

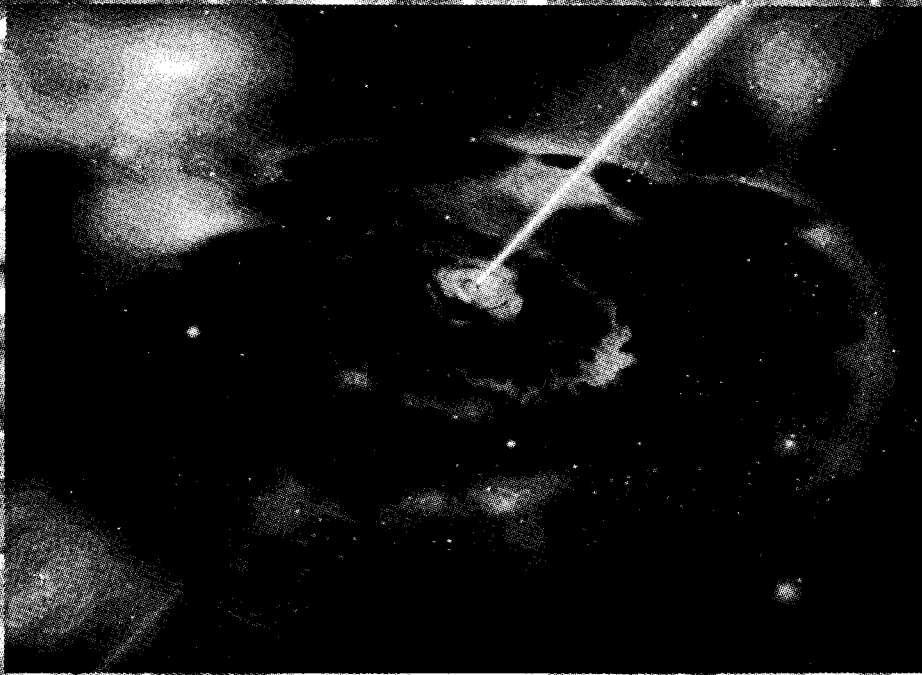
PERSEUS

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



5/2003

ROČNÍK 13



HORKÉ HVĚZDY - ČÁST 2.

ČESKÉ NOVY

OBJEV ZÁKRYTU VE SVĚTELNÉ KŘÍVCE Z AND

ARKTUREM OTŘÁSAJÍ ZVUKOVÉ VLNY

ASYMETRICKÁ SUPERNOVA

VIZUÁLNÍ OBJEV SUPERNOVY 2003GD

CCD FOTOMETRIE DESETI MIRID

ASTROFYZIKÁLNĚ PRAKTIKUM 2003

SUMMER SCHOOL IN BULGARIA

Úvodník

Editorial

Milí čtenáři,

časopis Perseus byl zaregistrován na Ministerstvu kultury ČR v evidenci periodického tisku. To nám umožní od tohoto čísla využít služeb jedné distribuční firmy v Praze a náklady na poštovné Persea se tím značně sníží.

Z obsahu bych chtěl upozornit především na druhou část článku doc. Mikuláška, který podává přehled o horkých hvězdách. Jiří Grygar píše o velkém úspěchu Kamila Hornocha, který v krátkém časovém odstupu objevil tři novy v galaxii M31. Nový objev učinil Augustin Skopal, když na světelné křivce symbiotické hvězdy Z And odhalil zákryty. V článku P. Sobotky se dozvíte, že „standardní svíčky“ - supernovy Ia - možná nejsou tak spolehlivé. Další příspěvky pojednávají o proměnnosti Arktura, kterou lze vysvětlit jako projev šíření zvukových vln atmosférou hvězdy, o zvýšení rekordu v počtu vizuálně objevených supernov, CCD fotometrii deseti mirid, Astrofyzikálním praktiku 2003, Letní škole v Bulharsku a nové verzi MedDatu.

Petr Sobotka, šéfredaktor

PERSEUS - časopis pro pozorovatele proměnných hvězd

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

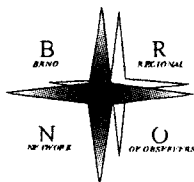
Adresa redakce: Redakce Persea, Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Kraví hora 2, 616 00 Brno. Tel. a fax: 541 321 287, e-mail: petr.sobotka@astro.cz

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 5/2003 dáno do tisku 15. 9. 2003, náklad 160 kusů.

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



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



www.meduza.info

Obsah

Contents

Horké hvězdy - část 2., <i>Z. Mikulášek</i>	2
Hot Stars - part 2	
České novy, <i>J. Grygar</i>	8
The Czech Novae	
Objev zákrytu ve světelné křivce Z And, <i>P. Sobotka</i>	14
Discovery of the Eclipse in the Light Curve of Z And	
Arkturem otrásají zvukové vlny, <i>M. Haltuf</i>	16
Sound Waves Vibrate Arcturus	
Asymetrická supernova, <i>P. Sobotka</i>	19
Asymmetry of Supernova	
Vizuální objev supernovy 2003gd, <i>M. Lehký</i>	21
Visual Discovery of SN 2003gd	
CCD fotometrie deseti mirid, <i>L. Šmelcer</i>	23
CCD Photometry of Ten Miras	
Astrofyzikální praktikum 2003, <i>J. Kubica</i>	24
Astrophysical Summer Camp 2003	
Summer School in Bulgaria, <i>V. Bakis</i>	26
Letní škola v Bulharsku	
Vydán MedDat 1.1, <i>M. Haltuf</i>	28
MedDat 1.1 Update	
Proměňářské novinky	29
Digging the Literature	
Zvěsti a neřesti	32
The Lapses at the Telescopes	
Došlá pozorování, <i>M. Haltuf, M. Zejda</i>	33
New Observations	

- Obrázky na obálce: 1 - AGN: prsteneček kolem černé díry (článek str. 29)
2 - Kulová hvězdokupa NGC 6397 (článek str. 30)
3 - Rentgenové záření aktivní galaxie Centaurus A (článek str. 30)

Uzávěrky příštích čísel: číslo 6/2003 - 15. 10. 2003
číslo 1/2004 - 15. 12. 2003
číslo 2/2004 - 15. 02. 2004



Horké hvězdy - část 2.

Zdeněk Mikulášek

Hot Stars - part 2

Přehledový článek o horkých hvězdách je převzat z úvodní části vysokoškolských skript Zdeňka Mikuláška a Jiřího Krtičky „Fyzika horkých hvězd“. Stejnomená přednáška se od letošního roku bude přednášet na Masarykově univerzitě.

A review article about hot stars is adopted from the introductory parts of academic textbook by Zdenek Mikulasek and Jiri Krticka "Hot Stars". The same named lecture will be prelected at Masryk University in Brno.

1.2.5 Modří opozdilci (blue stragglers)

Jedná se o hvězdy hlavní posloupnosti s hmotností 1,2 až 1,7 M_{\odot} , zpravidla rychle rotující. To vše jsou charakteristiky standardních horkých hvězd populace I, mladších než několik miliard let. Problém ovšem je v tom, že v případě modrých opozdilců jde o hvězdy prokazatelně staré nejméně 10 miliard let, jež nejčastěji nacházíme v centrálních partiích kulových hvězdokup. Hypotéz vysvětlujících jejich vznik je řada, nejčastěji se však soudí, že jde o výsledek splynutí dvou hvězd kulové hvězdokupy. V hustých částech kulových hvězdokup nejsou tyto srážky ničím zvlášť neobvyklým, podobně omlazených hvězd ve větších hvězdokupách může být i několik desítek.

Při splynutí dojde k promíchání, a tím i chemické homogenizaci hvězdy, která se tak zase vrátí do údobí hvězdy hlavní posloupnosti, ovšem s vyšší hmotností. Modří opozdilci jsou ve hvězdokupách nápadní jak svým zabarvením, tak i relativně vysokou jasností - konkurují červeným a obrům asymptotické větve.

1.2.6 Obří a veleobří populace I

Na HR diagramu hvězd populace I v prostoru vpravo od hlavní posloupnosti (luminozitní třídy V) nacházíme postupně ještě podobry (IV), obry (III a II) a veleobry (Ib a Ia). Jedná se vesměs o poměrně hmotné, chemicky nehomogenní hvězdy v pokročilejším stadiu vývoje. V těchto hvězdách je vodíkové palivo v centrálních částech hvězdy již vyčerpáno, jejich výkon je však i nadále zajišťován vodíkovými TNR probíhajícími ve slupce obepínající vyhořelé heliové jádro, v němž mohou existovat i další aktivní oblasti, kde se energie uvolňuje v důsledku postupného spojování heliových a těžších jader až po železo.

Vývojové stopy HR diagramu modelů hvězd o hmotnosti nad 11 Sluncí jsou poměrně jednoduché: hvězda svou životní dráhu začíná jako chemicky homogenní hvězda hlavní posloupnosti nulového stáří, kdy začíná spalovat zásoby vodíku v cen-



trálních oblastech. Po jejím vyčerpání se víceméně klidně zažehnou další jaderné zdroje. Po celou tu dobu se zářivý výkon hvězdy prakticky nemění, hvězda se však postupně zvětšuje. Znamená to, že její efektivní teplota pozvolna klesá. Tím se snižuje i gravitační zrychlení na povrchu hvězdy, což znamená, že z hvězdy snáze uniká hmota prostřednictvím hvězdného větru. Proces obrušování vnějších částí veleobří hvězdy dokáže zvrátit i směr dosavadního vývoje - poloměr hvězdy se začne zmenšovat, hvězda se z oblasti chladných veleobrů může vrátit zpět do oblasti horkých veleobrů. Vývoj hmotné hvězdy bývá násilně přerušeno, tím že hvězda vzplane jako supernova typu II (případ hvězdy Sanduleak -69°202), k čemuž dochází v důsledku víceméně nezávislého vývoje vnitřních partií hvězdy.

Všeobecně platí, že pro danou efektivní teplotu je zářivý výkon přímo úměrný čtverci poloměru hvězdy, platí tedy jednoduchá zásada, že čím je zářivý výkon (absolutní jasnost) hvězdy větší, tím je hvězda rozměrnější. Poloměry veleobrů jsou tak vždy větší poloměry obrů téže teploty, a ty jsou zase větší než poloměry hvězd na hlavní posloupnosti. U horkých hvězd je navíc splněno, že se vzrůstajícím výkonem rostou v dané teplotě i hmotnosti hvězd.

Rozdíl absolutních hvězdných velikostí hvězd luminozitních tříd²⁾ Ia, Ib, II, III, IV a V (hlavní posloupnost) téže efektivní teploty s klesající teplotou narůstá. Je to dáno tím, že zatímco u jasných veleobrů zářivý výkon na teplotě prakticky nezávisí, u hvězd hlavní posloupnosti je patrný velice strmý nárůst zářivého výkonu s teplotou. Takže u spektrálního typu O5 jsou veleobří jen o 0,7 mag jasnější, zatímco u F0 tento rozdíl činí typicky 9 magnitud! Rozdíl v zářivých výkonech jsou způsobeny zejména různými poloměry hvězd. Zde platí, že zatímco poloměry hvězd hlavní posloupnosti s klesající teplotou klesají, u obrů a veleobrů rostou! - viz tabulka 2.

Rotační rychlosti horkých obřích a veleobřích hvězd jsou úctyhodné, nicméně nejsou tak velké jako rychlosti hvězd hlavní posloupnosti téže teploty, což je konečně přirozené, uvážíme-li větší rozměry těchto hvězd.

Z hvězd jasnějších než 2,00 mag vybíráme tyto obří a veleobří horké hvězd (většina z nich leží na jižní hvězdné obloze): Canopus (F0 II, -5,6 mag), Rigel (B8 Ia, -6,8 mag), Hadar (B1 III, -5,4 mag), Mimosa (B0,5 III, -3,9 mag), Deneb (A2Ia, -8,5 mag), Acrux (B0,5 IV -3,6 mag), Adhara (B2 II -4,1 mag), Bellatrix (B2 III, -2,7 mag),

²⁾K luminozitní klasifikaci horkých hvězd nutno přistupovat s notnou dávkou obezřetnosti, poněvadž se jen zřídka opírá o spolehlivě zjištěný zářivý výkon. To má dvě příčiny: paralaxy zářivých hvězd jsou relativně nejisté, navíc situaci komplikuje silná extinkce. Luminozitní třídy hvězd jsou tak obvykle stanoveny jen na základě nepřímých spektrálních příznaků, a ty nemusejí být vždy spolehlivé.



Tabulka 2 - Rozdílné trendy ve vybraných charakteristikách tří tříd svítivosti.

Table 2 - Parameters of the hot stars of different luminosity class.

Spektrum	V			III			I		
	M/M_{\odot}	R/R_{\odot}	V_{rot}	M/M_{\odot}	R/R_{\odot}	V_{rot}	M/M_{\odot}	R/R_{\odot}	V_{rot}
O6	37	10					40	25	
O8	23	8,5	200				28	20	125
B0	17,5	7,4	170	20	15	120	25	30	100
B5	5,9	3,9	240	7	8	130	20	50	40
A0	2,9	2,4	180	4	5	100	16	60	40
A5	2,0	1,7	170				13	60	38
F0	1,6	1,5	100				12	80	30
F5	1,4	1,3	30				10	100	< 25

El Nath (B7 III, -1,4 mag), Miaplacidus (A2 IV, -1,0 mag), Alnila (B0 Ia, -6,4 mag). Je patrné, že tato skupina hvězd je v průměru podstatně zářivější než horké hvězdy hlavní posloupnosti - je to vskutku dáno především výběrovým efektem.

1.2.7. Horizontální větev obrů populace II

Hvězdy populace II v naší Galaxii se vyznačují relativně nízkým obsahem prvků těžších než helium ($Z < 0,01$) a všeobecně vyšším stářím než hvězdy populace I. Hmotnosti hvězd populace II, které jsou v aktivní fázi svého života, nebývají větší než 0,8 M_{\odot} . Nejteplejšími hvězdy populace II jsou příslušníci tzv. *horizontální větve obrů* (HB - horizontal branch), jejíž modrý okraj výjimečně zasahuje až k 10 000 kelvinům. Nejteplejší hvězdy horizontální větve jsou současně nejméně hmotné - 0,5 M_{\odot} , směrem k větvi červených obrů střední hmotnosti hvězd narůstají, až do 0,8 M_{\odot} . Zářivé výkony hvězd na horizontální větvi jsou zhruba stejné - cca 80 L_{\odot} , což tedy znamená, že jejich poloměry se směrem k modrému konci zmenšují.

Na řadě HR diagramů větších skupin hvězd populace II, jakými jsou třeba kulové hvězdokupy, nepozorujeme horizontální větev kompletní, ale třeba jen některou její část, často je horizontální větev přerušena, a mluvíme pak o její teplejší *HBa* a chladnější části *HBb*.

Evoluční status hvězd horizontální větve obrů představoval pro teoretiky hvězdného vývoje tvrdý oříšek. Je zřejmé, že se vesměs jedná o hvězdy s původně sluneční hmotností a menší v pokročilém stadiu jejich vývoje, kdy se v nich již zažehlo hélium v centrálních částech hvězdy a souběžně tu ovšem existuje další zdroj hvězdné energie - spalování vodíku na hélium. Vodík zde hoří ve velice tenké slupce obklopující vyhořelé héliové jádro. Hvězdy horizontální větve musely během



svého předcházejícího vývoje (například v momentu héliového záblesku, při němž se v nich zapálilo hélium) utrpět citelnou ztrátu hmoty, při nichž přišly o vnější části své řídké, na vodík bohaté obálky. Čím důkladněji tak byly svého vnějšku zbaveny, tím jsou menší a současně teplejší. Stav hvězdného nitra, v němž se uvolňuje energie, tímto dějem nebyl nijak poznamenán, což vcelku vysvětluje skutečnost, že zářivý výkon hvězd zde na celkové hmotnosti v podstatě nezávisí.

1.2.8 Proměnné typu RR Lyrae

Uprostřed horizontální větve, v místech, kde se protíná z tzv. pásem pulsační nestability se setkáváme s radiálně pulzujícími hvězdami typu *RR Lyrae* - jde o hvězdy spektrálního typu A až F, jež jsou též nazývány krátkoperiodické cefeidy, cefeidy populace II. Periody mají v intervalu 0,2 až 1,2 dní, amplitudy 0,2 až 2 mag. Proměnné jsou tvary světelných křivek a občas i periody. Maximum expanzní rychlosti odpovídá maximu jasnosti. Hvězdy typu RR Lyrae lze použít jako standardy při stanovování vzdáleností hvězdných soustav, neboť všechny mají zhruba tutéž střední absolutní hvězdnou velikost ($M_V = 0,7$ mag). S výhodou se tak činí zejména u kulových hvězdokup a eliptických galaxií.

1.2.9 Wolfovy-Rayetovy hvězdy

Wolfovy-Rayetovy hvězdy jsou pokročilým vývojovým stadiem hvězd o počáteční hmotnosti větší než 40 Slunci. Charakterizovány jsou zejména svým neobvyklým spektrem, jež obsahuje silné emisní čáry které vznikají v okolohvězdné obálce živené prudkým hvězdným větrem. Existují tři typy WR hvězd: WN, kde převládají čáry ionizovaného hélia a dusíku, WC, kde nacházíme čáry hélia, uhlíku a kyslíku a konečně řídkce zastoupený typ WO s velmi silnými čarami kyslíku. Neobvyklá spektra WR hvězd jsou nejspíše důsledkem chemické anomálie látky tvořící jejich atmosféry.

Globální charakteristiky Wolfových-Rayetových hvězd jsou velice nejisté, neboť velmi nejistá je i sama interpretace jejich bizarního spektra. Vlastní poloměry hvězd leží v intervalu 2 až 20 R_\odot , efektivní teploty jsou velmi vysoké: 30 000 - 70 000 K, rychlosti hvězdného větru jsou 1000 až 3000 km/s, velmi podstatná je ztráta hmoty, jež činí 10^{-5} až 10^{-4} M_\odot /rok!

1.2.10 Horcí podtrpaslíci

Občas pozorujeme nepřilíš hmotné horké hvězdy s vysokým zastoupením hélia, které jsou vzhledem ke své efektivní teplotě (až 20 000 K) slabší než hvězdy hlavní



posloupnosti v běžném slova smyslu. Hvězdy se někdy chápou jako prodloužení horizontální větve obrů do oblasti vysokých povrchových teplot. Hvězdám se ovšem častěji říká horcí podtrpaslíci nebo héliové hvězdy. Soudíme, že tyto stálice jsou příslušníky tzv. héliové hlavní posloupnosti, která je množinou více či méně chemicky homogenních hvězd s nedostatkem vodíku. Do tohoto stadia hvězda může dojít v důsledku předchozího vývoje - například působením silného hvězdného větru, který z ní odvane prakticky kompletně její vodíkovou obálku, nebo při vývoji v těsné dvojhvězdě s přenosem hmoty mezi složkami.

V centru héliové hvězdy se spaluje hélium na uhlík a kyslík. Vzhledem k tomu, že tyto reakce nejsou nijak energeticky efektivní, probíhá vývoj héliových hvězd relativně rychle, rychleji, než by odpovídalo jejich hmotnosti.

1.2.11 Jádra planetárních mlhovin

Tyto extrémně horké hvězdy (20 000 až 250 000 K, typicky ale 70 000 K) se nacházejí zpravidla v centrálních částech planetárních mlhovin. Jde o objekty, které jsou vývojovým mezičlánkem mezi vyvinutými AGB hvězdami a horkými bílými trpaslíky. Jádra planetárních mlhovin sestávají z hustého elektronově degenerovaného uhlíkokyslíkového jádra o hmotnosti kolem 0,6 M_{\odot} , obtaženého tenkou héliovou slupkou a vnější atmosférou bohatou na vodík. Nedávno ztratily podstatnou část své hmoty odhozením planetární mlhoviny rychlostí několika desítek km/s.

Spektrum je typu WR, O, Of apod., poloměry od 0,005 do 1,5 R_{\odot} . Ultrafialové záření z jader planetárních mlhovin budí k záření řídký plyn planetárních mlhovin, které září převážně v emisních čarách vysoce ionizovaných iontů a vodíku.

1.2.12 Bílí trpaslíci

Bílí trpaslíci jsou horké kompaktní hvězdy se slunečními hmotnostmi a rozměry planet zemského typu. Jejich střední hustoty jsou řádově milionkrát větší než střední hustota Slunce, tedy asi 10^9 kg m^{-3} . Z větší části jsou tvořeny elektronově degenerovaným plynem, který je s to vytvořit v nitru těchto hvězd potřebný gradient tlaku, jímž hvězda vzdoruje své vlastní gravitaci.

Prvními objevenými představiteli tohoto typu objektů v závěrečné fázi svého vývoje byly bílí trpaslíci 40 Eridani B a Sírius B³⁾. Tyto hvězdy raného spektrálního typu jsou řazeny mezi bílé hvězdy - odtud „bílé“ trpaslíci. Později byly objeveny žhavější, ale i chladnější hvězdy tohoto typu. S tím, jak budou tyto hvězdy chladnout, stanou se postupně nezářivými „černými trpaslíky“.

Spektra bílých trpaslíků se již na první pohled liší od spekter jiných hvězd, byt



stejného spektrálního typu. Charakteristické je silné rozšíření čar tlakem a mohutný gravitační červený posuv $\Delta\lambda/\lambda \sim 10^4$. Červený posuv je výsledkem ztráty energie fotonu nuceného překonat silné gravitační pole, lze jej však též interpretovat jako „nadbytečné vzdalování bílých trpaslíků“ od místa pozorovatele. Statisticky dochází ke střednímu excessu o velikosti 54 km s^{-1} . Při známé závislosti poloměru na hmotnosti, lze z této veličiny odvodit jak střední hmotnost bílých trpaslíků: $0,56 M_{\odot}$, tak i odpovídající střední poloměr tohoto typu hvězd, který činí $8\,800 \text{ km}$.

Chemické složení atmosfér bílých trpaslíků je velmi nezvyklé. Z tohoto hlediska pozorujeme několik spektrálních typů bílých trpaslíků: **DA** - atmosféry bílých trpaslíků tohoto spektrálního typu jsou složeny čistě z vodíku. Pokud se zde setkáváme s těžšími prvky, pak je jejich zastoupení desetkrát až stokrát menší než ve sluneční atmosféře. Tento fakt se ovšem vztahuje jen na tenkou atmosféru, pokud by byl vodíkový celý bílý trpaslík, již dávno by termonukleárně explodoval. Řidčeji se setkáváme s bílými trpaslíky, jejichž atmosféry jsou tvořeny čistě heliem (typ **DB**) či jinými prvky.

Pozorované chemické rozdíly ve složení atmosfér jsou výsledkem předchozího vývoje a dlouhodobého působení silného gravitačního pole (10^3 gz) v relativně klidné a tenké atmosféře. Za těchto podmínek dochází k chemické diferenciaci látky tak, že lehčí prvky vyplouvají na povrch a vytvářejí pak falešnou informaci o chemickém složení bílých trpaslíků. Pokud u některých bílých trpaslíků v důsledku předchozího vývoje byly odvrženy veškeré zbytky obalu obsahující vodík, pak se povrch dostane helium. Není-li zde pak ani to, dostávají příležitost i další prvky skupiny uhlíku.

U několika desítek bílých trpaslíků byla pozorována silná polarizace záření (u polárů) působená silným magnetickým polem, podobně jako Zeemanovo rozštěpení spektrálních čar. Indukce pozorovaných magnetických polí jsou nezvykle vysoké: 10^2 až 10^4 teslů. Někteří bílí trpaslíci vykazují rychlé světelné oscilace téhož typu, jaké pozorujeme například u cefeid. Hlavním rozdílem tu je časová škála světelných změn - periody těchto proměnných bílých trpaslíků se pohybují mezi 10^2 až 10^4 s .

³⁾ Sirius B byl objeven roku 1862 jako vedlejší složka nejjasnější hvězdy hvězdné oblohy Síria optikem Alvanem Clarkem. Existence průvodce však byla předpovězena už v roce 1834 německým astronomem a matematikem Bessellem na základě rozboru vlastního pohybu Síria A. Efektivní teplota prakticky čistě vodíkové atmosféry (horní hranice $\text{He}/\text{H} = 1,8 \cdot 10^{-3}$) Síria B činí $(24\,800 \pm 100)$ kelvinů, povrchové zrychlení $g = (3,7 \pm 0,6) \cdot 10^6 \text{ m s}^{-2}$. Paralaxa, zjištěná družicí Hipparcos $\pi = (0,3792 \pm 0,0016)''$, společně s novodobými astrometrickými daty vede k odhadu hmotnosti Síria B: $M = (1,034 \pm 0,026) M_{\odot}$ a poloměru hvězdy: $R = (0,0084 \pm 0,00025) R_{\odot}$.



1.2.13 Proměnné typu ZZ Ceti

jsou neradiálně pulzující bílí trpaslíci nacházející se na prodloužení pásu nestability. Periody pulzací činí 30 s až 25 minut, světelné změny 0,001 až 0,2 mag. Obvykle pulzují současně v několika blízkých periodách. Známá je zatím jen několik kusů.

České novy

Jiří Grygar

The Czech Novae

Členu naší Sekce Kamilu Hornochovi se letošního léta během 22 dnů podařilo objevit 3 novy ve spirální galaxii M 31. Pojďme si při té příležitosti říci něco více o novách a historii jejich pozorování u nás.

Member of the Czech Astronomical Society Kamil Hornoch discovered 3 novae in the galaxy M31 during 22 days this summer. Let's tell more about novae and their relations with Czech astronomy.

Nova jako hvězdný ohňostroj

Na neměnném hvězdném pozadí pozorovali už starověcí astronomové čas od času očima viditelnou hvězdu navíc - byla to pro ně tedy nová hvězda, latinsky nova. Očima viditelné novy se objevují naprosto nepředvídatelně a náhle, z noci na noc. V dalších dnech pak jejich jasnost většinou ještě stoupne, dosáhne maxima, a pak začíná poměrně rychle klesat, až se po několika dnech či týdnech z oblohy opět vytratí.

Až ve druhé polovině 20. století se díky pozorováním velkými dalekohledy zjistilo, že vůbec nejde o hvězdy nové; naopak jde o hvězdy zestárlé, kterým říkáme bílí trpaslíci. Bílí trpaslíci vyčerpali v předešlém hvězdném životě zásoby vodíku, takže v nich již neprobíhají termonukleární reakce. Proto je jejich zářivý výkon nízký - dosahuje nanejvýš několika setin zářivého výkonu Slunce. Aby mohl bílý trpaslík vzplanout jako jasná nova, musí však být splněna další nutná podmínka: v jeho těsné blízkosti se musí nacházet další hvězda s normálními rozměry a chemickým složením, která na povrch bílého trpaslíka plynule předává vodík ze svého plynného obalu; musí tedy jít o tzv. těsnou dvojhvězdu.

Výpočty na superpočítačích ukázaly, že bílý trpaslík trpělivě snáší po desítky tisíce let ukládání vodíku ve slupce na svém povrchu, ale tato trpělivost má své meze: jakmile tloušťka vodíkové slupky přesáhne kritickou hranici, hvězda se vzbouří, neboť na dně slupky začne překotně rychlá termonukleární reakce přeměny vodíku na hélium. Zatímco v nitru běžných hvězd probíhá tato reakce pomalu a stabilně po mil-



iardy let, ve vodíkové slupce bílého trpaslíka dochází fakticky k výbuchu a rozmetání slupky. Plynné cáry novy se rozpínají od bílého trpaslíka všemi směry rychlostmi až několika tisíc km/s a zářivý výkon bílého trpaslíka stoupne na krátkou dobu na řádově statisícinásobek svítivosti Slunce, což na dálku pozorujeme jako novu.

Po několika letech celý výbuch odezní a bílý trpaslík, který tuto výbušnou epizodu hladce přežije, se opět navrátí k původnímu klidovému režimu - nova se vytratí i z dosahu velkých dalekohledů, ale stejné divadlo se připravuje po dalších desítkách tisíc let znovu, protože sousední hvězda stále vytrvale pokračuje v dodávce vodíku na bílého trpaslíka. Jelikož je však interval mezi výbuchy tak dlouhý, neměli astronomové dosud možnost přistihnout téhož bílého trpaslíka při opakovaném výbuchu - proto se nedají výbuchy nov předvídat.

K čemu jsou novy dobré?

Tak úžasné kosmické ohňostroje zajímají astronomy z řady důvodů. Především se tím ověřuje teorie hvězdného vývoje pro těsné dvojhvězdy, přičemž dvojhvězd je ve vesmíru mnohem více než osamělých hvězd. Za druhé je to jedinečná příležitost zkoumat explozivní variantu termonukleárních reakcí, což se velmi hodí při návrhu pokusů s řízenou termonukleární reakcí na Zemi.

Mimořádná jasnost nov v maximu pak umožňuje sledovat takové výbuchy do velké vzdálenosti od Země, tj. nejenom uvnitř naší vlastní hvězdné soustavy Mléčné dráhy, ale i v cizích galaxiích. Tak se daří jednak srovnávat vývoj hvězd v různých hvězdných soustavách a jednak měřit nezávisle vzdálenost galaxií, což je kriticky důležité pro určování rozměrů, stáří i rozpínání vesmíru, čili pro ověřování teorie velkého třesku.

Jak se novy objevují?

Zmíněná nepředvídatelnost výskytu nov však představuje vážný problém, jelikož ty nejzajímavější části kosmického ohňostroje se odehrávají v prvních hodinách či dnech po začátku výbuchu. Proto astronomové profesionálové, byť vybavení moderními přístroji na Zemi i v kosmu, potřebují spolupráci s mnohem početnějšími astronomy-amatéry i laickou veřejností, neboť často jde doslova o hodiny, kdy je zapotřebí objev učinit a zprávu o něm rozšířit po celém astronomickém světě. K tomu slouží světová centrála Mezinárodní astronomické unie pro astronomické telegramy (dnes vesměs rozesílané elektronickou poštou na všechny světové hvězdárny) v americké Cambridgi, která musí každý objev ověřit, aby nedocházelo k planým poplachům, a pak co nejrychleji předat zájemcům.



Historie nov v Česku

První novu v novodobé historii objevil v červnu r. 1936 v Modřanech u Prahy tehdy šestnáctiletý student gymnázia a později přední československý astronom Závěš Bochníček. Spatřil ji pouhým okem v souhvězdí Ještěrky, což vyžadovalo vynikající znalost vzhledu souhvězdí. V době, kdy astronomie byla z dnešního pohledu v plenkách, to byl velký úspěch, oceněný mezinárodní astronomickou veřejností, ale i doma - objevitel byl přijat prezidentem Benešem a obdržel od něho věcný dar. Šlo totiž o jednu z nejjasnějších nov 20. století. Dr. Bochníček pak svůj úspěch zopakoval ještě v r. 1946, kdy se stal nezávislým spoluobjevitelem další novy.



Doc. Závěš Bochníček

V r. 1967 byl uveden do chodu největší československý dalekohled - dvoumetrový reflektor na observatoři v Ondřejově. Hned první spektra, pořízená novým strojem, byla věnována tehdy vzplanuvší jasné nově v souhvězdí Delfína, která zachytila postupný vývoj výbuchu této novy s vysokou rozlišovací schopností - dalekohled tehdy patřil k největším na světě. Také vývoj spektra další novy, která r. 1968 vzplanula v souhvězdí Lištičky, byl v Ondřejově soustavně sledován - jedno z nejlepších spekter této novy bylo pořízeno ve smutně proslulou noc 20./21. srpna 1968, zatímco nad Ondřejovem duněly motory sovětských

letadel směřujících na ruzyňské letiště.

Tímtož přístrojem se podařilo díky dobré spolupráci s amatérskými objeviteli zachytit první fáze výbuchu velmi jasné novy v souhvězdí Labutě v létě r. 1975. Naposledy zde byla v r. 1992 sledována další mimořádně jasná nova, rovněž v souhvězdí Labutě. Všechny tyto zmíněné novy byly tak jasné, protože vzplanuly uvnitř naší Galaxie, ve vzdálenostech několika tisíc světelných let od Země.

Od loňského roku se může Česká republika pochlubit tím, že zásluhou astronoma-amatéra Kamila Hornocha z Lelekovic u Brna má objevitele, který se věnuje nesrovnatelně obtížnějšímu úkolu vyhledávání nov ve známé spirální galaxii M 31 v souhvězdí Andromedy ve vzdálenosti zhruba 2,5 milionu světelných let od Země. Díky vtipně připravenému pozorovacímu programu a také zásluhou pokroku digitální zobrazovací techniky dokázal v průběhu roku objevit 4 novy a dosáhl tak nevídaného úspěchu.



Úspěšný astronom amatér

Kamil Hornoch se narodil v r. 1972. Žije a pozoruje v Lelekovicích u Brna. Pozorování hvězdné oblohy se začal věnovat v roce 1984, kdy se učil základním dovednostem - zacházení s dalekohledy, orientaci na hvězdné obloze, zakreslování jejích vybraných částí a jednotlivých objektů. Přibližně o rok později začal s odbornými pozorováními meteorů, komet, proměnných hvězd, fotosféry Slunce, planet a zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy. V r. 1996 obdržel Kvízovou cenu České astronomické společnosti, mimo jiné za vizuální objev nové proměnné hvězdy poblíž galaxie M81, která dnes nese označení ES UMa.



Kamil Hornoch se svým dalekohledem

V průběhu své dosavadní pozorovací kariéry se Kamil Hornoch věnoval nejrůznějším druhům astronomických pozorování. Již více než 10 let se věnuje především pozorování komet, meteorů a proměnných hvězd. O své práci a zábavě zároveň Kamil Hornoch říká: „Mým hlavním pozorovacím programem se stalo měření jasností a přesných pozic komet, především pomocí kamery CCD a zrcadlového dalekohledu o průměru optiky 35 cm. Jelikož jde o rutinní získávání mnoha set snímků komet měsíčně, chtěl jsem si pozorování zpříjemnit něčím neobvyklým, pokud možno objevem dosud neznámého objektu. Při dnešní konkurenci velmi dobře vybavených profesionálních astronomů a velkého množství astronomů amatérů to však není snadný úkol. Aby byla možnost objevu reálná, je třeba obětovat značné množství pozorovacího času. V jedné letní noci roku 2001 jsem si pro radost pořídil několik snímků okolí jádra galaxie M31 v souhvězdí Andromedy. Napadlo mě, že by tam teoreticky mohla být zachycena nova, ale neměl jsem dostatek času na detailní prohlídku snímků a rovněž jsem neměl k dispozici žádné referenční snímky. Neuběhl ani den a z cirkuláře Mezinárodní astronomické unie jsem se dozvěděl, že američtí astronomové objevili novu v této galaxii. Za použití jimi uveřejněných souřadnic jsem ji vyhledal i na vlastním snímku z předešlé noci. K prvnímu objevu tedy nechybělo mnoho. Trvalo další rok, než jsem se odhodlal pořídít další sérii snímků této galaxie, a to již s jasným záměrem hledat do-

V průběhu své dosavadní pozorovací kariéry se Kamil Hornoch věnoval nejrůznějším druhům astronomických pozorování. Již více než 10 let se věnuje především pozorování komet, meteorů a proměnných hvězd. O své práci a zábavě zároveň Kamil Hornoch říká: „Mým hlavním pozorovacím programem se stalo měření jasností a přesných pozic komet, především pomocí kamery CCD a zrcadlového dalekohledu o průměru optiky 35 cm. Jelikož jde o rutinní získávání mnoha set snímků komet měsíčně, chtěl jsem si pozorování zpříjemnit něčím neobvyklým, pokud možno objevem dosud neznámého objektu. Při dnešní konkurenci velmi dobře vybavených profesionálních astronomů a velkého množství astronomů amatérů to však není snadný úkol. Aby byla možnost objevu reálná, je třeba obětovat značné množství pozorovacího času. V jedné letní noci roku 2001 jsem si pro radost pořídil několik snímků okolí jádra galaxie M31 v souhvězdí Andromedy. Napadlo mě, že by tam teoreticky mohla být zachycena nova, ale neměl jsem dostatek času na detailní prohlídku snímků a rovněž jsem neměl k dispozici žádné referenční snímky. Neuběhl ani den a z cirkuláře Mezinárodní astronomické unie jsem se dozvěděl, že američtí astronomové objevili novu v této galaxii. Za použití jimi uveřejněných souřadnic jsem ji vyhledal i na vlastním snímku z předešlé noci. K prvnímu objevu tedy nechybělo mnoho. Trvalo další rok, než jsem se odhodlal pořídít další sérii snímků této galaxie, a to již s jasným záměrem hledat do-



Obr. 1 - Snímek centrální části galaxie M31 zachycující třetí novu objevenou K. Hornochem. Vznikl sečtením 19 šedesátisekundových expozic pořízených v noci 15./16.7. 2003, den po objevu, pomocí 35cm reflektoru kamerou CCD SBIG ST-6V přes R filtr. Byl pořízen za účelem potvrzení existence novy a pro její fotometrii. Nova je dobře vidět i přes to, že snímky byly pořízeny za špatných pozorovacích podmínek, kdy silně rušil Měsíc a zbytky rozpadající se oblačnosti. Nova měla jasnost $R = 17,5$ mag a zeslábla za 24 hodin na 50 % objemové jasnosti.

Figure 1 - CCD image of the central region of the galaxy M31 capturing the third nova discovered by K. Hornoch. This image is a result of co-adding 19 images (60 sec exposure of each of them), obtained on 15/16 July 2003, one day after the discovery. The D 35 cm reflector with the CCD camera SBIG ST-6V and the R filter was used. This image was obtained to confirm the existence of the nova and to carry out its photometry. The nova is clearly visible in spite of unfavourable observing conditions caused by the moonlight and intervening clouds. The brightness of the nova is 17.5 mag(R) - it declined by 50 percent in 24 hours after the discovery.

sud neobjevené novy. A právě na snímcích z noci 3./4. srpna 2002 se mi podařilo nalézt 60 000 x slabší objekt než nejslabší okem viditelné hvězdy na tmavé obloze, který nebyl zachycen na snímku z předešlého roku. Na potvrzení a následném výzkumu objektu se podílelo několik observatoří jak z České republiky (především Ondřejov), tak i z Itálie, Japonska a USA. Více jak měsíc po objevu se americkým astronomům podařilo pomocí třímetrového dalekohledu na Lickově observatoři rozložit světlo této novy na spektrum a z jeho vzhledu pak definitivně potvrdit, že se skutečně



jedná o novu v galaxii M31. Zpráva o objevu byla publikována v cirkuláři Mezinárodní astronomické unie č. 7970 dne 14. září 2002. Po tomto prvním úspěchu jsem pořizoval snímky vybraných polí galaxie M31 každou jasnou noc, samozřejmě pouze jako doplněk k hlavnímu pozorovacímu programu zaměřenému na výzkum komet. Jak už to v astronomii a vědě obecně bývá, objevy jsou střídány obdobími s negativními výsledky.“

Mimořádný úspěch letošního léta

Další novu se Kamilu Hornochovi podařilo najít až po mnoha desítkách pozorovacích nocí a pořízení více než tisíce vyhledávacích snímků v ranních hodinách 26. června 2003. Nova byla asi 40 000krát slabší než nejslabší okem viditelné hvězdy na tmavé obloze. Po výměně několika e-mailů s ředitelem Centrály pro astronomické telegramy v Cambridge a zaslání doplňujících údajů byl objev ještě týž den publikován v cirkuláři Mezinárodní astronomické unie č. 8157. Tato nova je velmi zajímavá tím, že po hlavním „výbuchu“, při kterém byla objevena, následovala ještě dvě další výrazná zjasnění, což je pro novy neobvyklé chování. Navíc pokles jasnosti po těchto zjasněních byl extrémně rychlý. Byla několikrát pozorována i z observatoře na Ondřejově a 1,82-metrovým dalekohledem z italské observatoře Asiago.

Neuběhly ani tři týdny a 14. července pozdě večer objevuje další novu, která byla v době objevu asi 50 000 x slabší než nejslabší okem viditelné hvězdy. Na následných pozorováních tohoto objektu se podíleli i pozorovatelé z observatoře na Ondřejově.

Čtvrtou a zatím nejslabší novu (byla ještě přibližně 4x slabší než předešlé) se mu podařilo objevit na snímcích předchozí novy, které pořídil v noci 18./19. července 2003. O noc později ji nezávisle objevil na svých snímcích italský astronom Marco Fiaschi v Padově. Objev třetí a čtvrté novy byl společně publikován v cirkuláři Mezinárodní astronomické unie č. 8165 dne 27. července 2003.

A na závěr opět Kamil Hornoch: „*Jednalo se o naprosto výjimečné období, kdy se mi během 22 dnů podařilo objevit 3 novy. V těchto pozorováních budu pokračovat i nadále, takže je pravděpodobné, že se podaří i další objevy. Kdy k nim ale dojde, to je skutečně 've hvězdách'...*“

Poznámka: Text je mírně upravená verze tiskového prohlášení České astronomické společnosti číslo 50 z 20. 8. 2003.



Objev zákrytu ve světelné křivce Z And

Petr Sobotka

Discovery of the Eclipse in the Light Curve of Z And

Během posledního vzplanutí Z And bylo ve světelných křivkách U, B, V fotometrie objeveno hluboké minimum, které je možné interpretovat zákrytem aktivní hvězdy chladným obrem ve dvojhvězdě.

Abstract: A deep minimum was discovered in the UBV light curves of the symbiotic binary system Z And during its recent outburst. This minimum can be interpreted in terms of an eclipse of the hot, active component by the cool giant companion.

Proměnná Z And je prototypem symbiotických dvojhvězd. Její světelné změny jsou zaznamenávány od roku 1887. Historická světelná křivka ukazuje několik období aktivity, během kterých se hvězdná velikost mění v rozmezí několika desetin magnitudy až po 3 magnitudy. Během těchto aktivních fází se horká složka dvojhvězdy rozpíná a chladne. O odvrhování hmoty z aktivní složky svědčí rozšiřování emisních spektrálních čar anebo jejich P Cygni profil. Období klidu Z And je charakterizováno vlnitými změnami jasnosti, které jsou funkcí orbitálního pohybu s periodou 757,5 dne. Časování minim,

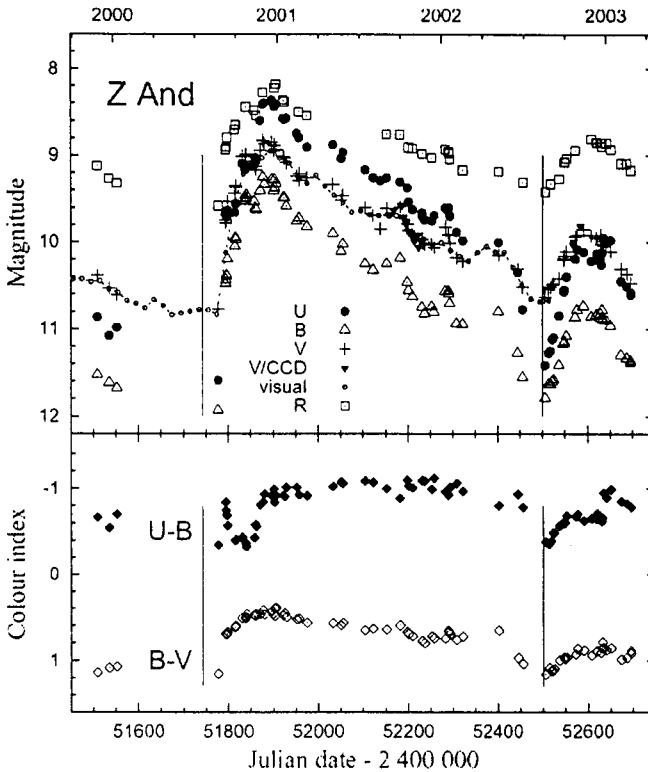
$$JD_{\text{Min}} = 2\,414\,625.2 + 757.5(\pm 0.5) \times E,$$

souhlasí s pozicí spodní spektroskopické konjunkce červeného obra v soustavě (je mezi pozorovatelem a horkou složkou).

Složkami Z And jsou obr spektrální třídy M4,5 s hmotností asi $2 M_{\odot}$, poloměrem 85-140 R_{\odot} a svítivostí 880 L_{\odot} a horkou složkou je pravděpodobně bílý trpaslík o hmotnosti 0,5-1 M_{\odot} , svítivosti 900-2500 L_{\odot} a teplotou 10 000 K obklopený ionizovanou mlhovinou. Dosud se soudilo, že Z And je nezákrytová soustava se sklonem orbitální roviny $47 \pm 12^{\circ}$, jak vyplývalo z opakovaných polarimetrických měření.

Fotoelektrická pozorování v U, B, V a R filtrech standardního Johnsonova systému byla pořízena na observatořích Skalnaté Pleso a Stará Lesná. V nedostatečně pokrytých místech byla použita také data vizuálních pozorovatelů organizace AFOEV. Takto vzniklou světelnou křivku si můžete prohlédnout na obrázku 1.

Poslední vzplanutí začalo v září 2000, maximální jasnosti bylo dosaženo v prosinci 2000 a od té doby jasnost hvězdy postupně klesala. Nápadným rysem světelné křivky je hluboké minimum kolem JD 2452500. Z pozorovatelského hlediska mělo minimum dvě vlastnosti: 1. Jeho poloha dobře odpovídá okamžiku spodní spektroskopické konjunkce chladné složky dvojhvězdy. 2. Z And v něm značně zčervenala a barevné indexy byly podobné jako na počátku vzplanutí (obrázek 1 dole). Z toho vyplývá, že minimum bylo způsobeno zákrytem aktivní horké složky červeným obrem. Vysoký sklon roviny oběžné dráhy dvojhvězdy Z And byl nezávisle potvrzen přítomností



Obr. 1 - UBV fotometrie Z And pokrývající současnou aktivní fázi. Svislé čáry vyznačují polohy spodní spektroskopické konjunkce červeného obra podle eferidy (1). Malé kroužky spojené přerušovanou čárou jsou 20-denní průměry vizuálních pozorování z CDS.

Figure 1 - The UBV photometry of Z And covering the current active phase. The vertical lines denote the position of the inferior spectroscopic conjunction of the giant according to the ephemeris (1). Small circles connected with a broken line represent 20-day means of the visual estimates from CDS.

Rayleighovského rozptylu dalekého ultrafialového záření na atomech neutrálního vodíku během klidné fáze. Tvar pozorovaného minima je podobný písmenu „V“, ale přesně se určit nedá kvůli malému počtu měření na sestupné větvi a vlastní aktivitě horké složky. Z modelování profilu minima dále vyplývá, že kolem horké složky se nachází struktura diskovitého tvaru. Disk byl nezávisle potvrzen i ze spektroskopických měření družice IUE, která indikovala dvojsložkové ultrafialové spektrum velmi



rozdílných teplot: (i) chladnější spojitě záření o teplotě mezi 20000 a 30000 K a (ii) emisní čárové spektrum, které signalizuje přítomnost zdroje záření velmi vysoké teploty (řadově stovky tisíc K). Takový typ spektra je možné interpretovat rozsáhlým diskem okolo centrální hvězdy, který vidíme z jeho okrajů (tedy opět to znamená vysoký sklon oběžné dráhy). V takovém případě totiž tělo disku postupně v radiálním směru přerodňuje „horké“ záření z jeho centra (například z tzv. okrajové vrstvy) k okrajům, kde disk opouští při podstatně nižších teplotách. Avšak ve směru k pólům disku je záření z jeho centra víceméně volné, a tak přímo ionizuje okolohvězdný materiál vysoko nad i pod diskem, což dává vznik emisním čarám vysokých ionizačních stupňů.

Nakonec bylo ukázáno, že zákryt může být na světelné křivce patrný jen za určité jasnosti systému, kdy dominantním zdrojem záření soustavy není okolohvězdný materiál (ten dominuje v maximu a minimu). Tato skutečnost zdůvodňuje, proč tak dlouho trvalo (více než 100 roků intenzivního pozorování), než byl zákryt ve světelné křivce Z And jednoznačně identifikován.

Poznámka: Článek přibližuje výsledky práce Augustina Skopala publikované v Astronomy & Astrophysics. Děkuji autorovi za pečlivou korekturu mého textu.

Literatura/ References:

Skopal, A., 2003, A&A, 401, L17-20, (dostupný na <http://arxiv.org/astro-ph/0304046>)

Arkturem otřásají zvukové vlny

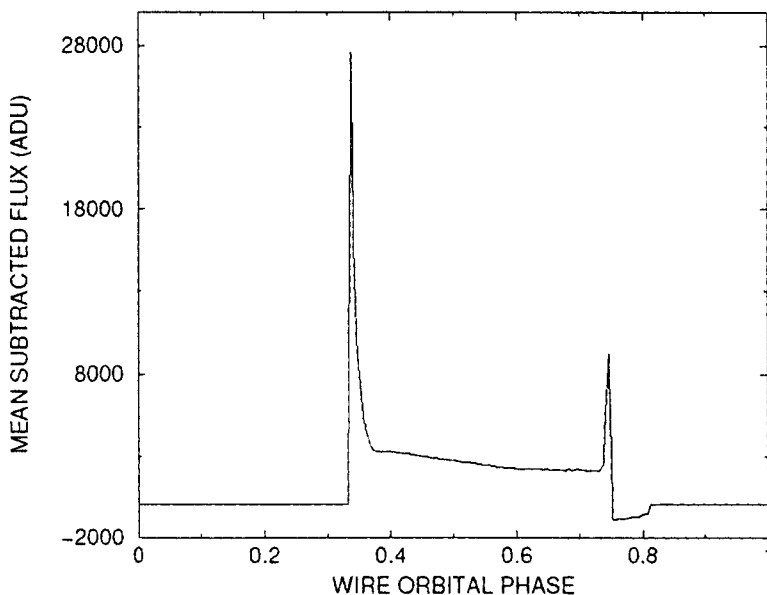
Michal Haltuf

Sound Waves Vibrate Arcturus

Článek informuje o pozorování červeného obra Arktura hledáčkem družice WIRE. Proměnnost v deseti periodách (nejvýraznější má délku 2,8 dne) může být vysvětlena jako projev zvukových vln v horních vrstvách hvězdy.

This paper informs about the observations of the red giant Arcturus obtained with the star tracker on the WIRE satellite. Ten periods of variability of Arcturus (the most prominent being the period of 2.8 days) can be explained by the sound waves in the upper layers of the star.

Proměňáři (a vůbec všichni astronomové) se snaží dostat se k co největšímu dalekohledu, aby mohli pozorovat stále slabší a slabší hvězdy, mezi kterými se toho určitě dá objevit mnoho nového a dosud nepozorovaného. Zdálo by se, že mezi hvězdami jasnějšími toho už mnoho k objevování nezbylo, neboť všechny zajímavé objevy vyzobal hyperaktivní Hipparcos, a když ten ne, tak všelijaké automatické přehledky oblohy určitě ano.



Obr. 1 - Závislost přístrojového šumu na poloze družice WIRE na oběžné dráze.

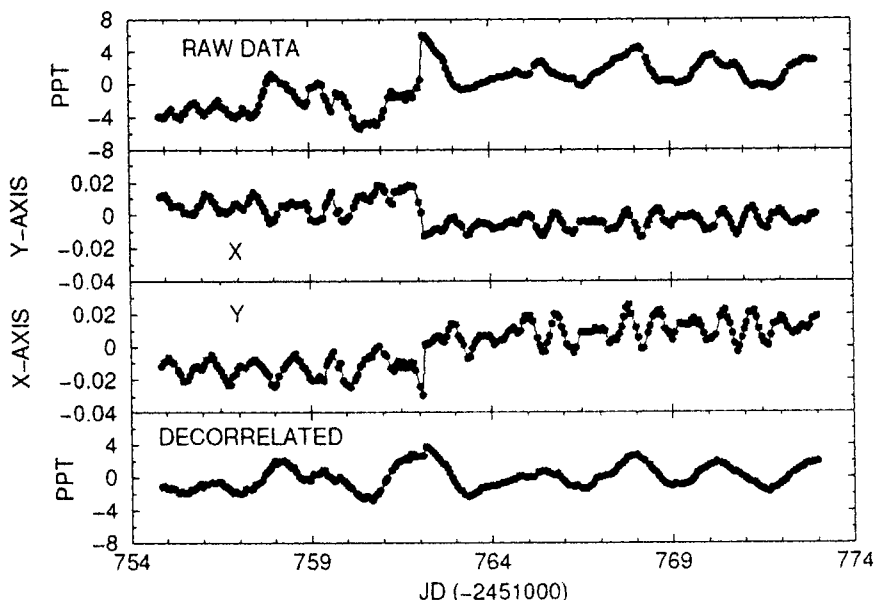
Figure 1. - The dependence of the instrumental measurements on the orbital satellite phase.

Pod svícem však bývá největší tma, a tak opak je pravdou. Když nemůže astronom konkurovat obrovským dalekohledům v pozorování toho nejslabšího, mohl by se vrhnout na pozorování hvězd na obloze nejjasnějších. Ono pozorování hvězd viditelných okem má totiž spoustu úskalí, a tak spouště z nich se nedostává ani zdaleka tolik pozornosti, kolik byste u nich možná čekali.

Hlavním kamenem úrazu pozorování trojek, dvojek, jedniček či dokonce nulek jsou srovnávací hvězdy - ať děláte, co děláte, i kdybyste třeba dalekohled postavili na objektiv, do políčka CCD se vám srovnávací hvězda např. pro Venu prostě nevejde. Jistě, můžete se pokusit pozorovat jasné hvězdy pouhým okem, proslulý Sebastian Ottero budiž důkazem, že to jde a že se i takto dají získat vědecky hodnotná data, jste-li dostatečně pečliví a šikovní.

Jsou ale hvězdy, jejichž amplituda dosahuje sotva několik setinek či dokonce tisíců magnitudy a na takové je asi i Oterova fotometrická sítnice krátká.

Příkladem takové hvězdy budiž všem jistě dobře známý Arkturus, alfa Pastýře, oranžový průvodce jarním nebem. Nestálost této "stálice" nulté velikosti byla zjiště-



Obr. 2 - Světelná křivka Arktura (nahore), jeho poloha (v pixelech) v zorném poli hledáčku (prostřední dva grafy) a opravená světelná křivka (dole).

Fig. 2. Upper panel: The raw light curve of Alpha Boo. Second and third panels: The position of Alpha Boo on the CCD in the X- and Y-axis (in pixels). Lower panel: The light curve of Alpha Boo after correcting for the shifts in the star location.

na až v roce 1988, kdy Belmonte a kol. (1990) ve spektroskopických a fotometrických měřeních našli malé změny jasnosti s periodou necelých 3 dnů a přičetli je na vrub hvězdným oscilacím.

Letos vyšla na téma změn Arkturovy jasnosti nová práce Rettera a kol. Její autoři si vypůjčili hledáček družice WIRE (Wide Field Infrared Explorer) a po devatenáct dní jím mířili na Arktura a zkoumali změny jeho jasnosti. Celkem pořídili přes jeden a čtvrt miliónu měření jasnosti.

Pozorovat jasné proměnné hvězdy pomocí družice je výborný nápad, ale ani tento způsob samozřejmě není bez problémů. Kdo by čekal, že práce s družicí je procházka parkem, že na jedné straně pošle družici příkaz Pozoruj a na druhé mu z toho vypadne vědecká práce, ten by se asi velmi divil. Nepřekáží vám sice mraky, vzduch ani Slunce, které dole na Zemi občas prostě vyjít musí, zato se musíte potýkat s problémy pozemským pozorovatelům neznámými.



Příkladem budiž obrázek 1. Pochází z výše zmíněné práce Rettera a kol. a ukazuje závislost velikosti rozptylu jejich dat na poloze družice na oběžné dráze kolem Země. Pozorovací okno rámuje dva ostré vrcholy způsobené Zemí, jejíž rozptýlené světlo takto ovlivnilo kvalitu pozorování, když byl okraj Země poblíž zorného pole hledáčku.

Ani instrumentálních chyb, dobře známých všem CCD pozorovatelům, nejsou družice ušetřeny. Na obrázku 2 naleznete nekorigovanou světelnou křivku (nahore) a pro porovnání polohu Arktura v zorném poli (prostřední dva grafy). Spodní graf poté ukazuje, jakou krásnou křivku z ní matematici vykouzlili.

Autoři v datech našli asi 10 period, ta s největší amplitudou byla dlouhá 2,8 dne, čímž potvrdili předešlá fotometrická měření. Proměnnost vysvětlují zvukovými vlnami ve fotosféře. Zatím však nevědí, zdali jsou způsobeny stabilními p-mode oscilacemi anebo jestli se jedná o nepravidelné krátce trvající fluktuace. K rozlišení mezi těmito dvěma možnostmi by prý byla potřeba mnohem delší pozorovací řada.

Literatura/ References:

Belmonte, J. A., Jones, A. R., Pallé, P. L., & Roca Cortés, T., 1990a, Ap&SS, 169, 77.

Belmonte, J. A., Jones, A. R., Pallé, P. L., & Roca Cortés, T., 1990b, ApJ, 595.

Retter, A., Bedding, T.R., Buzasi, D. L., Kjeldesen, H., Kiss, L. L., 2003, astro-ph 0306056

Asymetrická supernova

Petr Sobotka

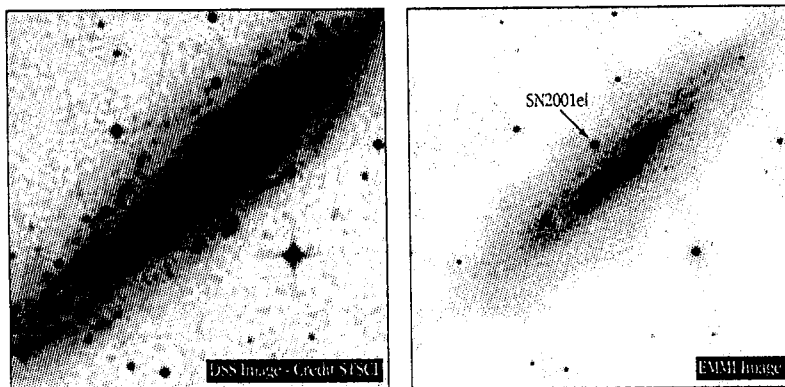
Asymmetry of supernova

Mezinárodní tým astronomů z ESO vykonala s pomocí dalekohledů VLT nová a velmi detailní pozorování supernovy 2001el ve vzdálené galaxii. Poprvé se podařilo ukázat, že v počátečních fázích vzplanutí je supernova typu Ia asymetrická.

An international team of astronomers has performed new and very detailed observations of a supernova in a distant galaxy with the ESO Very Large Telescope (VLT). They show for the first time that a type Ia supernova SN 2001el is asymmetric during the initial phases of expansion.

Supernovy a vzdálenosti

Význam tohoto zjištění může mít dalekosáhlé následky, větší, než se na první pohled může zdát. Supernovy typu Ia hrají zcela zásadní roli při určování vzdáleností v dalekém vesmíru. Dlouhou dobu se totiž předpokládá, že v maximální fázi výbuchu mají všechny stejnou jasnost, čili že do okolního prostoru ve všech směrech vyzáří každá z nich stejnou energii. Když je pak v jakékoli vzdálenosti ze Země pozorujeme, stačí nám zjistit jejich hvězdnou velikost a už víme, jak jsou od nás galaxie, kde vybuchly, daleko. Supernovy typu Ia se proto často označují jako „standardní svíčky“.



Obr. 1 - Spirální galaxie NGC 1448 na archivním snímku DSS (digitální přehlídka oblohy) a v okamžiku maxima supernovy zachyceném přístroji EMMI na NTT. Supernova 2001el je označena šipkou. Snímek ukazuje část oblohy o rozměrech 4,5 x 4,5 úhlových minut; sever je nahoře a východ vpravo.

Figure 1 - Spiral galaxy NGC 1448, as seen in an archive image from the Digital Sky Survey (Courtesy of STScI) and as seen close to the brightness maximum of the supernova using EMMI on the NTT. SN 2001el is marked by the arrow. The field measures 4.5 x 4.5 arcmin²; North is up and east is right.

Model supernov typu Ia je dnes všeobecně přijímán. Je jím dvojhvězda, ve které kolem sebe obíhají bílý trpaslík a hvězda hlavní posloupnosti. Protože jsou k sobě velmi blízko, větší hvězda ztrácí svrchní vrstvy své atmosféry ve prospěch bílého trpaslíka, který je na sebe nabaluje. Nemůže se tak dít donekonečna, protože pro trpaslíka existuje limitní hmotnost 1,4 hmotnosti Slunce. Ve chvíli, kdy dojde k jejímu překročení, v trpaslíkovi se zažehnou termonukleární reakce a následný výbuch ho rozmetá do prostoru - vzniká supernova.

Asymetrická SN 2001el

Astronomové z ESO pozorovali SN 2001el v galaxii NGC 1448 vzdálené 60 milionů světelných let asi týden před maximem jasnosti, které nastalo 2. října 2001 (obrázek 1). Měřili polarizaci světla supernovy, dokud se po šesti týdnech nestala neměřitelnou. Okamžitě po výbuchu se látka od hvězdy pohybuje rychlostí asi 10 000 kilometrů za sekundu. Během této expanze se vnější vrstvy hvězdy stávají průhlednějšími a je možné nahlédnout dalekohledy hlouběji do hvězdy. Měření ukázala, že supernova je během maxima asymetrická a poměr kratší osy k delší je 0,9, zatímco po maximu už žádné odchylky od symetrie zjištěny nebyly.



Pohasnou standardní svíčky?

Nedávno bylo zjištěno, že čím jsou supernovy dále, tím větší odchylky byly od jejich skutečné vzdálenosti změřeny. Na základě toho byl podán pozorovací důkaz, že se vesmír nejen rozpíná, ale že se rozpíná čím dál tím rychleji - zrychlující vesmír.

Současné polarimetrické pozorování asymetrie výbuchu supernovy ovšem znamená, že jasnost supernovy bude záviset nejen na vzdálenosti, ale také na směru, ze kterého se na ni díváme. Zatím není jasné, zda jsou asymetrické všechny supernovy a do jaké míry, ale tento objev znamená určité snížení přesnosti v určování vzdálenosti pomocí supernov. Vědci odhadují, že nejistota v určení jasnosti v maximu může dosahovat až 10 %.

Naštěstí se nemusíme dívat na tento problém příliš pesimisticky, protože se současně ukázalo, že expandující materiál supernovy je asymetrický převážně ve vnějších vrstvách a pozorování provedená později, až po dosažení maxima jasnosti, by již měla být nezávislá na směru pohledu.

Literatura/ References:

Tisková zpráva ESO (<http://www.eso.org/outreach/press-rel/pr-2003/pr-23-03.html>)

Vizuální objev supernovy 2003gd

Martin Lehký

Visual Discovery of SN 2003gd

Robert Evans objevil vizuálně svou 37. supernovu a zvýšil tak historický rekord. Poslední supernova tohoto fenomenálního australského amatéra nese označení 2003gd a byla objevena 12. června 2003.

The famous Australian amateur astronomer Robert Evans discovered his 37th supernova visually and increased thus the historical record. This supernova which was discovered on 12th June 2003 received an abbreviation 2003gd.

Je 12. června 2003, pomalu končí dlouhá zimní noc, ale ještě než sluneční paprsky protnou chladné ráno, duchovní otec, reverend Robert O. Evans z Nového Jižního Walesu, se opět zapisuje do dějin a posouvá hranici počtu vizuálně objevených supernov o jednu příčku výše. Na svém kontě má od roku 1981 již 37 supernov a je více než zřejmé, že tento rekord nebude nikdy překonán (kromě toho nalezl na přehlídkových snímcích dalších 5 supernov a 1 kometu). A která galaxie obdarovala šťastného lovce tentokrát? Byla to velká spirální M 74 (NGC 628) v souhvězdí Ryb. Ano, přesně tak, vzpomínáte správně, je to stejná galaxie, která dala hypernovu 2002ap. Shodou okolností se nacházela téměř ve stejné části galaxie. Vskutku znamenitá náhoda.

Vraťme se však do současnosti. Jak byla supernova jasná při objevu? Evans udává 13,2 mag, což bylo pro jeho 0,31m reflektor snadné sousto a zařadila se mezi jeho nej-



jasnější. Následující ráno potvrdil existenci supernovy Robert McNaught z Australian National University, když ji vyhledal na snímcích pořízených pomocí 1,0 m teleskopu Observatoře Siding Spring. Přesně změřená pozice je v rovníkových souřadnicích: $\alpha = 1^{\text{h}} 36^{\text{m}} 42,65^{\text{s}} \pm 0,6^{\text{s}}$, $\delta = +15^{\circ} 44' 20,9'' \pm 0,3''$ pro ekvinokcium 2000,0. (Jde o poměrně špatný fit asi s 50 hvězdami z katalogu USNOA2.0). To je asi 13,2" východně a 161" jižně od centra galaxie M 74. Supernova dostala označení 2003gd.

Nechme však také promluvit samotného reverenda, který ochotně poskytl několik řádků, sepsaných nedlouho po objevu:

„Objev byl učiněn jen jeden nebo dva dny před úplňkem, když bylo k dispozici jen asi 40 minut skutečné tmy v mezidobí, než Měsíc zapadl a vyšlo Slunce. Tuto severní supernovu i galaxii jsem mohl snadno vidět, protože u nás na jižní polokouli máme během června dlouhé zimní noci. Noci uprostřed června skýtají na 34 stupni jižní šířky jedenáct a půl hodiny tmy. Takže jsem mohl M74 před svítáním nízko nad severovýchodem pozorovat snadněji, než mohou během krátkých nocí pozorovatelé na severní polokouli. Supernova byla očividně objevena alespoň měsíc po maximu a vybuchla, když byla galaxie M74 ukryta v záři Slunce. Podle tvaru světelné křivky patřila k typu II a mohla být pozorovatelná ještě další měsíc.“



Obr. 1 - Robert Evans se svým dalekohledem.
Figure 1 - Robert Evans with his telescope.

V cirkuláři IAUC 8152 byl publikován výsledek pátrání po předchůdci (progenitoru) supernovy. Na snímku HST se nachází slabší hvězdička s jasností

$V = (26,1 \pm 0,15)$ mag, tedy velmi žhavý kandidát na progenitora. Jeho absolutní jasnost je za určitého předpokladu vzdálenosti a zčervenání pozadí $M_v = -3,5$ mag. Barva a absolutní jasnost progenitoru nám napovídá, že hvězdou byl rudý veleobr, zřejmě spektrální třídy M, s logaritmem svítivosti (L/L_o) přibližně 4 a relativně malou hmotností, v rozsahu 8 až 10 M Slunce.

I přes relativně nepříznivou polohu na obloze byla supernova úspěšně pozorována i z našeho území. Například M. Lehký a K. Hornoch pořídili pomocí 0,62 m reflektoru Masarykovy univerzity v Brně barevnou fotometrii.



CCD fotometrie deseti mirid

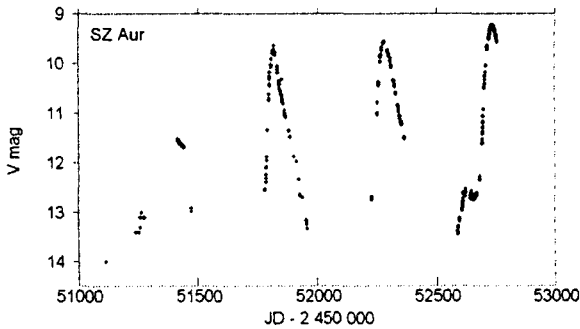
Ladislav Šmelcer

CCD Photometry of Ten Miras

Autor představuje výsledky pozorování deseti hvězd typu Mira za období let 1998 až 2003.

The author presents the results of his CCD monitoring of ten Mira stars during the years 1998 - 2003.

Letos 1. července jsem publikoval v Informačním bulletinu proměnných hvězd č. 5436 data pozorování deseti mirid (konkrétně SZ Aur, VX Aur, RY Cep, W Dra, ST Gem, S Lac, RU Lyr RW Lyr, SX Peg a RV Peg). V práci jsou popsána data maxim jasnosti a vykresleny světelné křivky ve filtru V pro jednotlivé hvězdy. Vlastní pozorování probíhalo v období říjen 1998 až duben 2003. Přesně jsem to nepočítal, ale bude to několik tisíc měření, která byla pořízena CCD kamerou ST-7. Právě pomocí ní byly poměrně dobře zdokumentovány různé anomálie na světelných křivkách v oboru V. Jsou to různá zvlnění či zastavení jasnosti na vzestupných částech křivky (velmi výrazně se to projevilo během posledního maxima SZ Aur), dvojitá maxima (RV Peg), plochá maxima trvající několik desítek dní a podobně. Jiné miridy se zase chovaly celkem pořádaně. Dalo by se skoro říci, co hvězda, to jiná křivka. V minulosti jsem vznesl



Obr. 1 - Světelná křivka miridy SZ Aur sestavená ze CCD pozorování ve filtru V, pořízených autorem.

Figure 1 - Light curve of Mira-type star SZ Aur, based on the CCD observations in the V filter, obtained by the author of this article.

několik dotazů ohledně interpretace těchto jevů (co vede hvězdu k tomu, že se takto navenek projevuje). Vysvětlení je ale velmi komplikované a prozatím nemožné. Pravděpodobně se všechno peče někde hluboko ve hvězdě, kam nevidíme. Některé hvězdy jsem z pozorovacího programu vyřadil, ty zajímavější kousky ponechal. A jak se často říká na závěr, další pozorování je velmi žádoucí.

Literatura/ References:

Šmelcer, L., 2003, IBVS 5436



Astrofyzikálne praktikum 2003

Juraj Kubica

Astrophysical Summer Camp 2003

Tohoročné Vyškovské praktikum v dňoch 18. - 29. augusta sa vyznačovalo dobrými pozorovacími nocami a väčším podielom pozorovaní zákrytových premenných hviezd voči dlhoperiodickým. Veľká opozícia Marsu poznamenala priebeh premenárskeho stretnutia a prilákala nezvyčajne mnoho návštevníkov.

Excellent observational nights marked out this year's summer camp on astrophysics, held on August 18 to 29 at the Vyskov Observatory. More short-period variable stars and less semi-regular variables than usual were observed. The great opposition of Mars branded this year's camp and attracted many visitors.

V dňoch 18. - 29. augusta českí a slovenskí pozorovatelia premenných hviezd zaplnili hvezdáreň vo Vyškove na Morave. Každoročne sa tu schádzajú premenári - začiatočníci i skúsení. Od minulého ročníka je program doplnený o odborné prednášky. Tohoročnou nosnou témou boli astronomické detektory a zvláštnosti spracovania získaných pozorovaní.

Praktika sa zúčastnilo 10 pozorovateľov, väčšinou len na časť celého praktika. Pozorovacie noci boli zväčša veľmi dobré, takže popri polopravidelných a dlhoperiodických hviezdach z programu skupiny MEDÚZA sme vo väčšej miere sledovali aj zákrytové premenné hviezdy zo súboru B.R.N.O.

Tradičiou Vyškovského praktika je, že sa tu stretávajú skúsení pozorovatelia s nováčikmi. Účastníci prišli z rôznych končín: 3 z Brna (Jitka Kudrnáčová, Petr Luřcha, Ondřej Pejcha), Jakub Černý z Miletína, Mirek Šulc z Ústí nad Labem, Mirek Zdvořák z Litoměřic, Jaroslav Bačovský z Ostravy, ale aj dvaja účastníci z Bratislavy (Juraj Kubica, Juraj Vyskočil). Medzi organizátormi boli Karel Koss, David Motl a samozrejme riaditeľ Vyškovskej hvezdárne Petr Hájek.

Účastníci praktika sa zišli v priebehu pondelňajšieho popoludnia 18. 8. 2003. Nasledovalo oficiálne uvítanie prejavom RNDr. Petra Hájka. Ďalšiu časť večera vyplnili kuloárne diskusie medzi účastníkmi.

Hneď nasledujúce ráno o 10:00 začal program prednáškou RNDr. Miloslava Zejdu z Brna nazvanú Vizualna fotometria. Počas dopoludňajšieho bloku nás oboznámil s históriou vizuálnych pozorovaní a stavbou ľudského oka. Po obede nasledovalo praktické cvičenie rozlišovacej schopnosti našich očí. Zo vzdialenosti 15 až 30 metrov sme sa snažili rozpoznať prítomnosť čierneho bodu s priemerom 3 mm na bielom papieri. Skúmaná osoba sa môže z desiatich pokusov pomýliť najviac raz. Väčšina pozorovateľov skončila pred métou 25 metrov, no niekoľkí bystrozrakí jedinci presiahli 30 metrov.



Aj napriek nočnému pozorovaniu začala v stredu ráno prednáška Fotoelektrická fotometria doc. RNDr. Marka Wolfa z Prahy. Tu sme si mohli siahnúť na dnes už obskurný detektor žiarenia - fotoelektrický fotometer. Meranie s týmto prístrojom sme opäť prakticky vyskúšali vďaka počítačovému simulátoru. Fiktívne sme premerali hviezdy v Plejádach. Je to bežná úloha, ktorú Wolfovi študenti dostávajú počas semestra. Budúci študenti doc. Wolfa sedeli aj medzi poslucháčmi tejto prednášky.

V piatok sme očakávali príspevok prednesený Lenkou Šarounovou z Ondřejova o absolútnej fotometrii a atmosférických vplyvoch na výsledky, no pre chorobu nemohla prísť osobne. Dostali sme aspoň textovú podobu prednášky.

Po víkende sme vypočuli záverečnú prednášku Ondřeja Pejchu, jedného z účastníkov praktika, ktorý poslucháčov zasvätil do CCD fotometrie. Po oboznámení s fyzikálnym a technickým pozadím nábojovo viazaných článkov nasledoval názorný výklad spracovania snímok získaných CCD kamerou a praktická ukážka použitia programu MuniPack až po výsledné fotometrické dáta.

Denný program v ostatných dňoch vyplňala príjemná prázdninová atmosféra, napríklad sledovanie filmov na veľkom plátne či spracovanie pozorovaní z predchádzajúcich nocí. Bola snaha dohovoriť s hviezdárňou v Prostějove exkurziu na ich pracovisko, no nepodarilo sa tam nikoho telefonicky zastihnúť. Každý večer prebiehala tradičná príprava na pozorovanie - pohľad do predpovede miním a katalógu BRKA. Potom už mohla začať hlavná náplň praktika, ktorou je nočné pozorovanie premenných hviezd.

Druhý týždeň praktika bol výrazne poznamenaný stupňujúcim sa záujmom verejnosti o pozorovanie výnimočnej perihélievej opozície Marsu. Tak ako pribúdali články v novinách a ďalších médiách, pribúdali aj telefonáty na hviezdáreň. V utorok a stredu si účastníci praktika rozdelili bojové úlohy a pripravili verejné pozorovanie planéty Mars pre niekoľko stoviek návštevníkov, ktorí si našli cestu na Vyškovskú hviezdáreň. Okrem pohľadu na červenú planétu cez veľký ďalekohľad mali možnosť vidieť ďalšie objekty nočnej oblohy s populárno-náučným výkladom. Aj tieto noci sa však podarilo sčasti využiť po odchode verejnosti na pozorovanie premenných hviezd.

Ako perličku uvedieme, že vďaka snahe Petra Hájka boli jednou z bodiek za tohoročným praktikom práve bryndzové halušky. Aj vďaka takým drobnostiam sa pozorovatelia radi vracajú na jedinečné podujatie, akým je Vyškovské astrofyzikálne praktikum.



Summer School in Bulgaria

Volkan Bakis

Letní škola v Bulharsku

The international astronomical school was held on July 4-11, 2003 in Belogradchik, Bulgaria. There were 23 registered participants, 12 lecturers and 7 members of the international jury. *Mezinárodní astronomická letní škola se konala od 4. do 11. července 2003 v Bulharsku. Zúčastnilo se ji 23 studentů, 12 přednášejících a 7 členů mezinárodní poroty.*

The school was announced two months before it was held in the period July 4-11, 2003, at the Astronomical Observatory of the Bulgarian Academy of Sciences in Belogradchik. The main purpose of this school was not only to have a group of people to give lectures to younger colleagues, but also to give the younger participants a possibility to realize their observational research projects on a "small telescope". Small means a diameter of 60cm.

Our travel to Belogradchik from Çanakkale began on 2nd of July and after 4 hours travel we were at the border "Kapikule". We were 4 persons; Profs. O. Demircan, M. E. Özel, E. Budding and me. Since we travelled by our car, we had the chance to have a rest for a while during the travel. Sometimes drivers took over driving the car. We passed through Sophia in our way to Belogradchik. Dr. Iliev from Bulgarian Academy of Sciences met us in Sophia and helped us to go to Astronomy Department. We have met other colleagues Drs. Antov and Renada in the department. They have led us to the Astronomical Observatory at Belogradchik. We were at Belogradchik at 11.30pm.

The School was truly multinational. There were participants and lecturers from Hungary, Bulgaria, Romania, Serbia and Montenegro, Greece and Turkey. As an interesting detail, testifying about the interest for the school, note that expressions of interest to attend were received from countries as different as India, Ukraina and Nigeria. Due to various circumstances, these people in the end did not show up in Belogradchik. All counts made, there were 23 registered participants, 12 lecturers and 7 members of the international jury.

The first day of the school began with the defence of the observational projects which were proposed. There were 7 proposals from 5 countries. One proposed project in fact was not observational. Each proposer (or each team proposing a project) had 20 minutes to expose it and answer any possible questions of the jury and the public. At the end, meeting in a closed session, the jury decided that the following four projects stood on equal footing by their quality and scientific interest, and were going to get telescope time:



- 1- "Strong wind effect on the photometric observations of massive binary systems V444 Cep and V1898 Cyg" proposed by Volkan Bakis (Turkey);
- 2- "Fast rotating asteroids" by Vladimir Krumov (Bulgaria);
- 3- "Photometric observation of short period RR Lyrae stars" V.Nenezic, A.Otasevic and G.Pavicic (Serbia and Montenegro);
- 4- " Observation of possible targets for the Rosetta mission" V. Tudose, A. B. Sonka and A. Nedelcu . (Romania).

Another project, concerning the proper motion of sunspots, proposed by V.Nenezic, G.Pavicic and M.Povic, was exposed but not allocated telescope time, due to problems with the small refractor of the observatory.

The decision of the jury was announced after lunch on the first day, which was followed by allocation of telescope time. One of the staff members of the Observatory or younger Bulgarian colleagues was assigned to each project as a "night assistant", simply because the proposing teams never before worked in Belogradchik and did not know the instruments.

After that begun a series of lectures, posters, meetings and of course observations. During the school 13 lectures and 8 oral presentations were given. The lectures reflected ongoing work in astronomy in our region, but with a strong orientation towards observations. For example, participants could hear about "Essential Photometry" (L. Iliev),"Aspects of Photometric Light Curve Analysis" (E. Budding),"Future of Small Telescope Astronomy" (P. Niarchos),but also about "The Era of Virtual Astronomy" (Golev and Tsvetkov). On the "semi-theoretical" side, lectures were given about "Astronomical Time" (M. Stavinschi),"Dense matter physics" (V. Celebonovic) and "Physical Properties of the AGN Emission Region" (L. C. Popovic). M. S. Dimitrijevic gave an interesting lecture on the "Contributions of amateur astronomers to science",and O.Demircan gave a highly appreciated presentation on "Present day astronomy in Turkey". This lecture was followed by a beautiful slide show from Kapadokia, which was an inspiration for many of those present to visit Turkey. From the short presentation by M. E. Özel, the participants could learn that Turkey is getting an important astronomical facility - one of the 4 telescopes in the world dedicated to the quest for optical counterparts of gamma ray bursts.

Posters were presented by the participants who did not propose projects. The authors were from Bulgaria and Greece and the topics were widely varied: from CCD photometry to dynamics of accretion flows on compact objects. For most of those who had poster presentations, this was the first presentation on a scientific meeting, so expectedly some small problems appeared. But in good and friendly spirit, which reigned



throughout the school, all authors of the posters discovered that giving a poster is not the worst thing in life.

During the school, two meetings of senior participants from every country were organized. The idea was to profit from the occasion and discuss what could be done together so as to improve the funding and foster collaboration. Logically, discussions converged on the FP6 program and its possible continuations. Discussions by e-mail are continuing. Minutes of the meetings were kept by E. Budding.

Science apart, participants and lecturers had an interesting program. Everyone enjoyed beautiful nature and Bulgarian hospitality. We were received by the Mair of Belogradchik. Those who wanted visited the famous Magura winery and the city of Vidin. On the last evening, interesting experiments were made in spectroscopy of alcohols. The conference dinner was held in the "Madona" restaurant in Belogradchik, organized flawlessly (as everything else) by Renada and Sasha Antov.

Two days before the school was ended, we went to Rozhen to visit the National Observatory of Bulgaria. They have very good observing site and facility. The night we arrived, the sky was clear so we had the chance to see the 2m Ritchey-Chretien-Coude (RCC) telescope and Coude - spectrograph working. Next day, we have visited other 50/70 cm Schmidt and 80cm Cassegrain telescopes.

Looking back at the school and visiting Rozhen, it was useful, interesting and agreeable. In the name of our group, we saw a very nice hospitality.

Vydán MedDat 1.1

Michal Haltuf

MedDat 1.1 Update

Rád bych vás informoval o vydání nové verze programu MedDat 1.1. Přináší několik novinek a oprav. Podrobnější informace a odkaz na stáhnutí naleznete na adrese <http://www.meduza.info/software/meddatcz.html>

Změny proti verzi 1.0:

- * Zvýšen limit pro počet proměnných hvězd v databázi hvězd (soubor PROM.MED) z původních 250 hvězd na 2500 proměnných.
- * MedDat striktně povoluje jen max. desetipísmenné názvy hvězd kvůli kompatibilitě s databází skupiny MEDÚZA.
- * Aktualizována databáze hvězd.



Opravy:

* Opravena chyba u desetinných stupňů pro argelanderovské odhady. Nyní již odhad A2.5V funguje také korektně.

* Opravena chyba, kvůli níž zůstával čtvrtý a pátý arg. odhad v paměti i pro následně zadané hvězdy.

* Při zadání nesprávného arg. odhadu zmizí celý chybný odhad, ne jen první dva znaky, jako tomu bylo doposud.

Na stránkách MedDatu naleznete pravděpodobně v nejbližší době další novou verzi 1.11, která by měla opravit několik drobných chyb, které vznikly po poměrně velkém zásahu do zdrojového kódu, a které při testování verze 1.1 unikly.



Proměnářské novinky

Digging Literature

Prstenec kolem černé díry

Aktivní galaktická jádra (AGN) patří mezi nejenergetičtější zdroje ve vesmíru. Jádra některých galaxií produkují energii o mnoho řádů překračující energii běžných galaxií, jakou je například i ta naše.

Centrálním zdrojem této energie je zřejmě velmi hmotná černá díra. Nepřímé důkazy ukazují, že je černá díra zahalena do silného prstence plynu a prachu označovaného jako torus. Nicméně kvůli omezenému rozlišení snímků i dnešních největších dalekohledů takový torus dosud nebyl zobrazen.

Podařilo se to až týmu evropských astronomů pracujících s novým interferometrem VLT, který skládá světlo z několika 8,2 metrových dalekohledů. Vědci tak mohli poprvé spatřit strukturu prstence a jako svůj první cíl si vybrali galaxii M 77 (NGC 1068) v souhvězdí Velryby. Úhlové rozměry prstence jsou přibližně 0,03 úhlové vteřiny, což ve vzdálenosti galaxie odpovídá rozměru 10 světelných let. Na titulní straně Persea najdete obrázek AGN namalovaný podle představ vědců. (Petr Sobotka, zdroj: ESO Press Release 17/03, 19. června 2003).



Centaurus A: Rentgenové záření aktivní galaxie

Obří eliptická galaxie Centaurus A, s jádrem skrytým širokým pásem prachu před pohledem v optickém záření, byla jedním z prvních objektů pozorovaným družicí Chandra X-ray Observatory. Astronomové nebyli zklamáni, protože vzhled Centaurus A v rentgenovém potvrdil její klasifikaci jako aktivní galaxie. Snad nejpozoruhodnějším znakem na tomto rentgenovém pohledu Chandry ve falešných barvách (zadní stránka Persea dole) je výtrysk dlouhý 30 000 světelných roků. Zdá se, že výtrysk směřující k hornímu levému rohu snímku vyrůstá z jasného rentgenového zdroje v centru galaxie, který je podezřelý z toho, že skrývá černou díru s hmotností zhruba milionů hmot našeho Slunce. Je rovněž vidět, že Centaurus A je plný dalších jednotlivých rentgenových zdrojů a vsudypřítomného, difúzního rentgenového záření. Většina jednotlivých zdrojů jsou pravděpodobně neutronové hvězdy nebo černé díry o hmotnosti řádově Slunce, na něž proudí hmota z jejich méně exotických binárních společníků. Difúzní vysokoenergetické záření představuje plyn napříč galaxií, který je ohřátý na teploty milionů stupňů Celsia. Centaurus A (NGC 5128), ležící ve vzdálenosti 11 milionů světelných roků v souhvězdí Kentaura, je nejbližší aktivní galaxií. (Josef Chlachula, zdroj: Astronomický snímek dne 5. 7. 2003, <http://www.astro.cz/apod>).

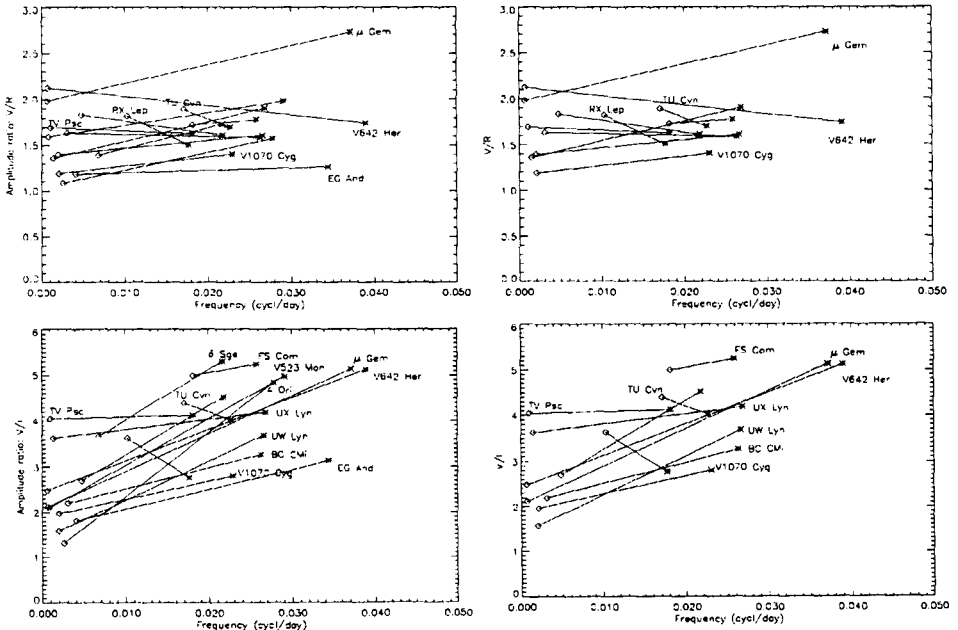
Modří opozdilci v NGC 6397

V našem koutu Galaxie jsou hvězdy od sebe příliš daleko, než aby nastalo nebezpečí srážky, ale v hustých jádrech kulových hvězdokup mohou být srážky hvězd poměrně běžné. Badatelé mají opravdu důkaz, že modré hvězdy blízko sebe u středu snímku (zadní strana Persea nahoře), který pořídil dalekohled Hubble Space Telescope na oběžné dráze, vznikly přímou srážkou hvězd. Na snímku je zobrazena středová oblast kulové hvězdokupy NGC 6397, vzdálené asi 6000 světelných let, jejíž všechny hvězdy vznikly zhruba ve stejnou dobu. Hmotné hvězdy NGC 6397 ve svém vývoji už dávno opustily hlavní posloupnost a spotřebovaly své centrální zásoby jaderného paliva. Takže hvězdokupa by se měla skládat pouze ze starých málo hmotných hvězd, slabých červených hvězd na hlavní posloupnosti a jasnějších modrých a červených obrů. Spektroskopická data ovšem ukazují, že předmětné hvězdy, příhodně označované jako modří opozdilci, jsou jasně hvězdami hlavní posloupnosti, které jsou příliš modré a příliš hmotné, než aby tam ještě stále byly. Opozdilci se nápadně jeví dvakrát a někdy až třikrát hmotnější než ostatní málo hmotné hvězdy v kupě, což je podpůrný důkaz, že vznikly srážkami ze dvou nebo dokonce ze tří hvězd. (Josef Chlachula, zdroj: Astronomický snímek dne 8. 8. 2003, <http://www.astro.cz/apod>).



Sekundární periody polopřavidelných proměnných

J. Huber, T. Bedding a S. O'Tool analyzovali VRI fotometrii 34 polopřavidelných proměnných hvězd. Většina objektů vykazuje i sekundární periodu dlouhou až několik let. Vícebarevná fotometrie umožnila určit, že závislost amplitudy na vlnové délce je u sekundárních period méně výrazná, tzn. že proměnná mění barvu méně než v případě hvězd, které mají jen jednu periodu pulzací. Konkrétně autoři vytvořili grafy závislosti poměru amplitud V/R a V/I na periodě (viz obr. 1). Je možné, že za sekundární periody zodpovídá podvojnost hvězdy, protože jedna z pozorovaných hvězd, EG And, patří mezi symbiotické dvojhvězdy. (Ondřej Pejcha, Petr Sobotka, zdroj: astro-ph/0306079).



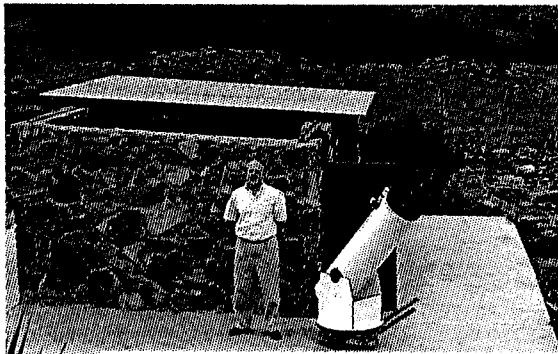
Obr. 1 - Závislost poměru amplitud V/R a V/I na periodě světelných změn pro dlouhoperiodické proměnné hvězdy (vlevo) a z nich vybrané obry sp. typu M (vpravo).

Figure 1 - Amplitude ratios V/R and V/I for stars with two periods (left) and restricted to stars classified as M giants (right).



Amatérský astronom objevil dosvit gama záblesku

25. června 2003 objevil Berto Monard z Jihoafrické republiky dosvit gama záblesku, který dostal označení GRB 030725 - a objevil ho dřív než profesionální astronomové! Tento záblesk byl objeven družicí HETE-2 a informace o něm byla vzápětí odeslána z oběžné dráhy na Zemi, kde po ní skočili amatérští astronomové, mezi jinými i AAVSO, od které Monard obdržel hlášení. Vyzbrojen jen 30-centimetrovým dalekohledem typu Schmidt-Cassegrain a CCD kamerou, snímkoval určený kousíček oblohy a 7 hodin po vzplanutí záblesku na jednom snímku našel, co hledal. Během následujících 3,6 hodin hvězdná velikost objektu poklesla z 18,8 na 19,6 mag. 29. července astronomové z ESO v La Silla potvrdili, že to, co Monard našel, byl skutečně GRB 030725.



Berto Monard u své pozorovatelny.

Monard měl vlastně velké štěstí. Gama záblesk se nacházel na přibližně 51 stupních jižní šířky, takže byl bezpečně z dosahu pozorovatelů ze severní polokoule; navíc velká část „jižních“ pozorovatelů se zrovna nacházelo v Sydney na shromáždění Mezinárodní Astronomické Unie. (Petra Pecharová, zdroj: http://SkyandTelescope.com/news/article_-1025_1.asp).

*Zvěsti
& neřesti*

od dalekohledu



The Lapses at the Telescopes

UZ CMI

UZ CMI je katalogizována coby zákrytová hvězda typu W UMa s amplitudou zhruba 0,5 mag, proto bych se rád obrátil na CCD pozorovatele. Sedm dosavadních minim jsou vizuální pozorování Jacqueline Vandenbroere, méně zkušený pozorovatelé by ale snadno mohli způsobit více zmatení než vysvětlení.



C. Hoffmeister, který objevil proměnnost UZ CMi, uvedl 9 fotografických minim. Já sám jsem zatím napozoroval 3 vizuální a 6 CCD minim, tři pozorovatelé přispěli jedním minimem. Více mi není známo.

Potíž s UZ CMi je ta, že dosud známá minima mají příliš velký rozptyl. Hodnoty O-C jsou tak velké, že se dozajista nedají vysvětlit nízkou kvalitou minim. Nejvíce vedle, 0,14 dne, je minimum z IBVS 5040 (Robert Nelson), o kterém si ale myslím, že je dobře měřené. Zkoušel jsem hledat alias-periody, ale marně. Další podezření, že se jedná o hvězdu typu RRc a nikoliv EW, by bylo možné vyjasnit, kdyby někdo pozoroval ve dvou barvách. Zatím ale nemám kompletní světelnou křivku ani v jedné barvě...

Anton Paschke

Došlá pozorování

New Observations

Databáze MEDÚZA - fyzické proměnné hvězdy

Michal Haltuf

Za období července a srpna 2003 dorazilo do databáze akupiny MEDÚZA celkem **2394** vizuálních a **8348** CCD měření. Vizuálních pozorovatelů bylo 18, CCD pozorovatelé 4. K 31.8.2003 bylo v databázi **96089** vizuálních a **50545** CCD měření. Celkový stav tedy byl **146 634**.

Žebříček vizuálních pozorovatelů

1	Pavol A. Dubovský (DPV)	Podbiel (SR)	1200
2	Jerzy Speil (SP)	Walbrzych(PL)	506
3	Michal Haltuf (MH)	Kolín	208
4	Pavel Kubíček (KU)	Teplice	141
5	Mario Checcucci (CC)	Firenze (Italy)	86
6	Jan Skalický (JS)	Lanškroun	75
7	Martin Nedvěd (NE)	Praha	30
8	Pavel Žák (PZ)	Svidník (SR)	30
9	Petr Sobotka (P)	Kolín	25
10	Peter Rudý (PR)	Svidník (SR)	21
11	Petr Hlaváček (HLA)	Dolany	14
12	Ondřej Pejcha (OP)	Brno	13



13	Luboš Brát (L)	Pec p.Sněžkou	10
14	Veronika Němcová (VN)	Ivančice	9
15	Vít Sigmund (VG)	Praha	8
16	Jakub Černý (CE)	Praha	6
17	Lukáš Král (LK)	Ostrava	6
18	Jindřich Žižka (JIN)	Blansko	6

Žebříček CCD pozorovatelů

1	Ondřej Pejcha (OP)	Brno	6185
2	Ladislav Šmelcer (SM)	Valašské Meziříčí	1612
3	Petr Sobotka (P)	Kolín	542
4	Sobotka+Pejcha (P+OP)	Brno	9

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 26. 7. 2003 do 10. 9. 2003. Podtržená jsou CCD pozorování.

Bačovský J., os. číslo 115

RZ Dra 24 8 2003 15306

Ehrenberger R., os. číslo 986

BO CVn 14 7 2003 15233

CV Boo 15 7 2003 15234

V1034 Cyg 16 6 2003 15235

V 839 Oph 24 6 2003 15236

ZZ Cyg 27 6 2003 15237

Koss K., Motl D., os. číslo 3008

V 502 Her 21 6 2003 15270

V 941 Oph 20 6 2003 15271

V 981 Oph 20 6 2003 15272

Kubica J., os. číslo 1046

RV Psc 26 8 2003 15312

Luřcha P., os. číslo 425

GZ And 26 8 2003 15300

V 450 Her 25 8 2003 15307

EK Lac 23 8 2003 15308

GP Peg 22 8 2003 15309

GP Peg 25 8 2003 15310

UV Psc 23 8 2003 15313

Motl D., os. číslo 1029

V 477 Cyg 23 8 2003 15301

RU UMi 23 8 2003 15316

Pejcha O., os. číslo 1037

RZ Dra 24 8 2003 15305

RV Psc 26 8 2003 15311

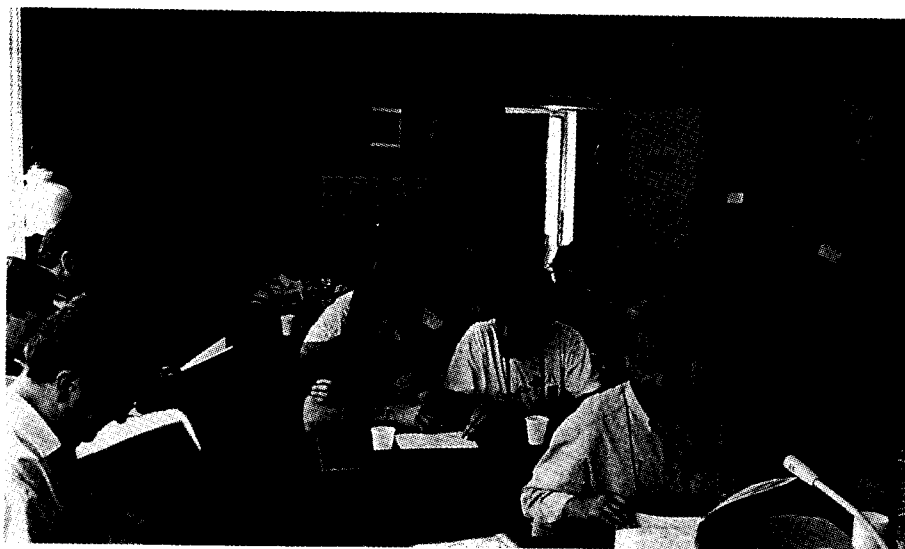
42880186 Cep 15 8 2003 15320



<u>42880186 Cep</u>	15 8	2003	15321	<u>KV Gem</u>	4 4	2003	15194
<u>V 921 Her</u>	10 8	2003	15322	<u>FY Boo</u>	15 4	2003	15195
<u>V 921 Her</u>	10 8	2003	15323	<u>FY Boo</u>	15 4	2003	15196
<u>Pej018 Cyg</u>	5 9	2003	15324	<u>FY Boo</u>	15 4	2003	15197
<u>Pej018 Cyg</u>	5 9	2003	15325	<u>FY Boo</u>	16 4	2003	15198
<u>IM Vul</u>	5 9	2003	15326	<u>FY Boo</u>	16 4	2003	15199
<u>IM Vul</u>	5 9	2003	15327	<u>FY Boo</u>	16 4	2003	15200
<u>26851186 Cyg</u>	3 9	2003	15328	<u>CI CVn</u>	16 4	2003	15201
<u>26851186 Cyg</u>	3 9	2003	15329	<u>V 431 Lyr</u>	19 8	2001	15202
				<u>AZ Vir</u>	21 4	2003	15203
				<u>AZ Vir</u>	22 4	2003	15204
Pejcha, Kudrnáčová, os. číslo 3017				<u>V 361 Lyr</u>	4 5	2003	15205
<u>V1005 Her</u>	20 8	2003	15317	<u>V 361 Lyr</u>	3 5	2003	15206
<u>V1005 Her</u>	20 8	2003	15318	<u>V 361 Lyr</u>	3 5	2003	15207
<u>V1005 Her</u>	20 8	2003	15319	<u>V 361 Lyr</u>	4 5	2003	15208
				<u>HT Vir</u>	22 4	2003	15209
Zejda M., os. číslo 891				<u>HT Vir</u>	21 4	2003	15210
<u>CE Leo</u>	26 3	2003	15174	<u>TU CrB</u>	5 5	2003	15211
<u>Y Leo</u>	26 3	2003	15175	<u>TU CrB</u>	5 5	2003	15212
<u>PY Lyr</u>	27 3	2003	15176	<u>TU CrB</u>	5 5	2003	15213
<u>PY Lyr</u>	27 3	2003	15177	<u>AZ Vir</u>	6 5	2003	15214
<u>PY Lyr</u>	27 3	2003	15178	<u>HT Vir</u>	5 5	2003	15215
<u>LL Com</u>	31 3	2003	15179	<u>FY Boo</u>	7 5	2003	15216
<u>EH Cnc</u>	31 3	2003	15180	<u>FY Boo</u>	7 5	2003	15217
<u>WX Cnc</u>	31 3	2003	15181	<u>FY Boo</u>	7 5	2003	15218
<u>AQ Boo</u>	31 3	2003	15182	<u>FY Boo</u>	7 5	2003	15219
<u>TU Boo</u>	31 3	2003	15183	<u>FY Boo</u>	7 5	2003	15220
<u>SU Boo</u>	31 3	2003	15184	<u>FY Boo</u>	7 5	2003	15221
<u>AR Boo</u>	31 3	2003	15185	<u>ZZ Boo</u>	7 5	2003	15222
<u>CE Leo</u>	31 3	2003	15186	<u>PY Lyr</u>	18 6	2003	15223
<u>BW Leo</u>	31 3	2003	15187	<u>PY Lyr</u>	18 6	2003	15224
<u>BW Leo</u>	31 3	2003	15188	<u>PY Lyr</u>	18 6	2003	15225
<u>V 361 Lyr</u>	1 4	2003	15189	<u>V1414 Cyg</u>	25 6	2003	15226
<u>V 361 Lyr</u>	1 4	2003	15190	<u>V 711 Cyg</u>	24 6	2003	15227
<u>FU Dra</u>	1 4	2003	15191	<u>V1856 Cyg</u>	24 6	2003	15228
<u>KV Gem</u>	4 4	2003	15192	<u>LN Cyg</u>	25 6	2003	15229
<u>KV Gem</u>	4 4	2003	15193				



<u>EE Cyg</u>	24 6 2003	15230	<u>42880186 Cep</u>	12 8 2003	15266
<u>FR Vul</u>	24 6 2003	15231	<u>42880186 Cep</u>	12 8 2003	15267
<u>V 501 Oph</u>	15 7 2003	15232	<u>42880186 Cep</u>	12 8 2003	15268
<u>LX Ser</u>	7 7 2003	15238	<u>WX Cep</u>	12 8 2003	15269
<u>V 719 Her</u>	8 7 2003	15239	<u>EK Cep</u>	17 8 2003	15273
<u>DR Vul</u>	11 7 2003	15240	<u>UV Psc</u>	23 8 2003	15274
<u>TU CrB</u>	11 7 2003	15241	<u>UV Psc</u>	23 8 2003	15275
<u>TU CrB</u>	11 7 2003	15242	<u>UV Psc</u>	23 8 2003	15276
<u>TU CrB</u>	11 7 2003	15243	<u>V 344 Lac</u>	20 8 2003	15277
<u>V 941 Oph</u>	15 7 2003	15244	<u>V 344 Lac</u>	20 8 2003	15278
<u>V 388 Cyg</u>	15 7 2003	15245	<u>V 344 Lac</u>	20 8 2003	15279
<u>DK Sct</u>	sup 2003	15246	<u>GP Peg</u>	22 8 2003	15280
<u>V 361 Lyr</u>	3 8 2003	15247	<u>V 344 Lac</u>	24 8 2003	15281
<u>V 361 Lyr</u>	3 8 2003	15248	<u>V 344 Lac</u>	24 8 2003	15282
<u>V 361 Lyr</u>	3 8 2003	15249	<u>V 344 Lac</u>	24 8 2003	15283
<u>V 361 Lyr</u>	2 8 2003	15250	<u>V 442 Cyg</u>	23 8 2003	15284
<u>V 361 Lyr</u>	2 8 2003	15251	<u>V 388 Cyg</u>	24 8 2003	15285
<u>V 361 Lyr</u>	2 8 2003	15252	<u>26851186 Cyg</u>	24 8 2003	15286
<u>V 836 Cyg</u>	3 8 2003	15253	<u>AO Cnc</u>	24 3 2003	15287
<u>V1341 Aql</u>	8 8 2003	15254	<u>V 770 Aql</u>	25 8 2003	15288
<u>V1341 Aql</u>	7 8 2003	15255	<u>V 770 Aql</u>	25 8 2003	15289
<u>V 737 Aql</u>	7 8 2003	15256	<u>V 770 Aql</u>	25 8 2003	15290
<u>DR Vul</u>	8 8 2003	15257	<u>V 761 Aql</u>	sup 2003	15291
<u>DR Vul</u>	8 8 2003	15258	<u>XY Sct</u>	26 8 2003	15292
<u>V 338 Cep</u>	9 8 2003	15259	<u>XY Sct</u>	26 8 2003	15293
<u>XX Cep</u>	9 8 2003	15260	<u>XY Sct</u>	26 8 2003	15294
<u>KZ Dra</u>	9 8 2003	15261	<u>CM Cep</u>	28 8 2003	15295
<u>KZ Dra</u>	9 8 2003	15262	<u>V 789 Her</u>	3 9 2003	15296
<u>KZ Dra</u>	9 8 2003	15263	<u>V 789 Her</u>	3 9 2003	15297
<u>V 523 Cas</u>	128 2003	15264	<u>MT Cas</u>	28 8 2003	15298
<u>V 523 Cas</u>	128 2003	15265	<u>V 358 Cep</u>	28 8 2003	15299



Fotografie k článku V. Bakise *Summer School in Bulgaria* na straně 26.
Photos from the article *Summer School in Bulgaria* at the page 26.

