hvězdy byl odhadnut podle efektivní teploty (podle spektrálního typu) a svítivosti (podle vztahu perioda - svítivost). Emisní čára H delta, která je dalším potvrzením přítomnosti rázové vlny, je pozorována u největších hvězd, ačkoliv mají poněkud užší profil. To také znamená, že rázová vlna je slabší v rozsáhlejších než v kompaktních LPV hvězdách, což také přispívá k obtížím při odhalení zdvojených čar v chladných, rozsáhlých atmosférách LPV hvězd.

Literatura/ References:

Alvarez, R.; Jorissen, A.; Plez, B.; Gillet, D.; Fokin, A., 2000, A&A, 362, 655
Alvarez a kol., 2001, A&A, 379, 305-322



Úprava softvéru pre fotometriu v Hlohovci

G. Szász, M. Chrastina a K. Petřík

Developing of a software for photometry at Hlohovec

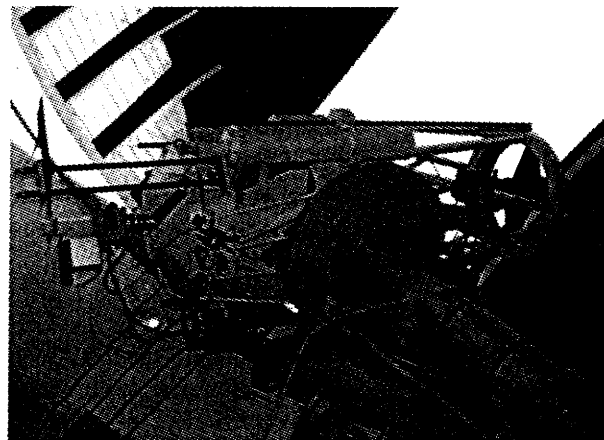
Fotometria v Hlohovci má dlhú tradíciu. Pre ľahšiu obsluhu fotometra bola vyvinutá nová verzia programu UNIV. *Photometry at Hlohovec Observatory has a long tradition. A new version of the code UNIV has been developed for an easier control of the photometer.*

Na Observatóriu Hlohovec sa pre fotometriu premenných hviezd v súčasnosti používa reflektor typu Cassegrain 600/7500 (viď obr.1). Ďalekohľad je vybavený jednokanálovým fotoelektrickým fotometrom s digitálnym výstupom. Fotometer je prepojený cez synchronizačnú jednotku (Kollár, Komžík 1996) s osobným počítačom pracujúcim pod operačným systémom MS DOS. Na obsluhu fotometra slúži program UNIV (Kollár, Komžík 1996) od RNDr. R. Komžíka, CSc., z AsÚ SAV, ktorého súčasťou je rezidentný program fot2h.exe (Kollár, Komžík 1996) vytvorený Ing. V. Kollárom, tiež pracovníkom AsÚ SAV. Program fot2h.exe zabezpečuje komunikáciu medzi počítačom a fotometrom.

Program UNIV je špecializovaný na pozorovanie premenných hviezd. Vďaka prepracovanému používateľskému rozhraniu (viď nižšie) zjednodušuje pozorovanie a minimalizuje vznik chýb spôsobených únavou pozorovateľa. Program priamo ukladá napozorované dáta do textového súboru (Kollár, Komžík 1996) na pevný disk počítača. Výstupný súbor potom možno ďalej spracovávať sadou redukčných programov od RNDr. R. Komžíka, CSc. (Komžík 1998).

V r. 1996 bol pôvodný analógový výstup fotometra nahradený digitálnym. Dovtedy používaný súradnicový zapisovač nahradil osobný počítač, čo výrazne ovplyvnilo presnosť merania a rýchlosť spracovania napozorovaných dát. Pre komunikáciu medzi fotometrom a počítačom bol použitý rezidentný program fot1h.exe (Kollár, Komžík 1996), napísaný v jazyku Assembler. K nemu bol poskytnutý používateľský program UNIV (Kollár, Komžík 1996), napísaný v jazyku BASIC. Vzájomná komunikácia programov fot1h.exe a UNIV bola vyriešená použitím pamäte grafickej karty t.j. cez obrazovku počítača (Kollár, Komžík 1996). Samotný program UNIV, používaný pri pozorovaní na observatóriách AsÚ SAV, nespĺňal všetky požiadavky Observatória Hlohovec, preto bol neskôr upravený jedným z autorov (K. P.) do požadovanej podoby a slúžil veľmi spoľahlivo až do r. 1999.

V r. 1999 bola vykonaná rozsiahla úprava elektroniky fotometra, v rámci ktorej bola umožnená synchronizácia digitálneho výstupu fotometra s GPS. To umožnilo



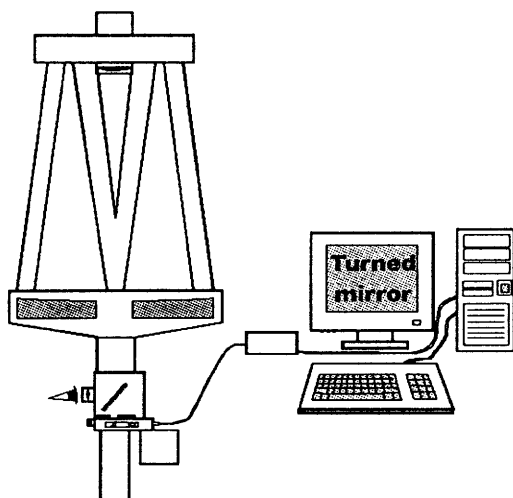
Obrázok 1 - Pohľad na prístrojové vybavenie Observatória Hlohovec: Cassegrain 600/7500 vybavený jednokanálovým fotoelektrickým fotometrom (na snímke vľavo).

Figure 1 - Cassegrain 600/7500 mm of Hlohovec Observatory, equipped with a single channel photoelectric photometer.

použiť existujúci fotometer aj na tzv. rýchlu fotometriu. Bol vytvorený nový rezidentný program fot2h.exe určený pre novú elektroniku fotometra. K nemu bola poskytnutá nová verzia používateľského programu UNIV schopná nové možnosti fotometra využiť. V porovnaní s predošlou verziou prešiel UNIV rozsiahlymi úpravami (vrátane podpory automatizácie jemných pohybov) a bol kompletne prepísaný do jazyka C. Neskôr sa ukázalo, že pre účely rýchlej fotometrie je komunikácia cez pamäť grafickej karty príliš pomalá, preto bol rezidentný program fot2h.exe integrovaný priamo do binárneho kódu programu UNIV.

Na rozdiel od observatórií AsÚ SAV nebol proces získavania pozorovacích dát na Observatóriu Hlohovec doteraz automatizovaný a vyžaduje si stále prítomnosť pozorovateľa pri ďalekohľade. Program UNIV bol primárne vyvíjaný pre potreby AsÚ SAV, preto nevyhovoval všetkým požiadavkám Observatória Hlohovec.

Z hľadiska Observatória Hlohovec mala nová verzia UNIV-u vážne nedostatky. Pozorovateľ musel pred začatím merania každej premennej hviezdy absolvovať zdĺhavý vstupný dialóg. Ovládanie programu bolo zbytočne ťažkopádne, najmä pri použití notebooku. Program tiež neobsahoval žiadnu zvukovú signalizáciu krokov počas merania, čím bol pozorovateľ nútený väčšinu času sledovať monitor počítača. Najväčším problémom bola chybná reakcia programu na preklopenie zrkadla vo fotometrickej hlave. Detekcia preklopenia zrkadla (viď obr.2) sa totiž predtým veľmi výhodne používala ako jeden zo vstupných povelov programu, ktorým sa spúšťal proces snímania jasnosti pozorovaného objektu. Pozorovateľ tak mal možnosť vyhnúť sa použitiu klávesnice počas merania, vďaka čomu sa mohol plne sústrediť na samotné pozorovanie.



Obrázok 2- Schematické znázornenie detekcie preklopenia zrkadla vo fotometrickej hlave.

Figure 2 - A schematic view of the detection of the position of the mirror in the photometric head.

Všetky uvedené nedostatky sa výrazne prejavovali na efektívite pozorovania premenných hviezd na Observatóriu Hlohovec, preto sa pracovníci observatória (K.P.) rozhodli dočasne upraviť elektroniku fotometra do pôvodného stavu a používať pôvodnú verziu programu UNIV spolu s komunikačným programom fotlh.exe.

Až v júni r. 2001 sa program začal postupne upravovať do požadovanej podoby, a to vďaka úzkej spolupráci študentov Astronomického ústavu FMFI UK v Bratislave (G.S., M.Ch.) s pracovníkmi observatória (K.P.). Základné ciele, ktoré bolo potrebné úpravami dosiahnuť, sa dajú zhrnúť do niekoľkých bodov:

1. Optimalizácia zdrojového kódu.
2. Celková optimalizácia procesu merania.
3. Zjednodušenie a automatizovanie vstupných dialógov pre urýchlenie prípravného procesu pred začatím pozorovania a minimalizovanie chýb vzniknutých pri vkladaní údajov.
4. Zmenšenie potreby zásahu pozorovateľa do behu programu počas pozorovania pre efektívnejšie využitie pozorovacieho času.
5. Pridanie výpisu záverečného protokolu po skončení pozorovania a vytvorenie programu na správu protokolov z pozorovacích nocí.
6. Prenos programu na operačný systém Linux pre uľahčenie ďalšieho vývoja.
7. Rozšírenie programu o grafický výstup a podporu zvukovej karty.



Rok	Dĺžka vývoja programu (v hodinách)	Počet modifikovaných riadkov	Počet pridaných riadkov	Celkový počet upravených riadkov	Zmena na hodinu
2001	170	1000	100	1100	6,47
2002	485	1000	3000	4000	8,25
2003	180	1500	1000	2500	13,89
	835	3500	4100	7600	

Tabuľka 1 - Štatistika vývoja programu UNIV na Observatóriu Hlohovec.

Table 1 - Statistics on the development of the UNIV software.

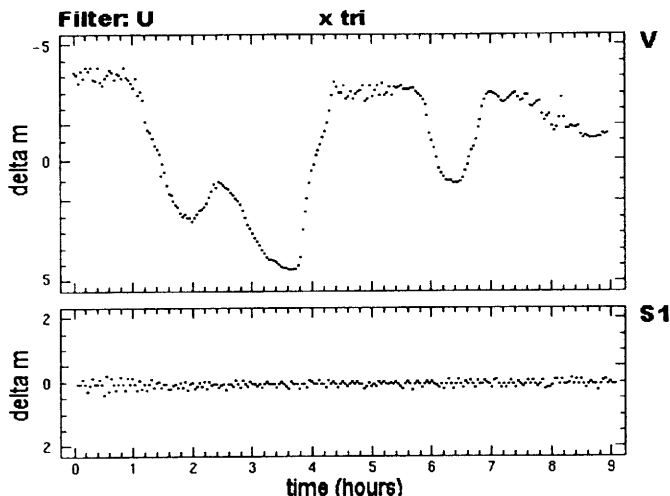
Pred začatím úprav bolo treba dôkladne preštudovať najdôležitejšie časti zdrojových kódov programu s použitím literatúry k programovaciemu jazyku C (Herout 2000a, Herout 2000b). Ukázalo sa, že niektoré časti zdrojového kódu programu je nevyhnutné výrazne upraviť alebo úplne prepísať. Počas optimalizácie zdrojového kódu sa podarilo odstrániť väčšinu chýb, ktoré mohli potenciálne spôsobiť pád programu alebo operačného systému.

Pre optimalizáciu procesu merania bola najdôležitejšia oprava chybných reakcií programu na preklopenie zrkadla v hlave fotometra. Okrem odstránenia spomínanej závady bolo treba program prerobiť tak, aby bolo možné meranie uskutočniť bez použitia klávesnice. Do programu bola doplnená zvuková signalizácia jednotlivých krokov počas merania, realizovaná cez interný reproduktor počítača.

Ukázalo sa, že najlepším spôsobom ako skrátiť úvodný dialóg je úplne sa mu vyhnúť. Preto bol program rozšírený o konfiguračný súbor, v ktorom má pozorovateľ možnosť všetky hodnoty pre danú hviezdu nastaviť ešte pred pozorovaním. To však nezabránilo chybám vzniknutým pri nesprávnom zadaní samotného názvu premennej hviezdy. Preto bol do programu pridaný interaktívny zoznam premenných hviezd s možnosťou ich triedenia a vyhľadávania, ktorý umožnil pozorovateľovi jednoducho a rýchlo vybrať pozorovanú hviezdu zo zoznamu. Keďže je nevyhnutné, aby mal pozorovateľ možnosť nastavené údaje zmeniť tesne pred pozorovaním (pokiaľ možno rýchlo a bez chýb), bol vytvorený nový úvodný dialóg s kontrolou chýb pri vkladaní údajov.

Uvedené úpravy dramaticky urýchlili proces pozorovania premenných hviezd na Observatóriu Hlohovec a zvýšili jeho kvalitu. V súčasnosti (august 2003) je program plne použiteľný a používaný pre potreby Observatória Hlohovec.

V ďalšom období bude program rozšírený o zobrazovanie záverečného protokolu po skončení pozorovacej noci. Protokol bude archivovaný do špeciálneho súboru na pevný disk počítača. Táto zmena pomôže zabrániť vzniku chýb v záznamoch v pozorovacom denníku, ktoré obyčajne bývajú spôsobené únavou pozorovateľa. Bude



Obrázok 3 -
Plánovaný
grafický výst-
up programu
UNIV počas
merania.

Figure 3 - Planned
graphic output
of the code
UNIV during
the observa-
tion.

Position the telescope TO SKY of the object (S2) = x tri cmp1

tiež vytvorený pomocný program na správu archivovaných protokolov. Vznikne tak databáza, z ktorej bude možné jednoduchým spôsobom získať všetky potrebné informácie o pozorovaní počas danej pozorovacej noci alebo naopak - všetky informácie o jednotlivých pozorovaniach danej hviezdy.

Vývoj bude pokračovať prenosom programu UNIV na operačný systém Linux s použitím literatúry (Matthew, Stones 2000) a diskusných skupín Internetu, čo umožní program jednoducho rozšíriť o grafický výstup počas merania. Bude možné zobrazit' priamo redukovanú svetelnú krivku pozorovanej premennej hviezdy, vďaka čomu bude môcť pozorovateľ kontrolovať stav aparatury. Tiež bude možné zároveň zobrazovať svetelnú krivku jednej z porovnávacích hviezd, čo umožní pozorovateľovi odhadnúť stav oblačnosti počas noci (viď obr.3).

Prechodom na operačný systém Linux bude možné aj bezproblémové využitie zvukovej karty na zvukovú signalizáciu počas merania. Znamenalo by to vytvorenie jednoznačných zvukových signálov (napr. nahovorením hlasových povelov), čím by sa predišlo možným chybám pri obsluhu fotometra, ktoré súvisia s únavou pozorovateľa.

V súčasnosti existuje 5 fotoelektrických fotometrov Ing. V. Kollára, ovládaných rezidentnými programami, ktoré sú v prevádzke na niekoľkých profesionálnych observatóriách u nás aj v zahraničí. Popisované úpravy obslužného softvéru sú

využiteľné po menších úpravách pre ktorýkoľvek z týchto prístrojov, pričom jednoznačne skvalitnia a urýchlia proces získavania dát a prispievajú tým k vyššej presnosti napozorovaných údajov.

Podakovanie

Radi by sme poďakovali RNDr. Richardovi Komžíkovi, CSc. a Ing. Vladimírovi Kollárovi za ich veľké úsilie a pomoc pri sprevádzkovaní prístrojovej techniky na fotoelektrickú fotometriu na Observatóriu Hlohovec, ako aj za tvorbu a poskytnutie pôvodných softvérových zdrojových kódov, RNDr. Ladislavovi Hricovi, CSc. za koordináciu spolupráce s AsÚ SAV ako aj pracovníkom HaP Hlohovec, predovšetkým riaditeľovi Mgr. Jozefovi Krištofovičovi, za ich všemožnú ochotu a pomoc priamo na observatóriu.

Literatúra:

- Petrík K.: 1995, Fotoelektrická UBV fotometria symbiotických a kataklizmatických premenných hviezd, UK Bratislava
Kollár V., Komžík R.: 1996, Fotoelektrický fotometer - popis, AsÚ SAV, Tatranská Lomnica
Komžík R.: Fotometrický a spektroskopický výskum sústavy TX UMa, dizertačná práca, AsÚ SAV, Tatranská Lomnica
Nenadál K., Václavíková D.: 1991, Turbo C, GRADA
Herout P.: 2000a, Učebnice jazyka C, Kopp
Herout P.: 2000b, Učebnice jazyka C - 2. díl, Kopp
Matthew N., Stones R.: 2000, Linux - Začínáme programovať, Computer Press

Proměnné hvězdy na konferenci JENAM 2003

Petr Molík

Variable Stars at Conference JENAM 2003

Autor referuje o mezinárodní astronomické konferenci pořádané v Budapešti v srpnu 2003. Vedle celkového popisu konference se zaměřuje na některé přednášky a vývěsková sdělení týkající se zákrytových dvojhvězd a dalších typů proměnných hvězd.

The author reports on the international astronomical meeting held in Budapest, Hungary, in August, 2003. Beside a general overview of the conference he highlights some oral presentations and poster papers devoted to eclipsing binaries and other types of variable stars.

O d roku 1992 pořádá Evropská astronomická společnost (založena 1990) mezinárodní konference známé pod zkratkou JENAM (Joint European and National Astronomical Meeting). Tyto konference se uskutečňují každý rok v jiné evropské zemi a jejich spolupořadatelem, jak již název naznačuje, je obvykle také místní (národní) astronomická společnost.



Letošní, v pořadí dvanáctý JENAM se konal v maďarském hlavním městě Budapešti od 25. do 30. srpna. Kromě EAS jej organizovaly Fyzikální společnost Loránda Eötvöse, Konkolyho hvězdárna Maďarské akademie věd a Univerzita Loránda Eötvöse. Místem konání konference byla tzv. jižní budova v novém areálu Přírodovědecké fakulty zmíněné univerzity, nacházejícím se na pravém břehu Dunaje asi 1,5 km JJV od Gellértova vrchu. Ke stravování účastníků sloužily dvě samoobslužné restaurace v přilehlém technologickém parku. Administrativní záležitosti (registrace účastníků), ubytování a doprovodný program zajišťovala budapešťská firma CONTOURS Congress and Travel Bureau.

Na konferenci JENAM 2003 se sjelo asi 400 hvězdářů, většinou z evropských zemí, ale také z USA a Japonska. Členové EAS a přidružených společností včetně ČAS platili konferenční poplatek 170 Euro, nečlenové 190 Euro. Astronomové z chudších zemí střední a východní Evropy mohli požádat o prominutí konferenčního poplatku, čehož jsem také využil a tím ušetřil 6 tisíc korun.

Do Budapešti jsem přijel v neděli 24. srpna odpoledne (jízdenka na vlak z Prahy tam a zpátky s použitím zákaznické karty Z stála 1622 korun). Bydlel jsem ve studentské koleji na jižním svahu Gellértova vrchu, která je o prázdninách pod názvem hotel Hill využívána nenáročnými turisty. Bylo to nejlevnější nabízené ubytování v ceně 21 Euro za noc v jednolůžkovém pokoji se snídaní. Cesta z hotelového pokoje do budovy konference anebo opačně mi trvala půl hodiny.

V pondělí 25. srpna probíhala od 9 do 19 hodin registrace účastníků a v 19 hodin začala slavnostní večeře, která trvala asi do 22 hodin. V úterý 26. srpna v 9 hodin ráno zahájil konferenci prezident Evropské astronomické společnosti, prof. H. Butcher. Po něm vystoupili s uvítacími proslovy prof. M. Huber (prezident Fyzikální společnosti Loránda Eötvöse), prof. N. Kroó (předseda Maďarské astronomické společnosti) a prof. I. Klinghammer (rektor Univerzity Loránda Eötvöse).

Po půl desáté "nastartovala" odborný program konference skvělá Virginia Trimbová přehledovou přednáškou o astrofyzice na přelomu tisíciletí. Kratší přednášky pak měli pánové Arno Riffeser a Csaba Kiss. Další dopolední program byl již rozdělen do šesti souběžných sekcí, které se zde nazývaly minisympozia. Tak tomu bylo i celé odpoledne až do půl sedmé večer.

Také v následujících dnech bylo dodržováno stejné schéma. První dopolední blok přednášek byl vždy společný pro všechny účastníky, a pak až do večera (s 1,5 hodinovou přestávkou na oběd) probíhalo jednání v sekcích, resp. minisympozích. Ve středu 27. srpna přednášeli ve společném bloku Anne Lagrangeová o nejnovějších pokrocích v adaptivní optice, Leonardo Testi o cirkumstelárních discích a Zsolt



Kováry o proměnné hvězdě LQ Hydrae, v pátek 29. srpna Thierry Curvoisier o projektu INTEGRAL (po něm hovořili ještě Pierre-Alain Duc a Yoshiaki Hagiwara), v sobotu 30. srpna Béla Szeidl o pulzacích a evoluci hvězd v pásu nestability, Gáspár Bakos o projektu maďarského automatizovaného dalekohledu (HAT), Emese Forgács-Dajka o modelování tachoklin na Slunci a Gyula Szabó o výzkumu planetek a komet v Szegedu.

Výjimkou byl čtvrtek 28. srpna, kdy dopoledne od 9 do 10 hodin proběhla schůze EAS a po ní diskuse o národních prioritách v astronomickém výzkumu a o možnostech zaměstnávání mladých vědců. Pro většinu účastníků to byl odpočinkový den.

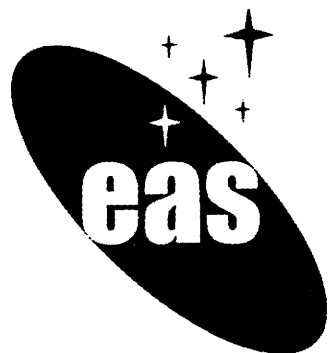
Minisympozíí bylo celkem jedenáct (v závorce jsou uvedeny dny, ve kterých se konala):

1. *70 let radioastronomie* (27.-30. 8.),
2. *Gravitace v astrofyzice* (26.-27. 8.),
3. *Dynamika galaxií* (29.-30. 8.),
4. *Magneticky aktivní hvězdy a interagující dvojhvězdy* (26.-27., 29.-30. 8.),
5. *Vznik, evoluce a stabilita planetárních soustav* (26.-27. 8.),
6. *Spolupráce při pořizování velkoplošných přehlídek oblohy* (29.-30. 8.),
7. *Pozorování oblohy v oboru UV záření* (26.-27. 8.),
8. *Časná stádia vzniku hvězd* (26.-27. 8.),
9. *Fyzika záblesků gama záření* (29.-30. 8.),
10. *Astroseismologie a evoluce hvězd* (29.-30. 8.),
11. *Astronomické vzdělávání v Evropě* (26. 8.).

Z výše uvedeného je zřejmé, že proměnné hvězdy nebyly na JENAM 2003 hlavním tématem a týkala se jich jen malá část programu. Nejvíce přednášek a vývěskových sdělení (posterů) o proměnných hvězdách bylo v minisympoziu č. 4. Některé z nich jsem viděl a slyšel osobně, o dalších referuji podle písemných materiálů konference. Uvádím jen ty, jež byly pro mě nejzajímavější.

V úterý odpoledne jsem se zájmem sledoval přednášky H. Rovithisové-Livaniou o studiu O-C diagramů a povaze změn period těsných zákrytových dvojhvězd a Ö. Cakirliho o dlouhodobém fotometrickém sledování zákrytové dvojhvězdy RT Lac (proměnná typu RS CVn).

Ve středu před polednem byla na programu přednáška H. Korhonena o studiu skvrn u hvězdy FK Com a později odpoledne prezentace výsledků nových fotomet-



rických pozorování zákrytových dvojhvězd XY UMa, SV Cam, RT And a ER Vul, provedených skupinou slovenských astronomů, a výsledky dlouhodobého fotometrického sledování SV Cam v Maďarsku (autoři L. Patkós a S. Csizmadia).

V pátek dopoledne byl velmi zajímavý úvodní referát L. Hrice, v němž shrnul výsledky 25 let studia kataklyzmických proměnných hvězd na Slovensku, hned po něm následující sdělení P. Selvelliho o UV spektrech postnov a rekurentních nov a přednáška V. Šimona o dlouhodobé aktivitě kataklyzmických proměnných doprovázená vzorně

připravenými obrázky. Odpoledne jsem sledoval další zajímavá vystoupení I. L. Andronova, T. Iijimy a I. Pustylníka.

V sobotu dopoledne odezněla přehledová přednáška J. Mikolajewské o různých jevech spojených s proměnností symbiotických hvězd, odpoledne pak byl na programu referát o čtyřech periodách proměnnosti symbiotické proměnné CH Cyg (autoři I. L. Andronov a L. L. Chinarova).

Z posterů si dovoluji upozornit alespoň na práce T. Borkovitse a kol. o analýze světelných křivek trojhvězdné zákrytové soustavy IU Aur, S. Csizmadii a L. Patkóse o skvrnách na V861 Her (typ W UMa), G. G. Djuraševiče a kol. o analýze světelných křivek NN Vir a V776 Cas (obě typu W UMa), R. Gálise a kol. o zákrytové dvojhvězdě UV Leo (tmavé skvrny na sekundární složce a potvrzení jednorázové změny periody), L. Hrice a R. Gálise o fotometrické analýze téměř kontaktní zákrytové dvojhvězdy FR Ori, P. Molíka a M. Wolfa o zákrytových dvojhvězdách na modrém okraji diagramu perioda-barva, P. G. Niarchose a K. D. Gazease o CCD fotometrii těsné zákrytové dvojhvězdy OT Cep a M. Vaňka a kol. o fotoelektrickém a CCD pozorování krátkoperiodických dotykových dvojhvězd.

V minisymposiu č. 10 byla v pátek odpoledne zajímavá přednáška L. Szabadose o cefeidách v Magelanových oblacích, které jsou anebo by mohly být složkami dvojhvězd, a v sobotu přednášky E. Rodrigueze o proměnných typu delta Sct s velkými amplitudami a o zákrytové dvojhvězdě RZ Cas, jejíž primární složku považuje za proměnnou typu delta Sct, a sdělení T. Arentofta o pulsujících hvězdách v otevřených hvězdokupách. V témže minisymposiu mě zaujaly také poster E. Rodrigueze a kol. o zákrytové dvojhvězdě AB Cas, což je také soustava s primární složkou typu delta Sct, a K. Szatmáryho o vztahu mezi periodou a poloměrem u polopravidelných proměnných hvězd a mirid.



Pokud jde o publikování referátů přednesených na JENAM 2003, je situace taková, že z některých minisymposií budou vydány samostatné sborníky, zatímco ostatní příspěvky již tiskem nevyjdou. Rozhodnutí o vydání sborníku je věcí organizátora (nebo organizátorů) každého jednotlivého minisymposia. Zatím je mi známo, že se připravují sborníky z minisymposií č. 1, 4, 6, 8, 9 a 10.

Nebylo fyzicky možné stihnout veškeré dění na konferenci a ani jsem to neměl v úmyslu. Část týdne jsem věnoval také vycházkám po městě a okolí. Viděl jsem (i když jen zvenčí) čtyři budapešťské hvězdárny: školní hvězdárnu na střeše severní budovy Přírodovědecké fakulty (hned vedle budovy konference), Konkolyho hvězdárnu na okraji města a dvě lidové hvězdárny, Uránia a Polaris, a také tamní planetárium.

Od neděle do pátku bylo v Budapešti horké letní počasí (slunečno, sucho, odpolední teploty nad 30 stupňů Celsia), teprve z pátku na sobotu přecházela studená fronta, v noci přšelo a pak bylo chladnější. Na cestu domů jsem se vydal v sobotu 30. srpna odpoledne, i když konference pokračovala až do večera. Týden v maďarském hlavním městě uběhl velmi rychle a přivezl jsem si odtud mnoho pěkných zážitků. Na závěr dodávám, že příští JENAM bude v jihošpanělské Granadě ve dnech 13.-17. září 2004.

Variable 2003

Igor Kudzej

Variable 2003

Každoročná expedícia Variable sa konala 25. júla až 3. augusta 2003 na Kolonici za účasti 21 mladých astronómov amatérov z celého Slovenska. Podarilo sa vykonať 480 vizuálnych pozorovaní.

The summer camp Variable is held every year. In 2003, it was held in Kolonica on July 25 - August 3 for 21 young amateur astronomers around Slovakia. In total, 480 visual observations were obtained.

Už po 16.-krát sa v Astronomickom observatóriu na Kolonickom sedle, ktoré je detašovaným pracoviskom Vihorlatskej hviezdárne v Humennom, stretli pozorovatelia premenných hviezd z celého Slovenska. V dňoch 25. júla - 3. augusta 2003 sa tu uskutočnila pozorovateľská expedícia VARIABLE 2003.

Cieľom expedície bolo vizuálne pozorovanie krátkoperiodických zákrytových dvojhviezd a fyzikálnych premenných hviezd v súlade s pozorovacími programami B.R.N.O., a MEDÚZA. Úlohou pozorovateľov bolo určenie okamihov minima



zákrytových dvojhviezd, vyhotovenie svetelných kriviek zmien jasnosti premenných hviezd, spracovanie napozorovaných dát do protokolovej formy a príprava protokolov na publikáciu. Výsledky pozorovaní počas expedície prispejú k upresneniu parametrov pozorovaných krátkoperiodických dvojhviezd a u fyzikálnych premenných podajú informáciu o aktuálnej aktivite hviezd.

Expedíciu, na ktorej sa zúčastnilo 21 pozorovateľov, odborne viedol RNDr. Igor Kudzej, CSc. Podujatie zorganizovali a finančne zabezpečili Slovenská ústredná hviezdáreň v Hurbanove, Vihorlatská hviezdáreň v Humennom, Slovenská astronomická spoločnosť a Miestna organizácia Slovenského zväzu astronómov amatérov v Snine. Pre časť účastníkov, prevažne súčasných a bývalých študentov Gymnázia v Snine, sa expedícia konala v rámci projektu "Astronómia pre mládež", ktorý je finančne podporený z grantového programu Hodina deťom Nadácie pre deti Slovenska. Počas expedície bolo odpozorovaných 8 zákrytových dvojhviezd: AK Her, DI Peg, EG Cep, KW Per, OO Aql, TV Cas, UZ Lyr, V 680 Cyg, u ktorých bolo urobených 480 odhadov jasnosti a vyhotovených 36 protokolov.



Proměnářské novinky

Digging the Literature

5. nova v M31

Na obrázku (3. strana obálky nahoře) si můžete prohlédnout snímek novy, kterou jsem objevil v noci 30.9./1.10. 2003 poblíž jádra galaxie M31. Nejedná se o objevový snímek, ale o snímek, který jsem pořídil v noci 1./2.10. 2003 za průměrných pozorovacích podmínek. Vznikl sečtením 29 šedesátisekundových expozic pořizovaných pomocí 35cm reflektoru kamerou CCD ST-6V přes R filtr. I přes to, že nova oproti objevové noci mírně zeslábla, je velice dobře vidět a je na snímku označena dvěma čárkami. Nova je díky prodlouženému času expozice na tomto snímku viditelná lépe než na snímku objevovém. Snímek je dodatečně zpracován pomocí vývojové verze programu SIMS (jehož autorem je Pavel Cagaš) tak, aby



byla odstraněna nerovnoměrnost jasu pozadí způsobená galaxií M31, protože tak blízko jasného jádra galaxie by byla nova bez tohoto dodatečného zpracování stěží viditelná.

Existence novy je tedy definitivně potvrzena. Ještě pár "technických" údajů: Pozice novy: R.A. = $0^{\text{h}} 42^{\text{m}} 46.72^{\text{s}}$, Decl. = $+41^{\circ} 19' 46.7''$ (equinox 2000.0). Offset novy od jádra galaxie M31: 26" východně a 219" severně. Hvězdná velikost v oboru R: září 26.812 UT, [18.6; 30.835, 17.0; říjen 1.990 UT, 17.2.

Kamil Hornoch

6. nova v M31

Představuji objevový snímek další novy objevené z území ČR. Tentokrát jsme ji objevili společně s Peterem Kušnirákem z Ondřejovské observatoře za použití tamního 0,65-m dalekohledu na dvou 180-s snímcích pořizovaných kamerou CCD AP-7 přes R filtr. Snímky byly pořizeny 17,976 UT října za účelem fotometrie novy, kterou jsem objevil před necelými třemi týdny, a samozřejmě za účelem "kontroly", jestli nedošlo k výbuchu další novy v centrální části galaxie M31.

Na snímku (3. strana obálky dole) jsou označeny dvěma čárkami jak již zmíněná slábnoucí předchozí nova (v horní části snímku), tak i nově objevená nova, která se nachází uprostřed snímku. Nova vypadá na snímku velmi nenápadně, ale ve skutečnosti je asi 1,5 magnitudy nad limitem snímku (v centru 600 ADU nad. pozadím). Složitý útvar uprostřed snímku je artefakt, který vznikne po zpracování snímku mediánovým filtrem pomocí programu SIMS z vlastního přeexponovaného jádra M31.

Nova se nachází pouhých 38" od jádra M31. Objev novy tak blízké jádru (a současně tak slabé) umožnilo již zmíněné zpracování mediánovým filtrem. Protože jsme měli problémy se změřením její přesné pozice (nejistota musí být v řádu pouhých desetin obloukové vteřiny), požádal jsem M. Fiaschiho, aby se přesnou pozici novy pokusil změřit z našeho snímku pomocí jím používaného softwaru. Po určitých problémech se mu to podařilo. Dozvěděl jsem se od něj, že on a jeho kolegové v Padově tuto novu také objevili, a to o dvě noci dříve než my. Z uvedeného je vidět, že v případě alespoň trochu příznivého počasí nad Evropou, je centrální část M31 (kde je nov samozřejmě nejvíce díky nejvyšší hustotě hvězd) hlídána velice dobře - lépe než kdykoli v minulosti. Na svých snímcích z 14./15. října jsem ji neměl zaznamenanu, ale již o noc později ji objevili v Padově, následující noc ji potvrdili a další noc jsme ji nezávisle objevili z Ondřejova. V noci z pátku na sobotu se podařilo astronomům na observatoři Asiago pořídit spektra obou nov pomocí 1,82-m dalekohledu.



Na závěr ještě připojuji "technické" údaje o nově: R.A. = $0^{\text{h}} 42^{\text{m}} 41.09^{\text{s}}$, Decl. = $+41^{\circ} 16' 16".3$ (equinox 2000.0). Offset od centra M31: $37''$ západně a $8''$ severně. Jasnosti v R oboru: říjen 1.990 UT, [19.0; 17.976, 17.9.

Kamil Hornoch

Další tři práce o V838 Mon

Práci o V838 Mon neustále přibývá. V astro-ph/0309341 vyšel nový model Rettera a Maroma vysvětlující změny jasnosti V838 Mon. V tomto modelu rozepnutí červeného obra způsobilo "polknutí" planet kolem něj obíhajících. Vysvětlilo by to lithium pozorované spektroskopicky (lithium je normálně velmi brzy po zrodu hvězdy termonukleárně spáleno). Práce využívá publikovaná fotometrická měření, a to zejména českých pozorovatelů, publikovaná v časopise IBVS Sobotkou a kol. (2002). V astro-ph/0310088 je popsána změna infračerveného spektra u objektu V4332 Sgr, který měl podobný vývoj jako V838 Mon. Zvláště se zabývají molekulou AIO, která je kromě těchto dvou objektů velmi neobvyklá. A do třetice astro-ph/0310092 představuje polarimetrická a spektropolarimetrická měření V838 Mon.

Ondřej Pejcha

Recyklace Cassiopeia A

Hmotné hvězdy v naší Galaxii žily své okázalé životy po miliardy let. Po zhroutení kosmických mračen zapálily svoje nukleární pece a vytvářely v jádrech těžké prvky. Po několika málo miliónech let byl obohacený materiál odvrhnut zpátky do mezihvězdného prostoru, kde začal znovu vznik hvězd. Příkladem takové závěrečné fáze cyklu života hvězdy je mrak rozpínajících se trosk známý jako Cassiopeia A.

Světlo z exploze, které vytvořil tento zbytek po supernově, bylo asi ponejprv viditelné na obloze planety Země před 300 lety, ačkoliv mu trvalo více jak 10 000 let, než k nám přilétlo. Na tomto nádherném snímku (na titulní straně Persea) chladnoucích vláken a uzlíků ve zbytku Cas A pořízeného dalekohledem Hubble Space Telescope bylo pro specifické prvky světlo barevně zakódováno tak, aby astronomové pomohlo porozumět koloběhu hvězdné hmoty v naší galaxii. Zobrazená oblast má napříč asi 10 světelných let. (Josef Chlachula, zdroj: Astronomický snímek dne 30. 8. 2003, <http://www.astro.cz/apod>).



Zbytek galaktické supernovy IC 443

Asi před 8000 lety v naší Galaxii vybuchla hvězda. Pravěcí lidé si možná všimli supernovy jako dočasné hvězdy, ale moderní lidé mohou vidět rozpínající se obálku dokonce ještě dnes (zadní strana obálky Persea dole). Na snímku nahoře je vidět část obálky IC 443 tvořené složitými vlákny, z nichž některá narážejí do už existujícího molekulárního mračen. Zdejší emise z rázem excitovaného molekulárního vodíku umožňuje astronomům studovat, jaký vliv má rychle se pohybující plyn ze supernovy na vznik hvězd v mračnu. Astronomové navíc teoretizují, že dopady některé částice urychlují na rychlosti blízké rychlosti světla. O zbytku supernovy IC 443 je též známo, že jasně září i v infračervené a rentgenové oblasti spektra. (Josef Chlachula, zdroj: Astronomický snímek dne 3. 9. 2003, <http://www.astro.cz/apod>).

Supernovy typu II jako standardní svíčky

Už delší dobu lze používat kromě supernov typu Ia i supernovy typu II k určování vzdáleností ve vzdáleném vesmíru. Nová práce, kterou publikuje Mario Hamuy, ukazuje, že nejistota určení vzdálenosti pomocí supernov typu II je asi 15 %. Článek je dostupný na astro-ph/0309122.

Ondřej Pejcha, Petr Sobotka.

NGC 6888: rentgenové záření ve větru

NGC 6888, též známá jako mlhovina Srpek, je kosmická bublina mezihvězdného plynu velká 25 světelných let. Vytvořil ji hvězdný vítr jasné, velmi hmotné hvězdy, která je vidět u středu tohoto složeného obrázku (zadní strana obálky Persea nahoře). Bublina tvoří stlačená plynová vlákna zářící v optických vlnových délkách. Rentgenový obraz části mlhoviny z observatoře Chandra je ve výřezu nahoře. Obvykle není vidět, když takové izolované bubliny hvězdného větru vytvářejí energetické rentgenové záření, které je potřeba pro zahřívání plynu na milióny stupňů Celsia. Zdá se, že NGC 6888 toho dosáhla tehdy, když částice pomalého hvězdného větru byly dohnány rychlejšími částicemi poháněnými intenzivním zářením z odkrytých vnitřních vrstev hvězdy. Na konci svého hvězdného života spaluje centrální hvězda v NGC 6888 palivo abnormální rychlostí až nakonec asi za 100 000 let dojde k výbuchu supernovy. NGC 6888 je vzdálena pouhých 5000 světelných a nachází se v souhvězdí Labutě. (Josef Chlachula, zdroj: Astronomický snímek dne 16. 10. 2003, <http://www.astro.cz/apod>).



Zvěsti & neřesti

od dalekohledu



MedDat 1.11

Rád oznamuji všem uživatelům, že byl MedDat updatován na verzi 1.11. Nová verze přináší opravy některých malých, v konečném důsledku však velmi nepříjemných chyb. Novou verzi naleznete na internetových stránkách MedDatu <http://www.meduza.info/software/meddatcz.html>

Opravy:

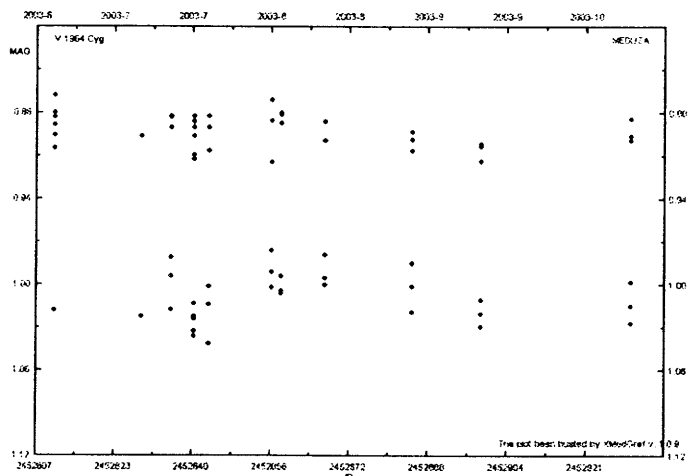
* *Opravena chyba: při zadání prázdného řetězce do pole "Jméno hvězdy" program spadl*

* *Opravena chyba: nyní již lze zadávat proměnné hvězdy s 10písmenným názvem (V 1981 Cyg)*

Michal Haltuf

V1964 Cyg

Přes prázdniny jsem měřil CCD kamerou V1964 Cyg, hvězdu podezřelou z typu SRd. Celkem jsem získal pozorování v jedenácti nocích mezi 20. červnem a 17.



říjnem. V datech je náznak periody asi 80 dnů, ale amplituda je menší než 0,1 mag. Pokud se náhodou teď nenachází V1964 Cyg v klidovém stavu, a proto nepulzuje, tak je pro vizuální pozorovatele nezajímavá i mimo toto období. Horní světelná křivka je v oboru R a spodní v oboru I . (Ondřej Pejcha)

XY Leo

Nakreslil jsem si O-C diagram XY Leo poprvé včetně posledních 2000 dní. Jsem překvapen a nadšen pěknou sinusovkou která přitom vyšla (viz autorovy stránky <http://paschke.cz/Anton/Diag.htm>). Není to žádný objev, to třetí těleso už bylo známo. Bylo ale doloženo pouze značně pochybnými daty. CCD pozorování posledních let ale situaci značně zlepšily.

Antonín Paschke

CU Tau

Je poměrně jasná (11,5 mag) EW hvězda s poměrně malou (0,4 mag) amplitudou. Zabýval se jí především Wolfgang Moschner a došel k periodě 0,41222 dne, která ale vydrží pouze na jednu nebo dvě sezóny. Podstatně lepší periodu, 0,41253 dne, odvodil Theo Pribulla. O-C-diagram s touto periodou vypadá uspořádaně, je tam ale jasně vidět parabola, čili silné a soustavné zkracování periody. Základní minimum je zjevně na špatném místě, ale zatím to tak nechám. Dá to lepší rozlišení na ose y .

Antonín Paschke

V478 Cyg

Četl jsem nedávno publikované IBVS a doplňoval minima do databáze. Všiml jsem si, že se CCD minima V478 Cyg rozcházejí asi o 40 minut. Bylo by třeba udělat několik pečlivých pozorování za ideálních podmínek. Letos na to je asi už pozdě, ale poznamenejte si V478 Cyg na příští rok!

Antonín Paschke

V478 Cyg je excentrická zákrytovka s apsidálním pohybem, jedna z hvězd v našem programu. Mám o ní a ještě o V477 Cyg rozepsaný článek A&A. Vychází mi tam velmi krátká perioda apsidálního pohybu, jen okolo 27 let (!), semiamplicituda asi 0,02 dne, excentricita 0,02. Poslední minima mám ze San Pedra a od Kamila Hornocha z loňského léta. Pokud někdo má (nebo ještě bude mít) nepublikovaná měření (lépe minima), rád je zahrnu do celkového řešení. Pravidelně ji stále měří F. Agerer.

Marek Wolf



Došlá pozorování

New Observations

Databáze MEDÚZA - fyzické proměnné hvězdy

Michal Haltuf

Za období září a října 2003 dorazilo do databáze skupiny MEDÚZA celkem 2222 vizuálních a 7065 CCD měření. Vizuálních pozorovatelů bylo 13, CCD pozorovatelé 2. K 31. 10. 2003 bylo v databázi 98683 vizuálních a 57610 CCD měření. Celkový stav tedy byl 156 293.

Žebříček vizuálních pozorovatelů

1	Pavol A. Dubovský (DPV)	Podbiel (SR)	1002
2	Jerzy Speil (SP)	Walbrzych (PL)	705
3	Mario Checcucci (CC)	Firenze (I)	203
4	Peter Maták (MAT)	Prievidza(SR)	191
5	Jan Zahajský (JZ)	Praha	27
6	Martin Nedvěd (NE)	Praha	25
7	Petr Hejduk (HU)	Praha	20
8	Jakub Černý (CE)	Praha	13
9	Ondřej Pejcha (OP)	Brno	12
10	Miroslav Šulc (SU)	Ústí nad Labem	11
11	Miroslav Zdvořák (MZ)	Litoměřice	10
12	Petr Sobotka (P)	Kolín	2
13	Jiří Klimeš (KLI)	Bruntál	1

Žebříček CCD pozorovatelů

1	Ondřej Pejcha (OP)	Brno	4352
2	Ladislav Šmelcer (SM)	Valašské Meziříčí	2713

Databáze BRNO - zákrytové proměnné hvězdy

Miloslav Zejda

V následujícím přehledu jsou uvedena všechna pozorování doručená k publikaci na brněnskou hvězdárnu a předběžně zařazená k publikaci v období od 11. 9. 2003 do 30. 10. 2003. Podtržená jsou CCD pozorování.



Ehrenberger R., os. číslo 986

<u>V 523 Cas</u>	26 7 2003	15440
<u>PV Cas</u>	19 7 2003	15441
<u>OO Aql</u>	25 7 2003	15442
<u>FZ Del</u>	4 8 2003	15443
<u>AV Del</u>	20 7 2003	15444

Gerboc T., os. číslo 1076

V 680 Cyg	26 7 2003	15416
KW Per	2 7 7 2003	15417

Hájek P., os. číslo 173

KL Cas	1 5 8 2003	15376
--------	------------	-------

Hájek P., Motl D., os. číslo 3009

<u>CR Cas</u>	2 7 9 2003	15433
---------------	------------	-------

Ješko Š., os. číslo 1136

EG Cep	2 6 7 2003	15418
UZ Lyr	2 6 7 2003	15419

Koss K., os. číslo 334

<u>V 981 Oph</u>	9 8 2003	15371
------------------	----------	-------

Koss K., Hájek P., os. číslo 3003

<u>V 523 Cas</u>	8 8 2003	15348
<u>DO And</u>	8 8 2003	15349
<u>LO And</u>	9 8 2003	15350
<u>AD And</u>	8 8 2003	15351

Koss K., Motl D., os. číslo 3008

<u>GK And</u>	7 8 2003	15352
<u>MT Cas</u>	7 8 2003	15353
<u>NV Cas</u>	7 8 2003	15354
<u>V 345 Cas</u>	4 8 2003	15355
<u>V 374 Cas</u>	4 8 2003	15356
<u>V 361 Cas</u>	6 8 2003	15357
<u>V 425 And</u>	5 8 2003	15358
<u>CR Cas</u>	6 8 2003	15359
<u>LO And</u>	6 8 2003	15360
<u>NV Cas</u>	4 8 2003	15361
<u>MR Cas</u>	4 8 2003	15362

<u>MR Cas</u>	3 8 2003	15363
<u>LO And</u>	3 8 2003	15364
<u>DZ Cas</u>	4 8 2003	15365
<u>V 357 Cas</u>	6 8 2003	15366
<u>DO And</u>	6 8 2003	15367

Kudrnáčová J., os. číslo 1109

<u>CR Cas</u>	2 3 8 2003	15438
<u>V 336 Cas</u>	2 4 8 2003	15439

Kunecová M., os. číslo 1143

AK Her	2 7 7 2003	15420
--------	------------	-------

Kuriščáková I., os. číslo 1137

KW Per	2 7 7 2003	15421
--------	------------	-------

Makarivová N., os. číslo 1138

KW Per	2 7 7 2003	15422
--------	------------	-------

Marcin L., os. číslo 442

AK Her	2 7 7 2003	15423
DI Peg	2 7 7 2003	15424

Mergová N., os. číslo 1139

KW Per	2 7 7 2003	15425
--------	------------	-------

Motl D., os. číslo 1029

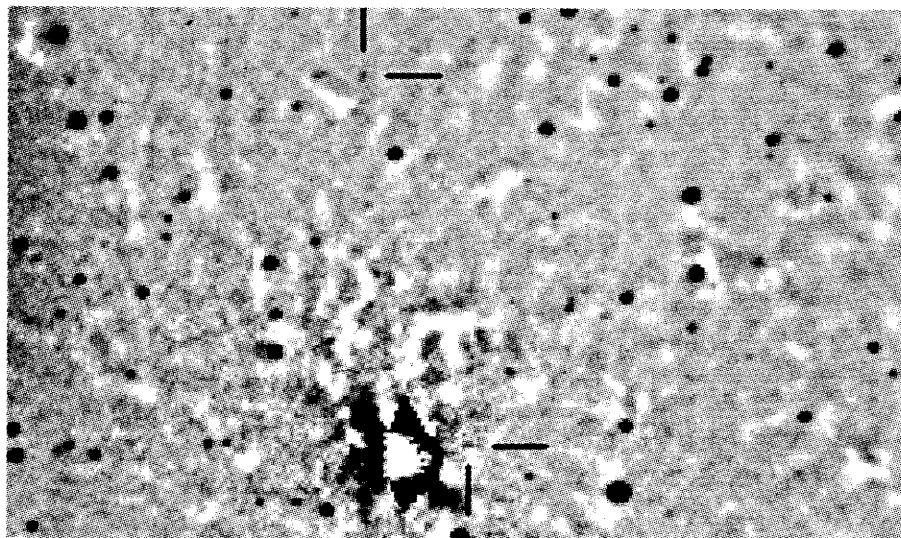
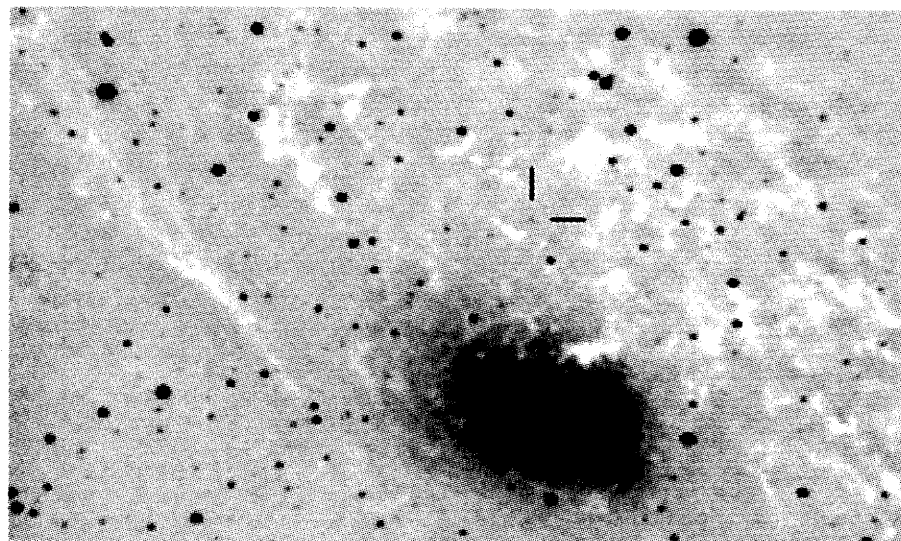
<u>V1870 Cyg</u>	2 5 8 003	15346
<u>BI Vul</u>	2 6 8 2003	15347
<u>V2240 Cyg</u>	2 3 8 2003	15368
<u>XY Dra</u>	2 5 8 2003	15434
<u>XY Dra</u>	2 5 8 2003	15435
<u>XY Dra</u>	2 5 8 2003	15436
<u>XY Dra</u>	2 5 8 2003	15437

Motl, Kudrnáčová, os. číslo 3014

<u>V2239 Cyg</u>	2 3 8 2003	15369
<u>V 454 Cyg</u>	2 2 8 2003	15370
<u>RR Vul</u>	2 2 8 2003	15372
<u>BI Vul</u>	2 3 8 2003	15373
<u>BK Vul</u>	2 3 8 2003	15374
<u>BM Vul</u>	2 2 8 2003	15375



Pauco M., os. číslo 1154			
AK Her	277 2003	15428	
Parimucha Š., os. číslo 537			
V 680 Cyg	277 2003	15426	
KW Per	277 2003	15427	
Pčola J., os. číslo 1142			
DI Peg	287 2003	15429	
Pindrochová E., os. číslo 1140			
AK Her	277 2003	15430	
Pejcha O., os. číslo 1037			
UX Peg	259 2003	15330	
Pej 018 Cyg	249 2003	15331	
Pej 018 Cyg	249 2003	15332	
IM Vul	249 2003	15333	
IM Vul	249 2003	15334	
II Per	259 2003	15335	
Pej 018 Cyg	199 2003	15336	
Pej 018 Cyg	199 2003	15337	
IM Vul	199 2003	15338	
IM Vul	199 2003	15339	
EP And	209 2003	15340	
EP And	169 2003	15341	
Pej 018 Cyg	69 2003	15342	
Pej 018 Cyg	69 2003	15343	
IM Vul	69 2003	15344	
IM Vul	69 2003	15345	
LR Cam	17 10 2003	15445	
LR Cam	17 10 2003	15446	
LR Cam	17 10 2003	15447	
Prokopová M., os. číslo 1134			
EG Cep	267 2003	15431	
AK Her	277 2003	15432	
Zejda M., os. číslo 891			
<u>23360281 Tri</u>	179 2003	15377	
<u>23360281 Tri</u>	179 2003	15378	
<u>23360281 Tri</u>	179 2003	15379	
<u>23360281 Tri</u>	179 2003	15380	
<u>ST Tri</u>	179 2003	15381	
<u>ST Tri</u>	179 2003	15382	
<u>ST Tri</u>	179 2003	15383	
<u>ST Tri</u>	179 2003	15384	
<u>YY Eri</u>	169 2003	15385	
<u>FW Per</u>	169 2003	15386	
<u>QT Per</u>	169 2003	15387	
<u>V 784 Aql</u>	159 2003	15388	
<u>V 784 Aql</u>	159 2003	15389	
<u>V 784 Aql</u>	159 2003	15390	
<u>V 388 Cyg</u>	179 2003	15391	
<u>V 442 Cyg</u>	189 2003	15392	
<u>26851186 Cyg</u>	179 2003	15393	
<u>VY Lac</u>	189 2003	15394	
<u>AU Lac</u>	189 2003	15395	
<u>V1856 Cyg</u>	189 2003	15396	
<u>LM And</u>	199 2003	15397	
<u>LO And</u>	199 2003	15398	
<u>DO And</u>	199 2003	15399	
<u>XY Cep</u>	259 2003	15400	
<u>V 357 Cep</u>	259 2003	15401	
<u>V 358 Cep</u>	259 2003	15402	
<u>EK Cep</u>	259 2003	15403	
<u>EK Cep</u>	259 2003	15404	
<u>EK Cep</u>	259 2003	15405	
<u>WX Cep</u>	259 2003	15406	
<u>WX Cep</u>	259 2003	15407	
<u>WX Cep</u>	259 2003	15408	
<u>IW Cep</u>	269 2003	15409	
<u>MT Cep</u>	269 2003	15410	
<u>GI Cep</u>	269 2003	15411	
<u>IR Cas</u>	269 2003	15412	
<u>V 651 Cas</u>	269 2003	15413	
<u>OT Cep</u>	269 2003	15414	
<u>SW Lyn</u>	269 2003	15415	



Fotografie k článkům K. Hornocha 5. a 6. nova v M31 na straně 24.
 Photos from the articles *The 5th and 6th Novae in M31* at the page 24.