

PERSEUS



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

Ročník 16

2 / 2006



Seminář o úloze amatérských
astronomů ve výzkumu dvojhvězd
CCD workshop - Krkonoše 2006
Akrekční disk v systému DL Cyg?
Fotometria s CCD kamerou Meade DSI Pro
GS Gem je dvouperiodická SRb hvězda
Oběžní trpaslík aneb mýlil se Chandrasekhar?
Slovensko - český cez hraničný premendársky projekt
První výsledky pozorování dalekohledu SALT
Tradiční Bezovec netradičně



Čtenářům:

To readers:

Vážení čtenáři!

Číslo 2/2006 našeho časopisu Perseus je zde. Předtím, než se podíváme do jeho obsahu, věnujte prosím pozornost několika oznámením a novinkám.

První novinky jste si asi již všimli sami. Perseus mírně změnil svou tvář, respektive titulní stranu. Autorem současného designu Persea je Jakub Mráček z hvězdárny ve Valašském Meziříčí. Poté co odstoupil po čísle 4/2005 z funkce sazeče Petr Lučha jsme se se sazbou Persea trápili já a Petr Sobotka (u čísla 1/2006). Ale protože jsme se pro tuto činnost přímo nenarodili - jak jsme záhy poznali - vypsalí jsme konkurz na nového sazeče. Stal se jím po dlouhém vybírání jediný účastník konkurzu výše zmíněný pan Mráček. Přejeme hodně zdaru!

Další změna se týká okruhu abonentů Persea. **Od čísla 1/2007 dostávají Persea pouze členové Sekce PPH ČAS. Sekce od tohoto čísla neposkytuje časopis Perseus členům jiných sdružení.** Pokud chcete i nadále dostávat Persea a nejste členem Sekce, přihlaste se za člena do konce roku 2006. Děkujeme za pochopení.

A nyní k obsahu. V tomto čísle najdete informace o prvním vědeckém pozorování největšího dalekohledu světa 11-ti metrového dalekohledu SALT, autor Ladislav Šmelcer. Petr Sobotka podrobil poloprávebnou proměnnou hvězdu GS Gem důkladné analýze a jeho výsledky se dozvíte v článku „GS Gem je dvouperiodická SRb hvězda“. Ladislav Šmelcer popisuje model aktivní zákrytové soustavy s akrečním diskem DL Cygni. Petr Sobotka nás seznámí s bílým trpaslíkem těžším než $1,44M_{\text{Slunce}}$ v článku „Chandrasekhar se mýlil?“. Pavol A. Dubovský speciálně pro čtenáře Persea sepsal recenzi levné CCD kamery Meade DSI PRO a vy se v jeho článku můžete dočíst, jestli je nebo není možné s touto kamerou dělat CCD fotometrii. Ondřej Pejcha napsal pro Persea pár poznámek ze seminář o úloze amatérských astronomů ve výzkumu dvojhvězd, který proběhl v rámci kongresu Mezinárodní astronomické unie v Praze. Autoři Karol Petrík a Pavol A. Dubovský představují jejich nový přeshraniční projekt na sledování kataklyzmických proměnných hvězd a výčet článků zakončuje zpráva z CCD workshopu Krkonoše 2006, který se konal letos v říjnu v Peci pod Sněžkou. Autor Luboš Brát.

Velmi děkuji Dr. Vojtěchu Šimonovi za pečlivou recenzi a korekci všech článků!

Vám, čtenářům přeji příjemné počení plné inspirace.

Luboš Brát, v.r

PERSEUS



časopis pro pozorovatele
proměnných hvězd

Vydává B.R.N.O.

(sekte pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti)

Fotografie na obálce - první fotografie pořízené teleskopem SALT
(<http://www.salt.ac.za>)

OBSAH:

Contents:

Seminář o úloze amatérských astronomů ve výzkumu dvojhvězd	4
<i>Ondřej Pejcha</i>	
Seminar on the role of amateur astronomers in binary star research	
CCD workshop - Krkonoše 2006	5
<i>Luboš Brát</i>	
CCD workshop - Giant Mountains	
Akrekční disk v systému DL Cyg?	9
<i>Ladislav Šmelcer</i>	
Fotometria s CCD kamerou Meade DSI Pro	13
<i>Pavol A. Dubovský</i>	
Photometry with CCD camera Meade DSI Pro	
GS Gem je dvouperiodická SRb hvězda	15
<i>Petr Sobotka</i>	
GS Gem is a double-period SRb star	
Obézní trpaslík aneb mýlil se Chandrasekhar?	20
<i>Petr Sobotka</i>	
A fat dwarf - was Chandrasekhar wrong	
Slovensko český cez hraničný premenársky projekt	24
<i>Karol Petrík a Pavol A. Dubovský</i>	
První výsledky pozorování dalekohledu SALT	26
<i>Ladislav Šmelcer</i>	
First results of the observing with the SALT telescope	
Tradičný Bezovec netradične	29
<i>Karol Petrík a Pavol A. Dubovský</i>	
Nová jasná eruptivní / kataklyzmická proměnná v Kasiopeje	31
<i>Luboš Brát</i>	



Seminář o úloze amatérských astronomů ve výzkumu dvojhvězd

Seminar on the role of amateur astronomers in binary star research

Ondřej Pejcha

Abstrakt:

Zápis ze semináře proběhnuvšího v rámci IAUS240 na GA IAU.

Abstract:

Summary of an informal seminar that took place during IAUS240 at the 26th IAU General Assembly.

V rámci IAU sympozia 240 - Binary Stars as Critical Tools & Tests in Contemporary Astrophysics konaného během 26. Valného shromáždění v Praze proběhl večer 24. srpna 2006 na MFF UK neformální seminář o úloze amatérských astronomů ve výzkumu dvojhvězd.

Po úvodu doc. Harmance se ujal slova Edgar Soulie, prezident komise dvojhvězd SAF (<http://saf.etoilesdoubles.free.fr/>), který shrnul historii a současnost pozorování vizuálních dvojhvězd ve Francii. Z jeho příspěvku mě nejvíce zaujalo, že i dnes, v době interferometrů a adaptivní optiky, pochází přibližně polovina pozorování vizuálních dvojhvězd od amatérských astronomů. O pozorování vizuálních dvojhvězd a věstníku Journal of Double Star Observations (<http://www.jdso.org/>) mluvil ještě Bob Argyle z Webb Society (<http://www.webbsociety.freemove.co.uk/index.html>).

Program pokračoval příspěvkem Arne Henden o činnosti AAVSO (<http://www.aavso.org>), ve kterém zmínil několik doporučení pro vizuální i CCD pozorovatele. Vizuální pozorovatelé by se měli soustředit na objekty s vyšší amplitudou světelných změn, zatímco CCD pozorovatelé by se neměli zabývat obyčejnými objekty (např. dvojhvězdami typu W UMa), ale těmi astrofyzikálně zajímavými, mezi něž patří třeba exoplanety, dvojhvězdy s pulzující složkou a též kataklyzmické proměnné. CCD pozorování by se měla pořizovat výhradně filtrovaná, pouze ve speciálních případech je možno pozorovat nefiltrovaně.

Katalin Olah, editorka IBVS (<http://www.konkoly.hu/ibvs/>), ukázala něko-



lik příkladů dobrých a špatných měření amatérských astronomů z databáze IBVS a konstatovala, že **měřítka vědecké kvality jsou stejná pro amatéry i profesionály**, čímž se řídí i v IBVS. Laszlo Kiss z maďarské sekce pozorovatelů proměnných hvězd komentoval nejnovější výsledky získané z vizuálních pozorování červených nadobrů. Jeho příspěvek sice úplně nezapadl do tématu semináře, ale přinejmenším mě velmi zaujal. Odbornou část ukončil Miloslav Zejda seznámením s historií a přítomností amatérského pozorování proměnných hvězd v českých zemích. Na závěr semináře proběhla ještě krátká diskuse, ve které se mluvilo především o vysoce přesných vizuálních pozorováních Sebastiana Otera.

Hlavní přínos semináře vidím v osobním setkání a navázání kontaktů významných postav světového výzkumu dvojhvězd, které se mohlo uskutečnit díky Valnému shromáždění IAU.

CCD workshop - Krkonoše 2006

CCD workshop - Giant Mountains

Luboš Brát

Abstrakt:

Krátká zpráva z workshopu věnovaného CCD fotometrii proměnných hvězd.

Abstract:

This article brings a brief summary of the workshop devoted to CCD photometry of variable stars.

Přestože platí obecné nepsané pravidlo, že organizátor by neměl sám referovat o proběhlé akci, kterou organizoval (snad proto, aby byl čtenář ušetřen superlativů a samochvály), nedá mi to a píši těchto pár slov o workshopu, který byl věnován CCD technice a CCD pozorování.

S myšlenkou uspořádat takové pracovní setkání na téma CCD technika přišel v létě 2006 Petr Svoboda. Jakožto na aktivního dopisovatele do internetového diskusního fóra na www.astro-forum.cz a známého CCD pozorovatele se na něj stále



častěji obraceli lidé s žádostí o pomoc a o radu. Petr mi navrhnul, jestli bychom jakožto Sekce PPH ČAS nechtěli uspořádat nějaké setkání, kde by se zájemci o CCD techniku zaškolili hromadně, lidé by si vyměnili zkušenosti, kontakty atp.

Netrvalo dlouho a podařilo se naplánovat a uspořádat víkendové setkání, a to ve dnech 6. až 8. října 2006 v Krkonoších, v Peci pod Sněžkou. Hostitelem setkání byla horská chata Eliška. Vzhledem k omezené kapacitě chaty byl stanoven maximální limit pro počet účastníků na 25. Nakonec se sjelo diskutovat o CCD 18 osob, což se ukázalo jako optimální počet.

Workshop byl naplánován tak, aby účastníci probrali celé téma CCD fotometrie kompletně a zevrubně. Programová osnova obsahovala témata:

- Dnešní možnosti pořízení CCD kamery a nároky na dalekohled nosnou montáž.
- Metodika pořizování kvalitních fotometrických CCD snímků.
- Zpracování CCD snímků, programy na práci s nimi.
- Práce s fotometrickými daty.
- Publikace CCD pozorování a databáze měření.

Diskuse tedy proběhly ve směru od základní problematiky, co je to CCD kamera a jaké kamery jsou dostupné na našem trhu. Jaké dalekohledy jsou pro fotometrii vhodné a jaké nikoli + uživatelské tipy a triky. Jakým způsobem pořizovat kvalitní fotometrická data, jak a čím je správně redukovat a zpracovávat. Po zpracování CCD snímků účastníci diskutovali o možnostech práce s fotometrickými daty a na závěr zazněly příspěvky o možnostech publikace a přispívání do databází pozorování.

Setkání se velmi aktivně účastnil výrobce tuzemských CCD kamer Pavel Cagaš, který přispěl k tématu hlavně svými hlubokými znalostmi o „střevech“ CCD kamer. Jako jeden z velmi důležitých bodů vyplynul během diskuse fakt, že CCD kamery, které mají ve svých čípech technologii Anti-Blooming (ABG), se z principu nehodí pro fotometrii. Pokud má CCD čip Anti-Blooming, znamená to, že má v sobě integrovanou elektronickou ochranu proti přetékání signálu z velmi jasných zdrojů do okolních pixelů. To je sice dobrá věc, pokud chceme fotit vedle sebe velmi jasné a slabý objekt (jas z toho jasnějšího nepřekryje sousední slabý signál), ale při fotometrii způsobí ABG, že CCD čip má lineární závislost počet fotonů-zisk elektronů jen do cca 20000 ADU. 16ti bitová CCD kamera *bez* ABG má linearitu ve více než dvojnásobných hodnotách ADU a můžeme tak provádět fotometrii u hvězd s velmi rozdílným jasnem (téměř až 5 mag). U čipů *s* ABG musíme použít takové expozice, aby proměnná i srovnávací hvězda měly signál do 20000 ADU. Poté se již začíná projevovat nelinearita a fotometrie je zkreslená.



Na workshopu byly popsány nebo ukázány CCD kamery SBIG ST-7XME, SBIG ST-402ME, SBIG ST-8, G2-1600, Meade DSI PRO a spektrograf SBIG DSS-7.

Při diskusi o redukcích DARK a FLAT vyplynulo, že správná redukce CCD snímku by se měla provádět dle následujícího schématu:

$$\text{Výsledný snímek} = \frac{\text{LIGHT} - \text{DARK}}{\text{FLAT} - \text{DARK 2}}$$

kde LIGHT je světlo integrované po n sekund. DARK je temný snímek integrovaný po n sekund při teplotě čipu stejné jako teplota u LIGHT.

FLAT je FLAT snímek pořízený pro stejný fotometrický filtr jako LIGHT a exponovaný po k sekund. DARK2 je temný snímek exponovaný při stejné teplotě čipu jako FLAT a po k sekund.

Platí přitom zásady, že FLAT exponujeme tak, aby jeho průměrná hodnota pole byla 20000 - 30000 ADU, a to na místě oblohy, kde je nejmenší gradient jasnosti oblohy (platí pro 16 bitový A/D převodník). Zpravidla to bývá po západu nebo před východem Slunce, a to v zenitu nebo ve výšce 60°-70° ve směru od Slunce. Pozor, je důležité, aby se FLAT snímek pořídil pokaždé, když pohnete s kamerou v dalekohledu nebo pokud změníte fotometrický filtr. Další důležitou zásadou je, aby již při pořizování FLAT snímku byl dalekohled zaostřen tak, jak bude při samotném pozorování. Pokud budete pořizovat FLAT snímky s rozostřeným dalekohledem, dojde ke změně vignetace CCD snímku a FLAT nebude kompenzovat správně vignetaci u LIGHT snímků.

Petr Svoboda předvedl práci se CCD kamerou a vyčítání snímků za pomoci programu CCDSoft (dodává se se SBIG kamerami) a Pavel Cagaš představil program SIMS, který slouží k ovládání kamer G2.

Ukázka zpracování CCD snímků proběhla pro dva programy - uživatelsky velice pěkně propracovaný C-MuniPack od Davida Motla (představil jej L. Brát) a program IRAF od kolektivu autorů (představil O. Pejcha). U programu IRAF byla předvedena PSF fotometrie, která slouží ke zpracování i nesymetrických světelných zdrojů. Metoda funguje narozdíl od aperturní fotometrie (která je implementována i v C-MuniPacku) tak, že profil hvězdy na snímku fituje matematickou funkcí a poté počítá její výšku nad pozadím. Aperturní fotometrie integruje všechno světlo v určité aperturní kruhové clonce.

Petr Zasche vnesl mezi pozorovatele praktiky trochu matematiky. Popsal



výpočet heliocentrické korekce a podstatu metody Kwee-Van Woerden, která slouží k určování okamžiků minim (a maxim). Přestože se na tyto výpočty používají hotové software, je dobré vědět, na čem je metoda založena.

Luboš Brát a Petr Sobotka představili robotické prohlídky oblohy a metodiku získávání jejich dat. Nej kvalitnější, nejaktuálnější a uživatelsky nejvíc přátelská je prohlídka ASAS-3, která dodává data takřka v reálném čase. Další prohlídky jsou NSVS a TASS, ale první z nich obsahuje jen data z roku 1999 (je vázána na délku trvání projektu ROTSE-1) a druhá má dosti nekvalitní data, která jsou spíše na úrovni vizuálních pozorování.

Novou zajímavost představil Petr Sobotka: on-line data z OMC - Optical Monitoring Camera, která je namontována na družici INTEGRAL. Tento zdroj ovšem nelze považovat za robotickou přehlídku - poskytuje data jen z polí, která INTEGRAL sledoval. Často jsou to však dlouhé časové řady i několik dnů. Luboš Brát ukázal možnosti práce s daty a světelnými křivkami za pomoci programu XMedGraf.

Ondřej Pejcha představil různé metody hledání period v datech a jejich aplikaci na konkrétních programech. Konkrétně mohli účastníci vidět hledání periody systému W UMa v programech PerSea (metoda Schwarzenberg-Czerny), Period04 (Discrete Fourier Transform) a PDMWin (Phase Dispersion Minimization). První program je určen především pro zákrytové dvojhvězdy a hvězdy se sinusoidální nebo podobnou změnou jasnosti. Druhý software je optimalizován pro hledání více period v datech (především pro DSCT hvězdy) a třetí program slouží dobře při hledání period u hvězd s nesinusoidálním tvarem světelné křivky.

Luboš Brát a Ondřej Pejcha ukázali, jak postupovat, pokud objevíte novou proměnnou hvězdu. Nejprve je třeba zkontrolovat, jestli objev nebyl již publikován. Na to slouží především webová databáze SIMBAD a Variable Star Index AAVSO. Poté můžete objev publikovat v některém z níže uvedených odborných časopisů.

- Informational Bulletin on Variable Stars (IBVS) - přijímá již jen publikace objevů nějakých astrofyzikálně zajímavých objektů (ne běžné EW hvězdy).
- Open European Journal on Variable Stars (OEJV) - zde můžete publikovat všechny své objevy.
- Variable Star Index of AAVSO - databáze, kam mohou pozorovatelé on-line vkládat svá pozorování nových proměnných hvězd. Narozdíl od dvou výše uvedených časopisů nejsou pozorování zde publikovaná indexována



do databází Simbad a ADS.

- Premennye Zvezdy - obdoba IBVS a OEJV. Tento časopis však nebyl na setkání představován.

Přímo během přednášky o AAVSO VSX jsme zjistili, že ve VSX je on-line odkaz na naši O-C bránu.

Na závěr Luboš Brát nabídl všem pozorovatelům jak vyřešit publikování CCD měření na osobních webových stránkách, případně na stránkách hvězdárny. Skripty automaticky generují světelné křivky a počítají statistiky, stejně tak udržují pořádek v datech.

Podle kladných ohlasů od účastníků setkání lze říci, že se akce povedla a byla velmi přínosným zdrojem informací pro všechny zúčastněné. Velké díky patří všem, kdo se zapojili aktivně do diskuse a přispěli tak k odborné úrovni celé akce.

Akreční disk v systému DL Cyg

Ladislav Šmelcer

Abstrakt:

Tento článek má být tzv. motivační a představit jednu ze zajímavých dvojhvězd k zařazení do pozorovacího programu pro případné zájemce. Příspěvek zazněl na Mezinárodní konferenci o výzkumu proměnných hvězd v Brně v roce 2001 a byl zveřejněn i v časopisu New Astronomy, Vol. 10, Issue 6, 517-521. Přináší novou analýzu dat zákrytové dvojhvězdy DL Cyg pořízených na observatoři Baja v roce 1998. Důvodem je nesouměrnost světelné křivky. Předchozí analýza vysvětlovala její neobvyklý tvar přítomností cirkumstelárního materiálu, který ovlivňuje tento dvojhvězdný systém. Současná analýza předpokládá existenci akrečního disku kolem horké složky. Předpokládá se, že systém se nachází ve fázi intenzivní výměny hmoty mezi složkami. Chladnější složka vyplňuje Rocheův lalok a odtud dochází k přenosu



hmoty na druhou složku. V místě, kde dochází k přítoku hmoty do akrečního disku, se pozoruje horké místo, které intenzivně září. Další aktivní oblast (svítící skvrna) se nachází na kraji disku, což je možné vysvětlit eliptičností disku. Byly určeny parametry disku s aktivními oblastmi, jakož i základní parametry složek systému.

Abstract:

The main purpose of this article is to present an interesting binary and attract the observers. This contribution was presented at the International conference on variable star research in Brno in 2001 and published in New Astronomy, Vol. 10, Issue 6, pp. 517-521. It brings a new analysis of the data of the eclipsing binary DL Cyg. It assumes an accretion disk embedding the hot component; the secondary component fills its Roche lobe. The observations suggest spots in the accretion disk. This system is supposed to be in the phase of the so-called fast mass transfer. Both the parameters of the disk and the components were determined.

Úvod

DL Cyg (BD +47 3518) je zákrytová dvojhvězda raného spektrálního typu s orbitální periodou kolem 4,83 dne. Byla objevena v roce 1927 a o několik let později byla publikována její fotografická světelná křivka. Spektrální klasifikace není jasná. 7

Data pro následující analýzu byla pořízena na Baja Astronomical Observatory pomocí kamery SBIG ST 7 ve filtrech V,B,R na dalekohledu o průměru objektivu 50 cm, f/8,4.

Model akrečního disku na základě analýzy světelné křivky

Světelná křivka DL Cyg ukazuje výraznou nesouměrnost zejména v oblasti mezi minimy. Takovýto vzhled je možné vysvětlit přítomností cirkumstelárního (okolohvězdného) materiálu v systému, jak je uvedeno v práci, kterou publikovali Borkovits a Biró (1999). Autoři ukázali, že kombinováním různých efektů při přenosu hmoty v soustavě lze získat vhodný model vysvětlující pozorování. Odhadli přibližnou pozici a velikost cirkumstelárního mraku, přes který se přenáší hmota na sekundární složku.

V této práci jsou uvažovány různé modely včetně akrečního disku kolem



primární složky. U polodotykového systému je tento rychlý přenos hmoty docela běžný. Akreční disk kolem horké primární složky se vytvoří přetokem hmoty ze složky sekundární. V místě kontaktu proudu hmoty s akrečním diskem se vytváří horká oblast. Její poloha, velikost a teplota závisí na parametrech přetékající hmoty a velikosti disku. Tato horká skvrna pak způsobuje deformaci světelné křivky.

V případě intenzivního přenosu hmoty v systému je možné očekávat eliptický tvar disku. V tomto případě se vnější okraj disku může deformovat.

V použitém modelu jsou jasné skvrny popsány jejich úhlovým rozměrem, jejich velikostí a rozložením teploty. Toto rozložení teploty je popsáno vztahem

$$T_{\text{eff}}(r) = (T_d / C_f) (R_d / r)^2 [1 - \sqrt{(R_*/r)}]^{3/4}, \text{ where: } C_f = [1 - \sqrt{(R_*/R_d)}]^{3/4}.$$

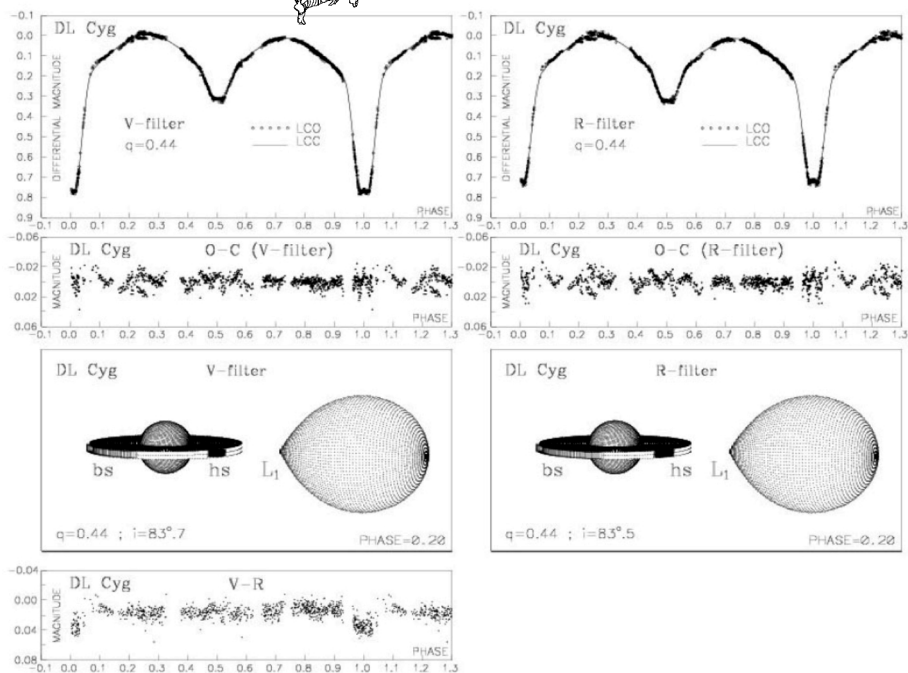
T_d (pro $r = R_d$) je teplota okraje disku. R_* představuje poloměr hvězdy a R_d poloměr disku, zatímco $a = a_T$ je parametr, který má rozhodující vliv na určení rozložení teploty v disku. Pokud je tato hodnota malá (0,15), teplota je téměř všude stejná. Při jejím zvětšování se teplotní gradient stává strmější. Ustáleného stavu se dosáhne v případě hodnoty $a_T = 0,75$. Detailnější popis tohoto modelu akrečního disku je možné nalézt v práci Djuraševiče (1996). Tento model byl použit při analýze světelné křivky ve filtrech V a R pro hvězdu DL Cyg. Předpokládaný spektrální typ primární hvězdy je B3V s fixní teplotou $T_h = 18700$ K, poměr hmotnosti složek $q = 0,44$ (podíl hmotnosti chladné a horké hvězdy), jak je převzato z práce Borkovitse a Biróa (1999). Odhadované parametry systému jsou uvedeny v tabulce 1 a grafické znázornění výsledků na obrázku 1.

Quantity	V-filter	R-filter
n	987	987
$\Sigma (O-C)^2$	0.2313	0.2643
F_h	0.305 $\pm$ 0.002	0.310 $\pm$ 0.001
F_d	0.818 $\pm$ 0.014	0.816 $\pm$ 0.006
T_d	10140 $\pm$ 95	9888 $\pm$ 81
d	0.040 $\pm$ 0.001	0.037 $\pm$ 0.001
$A_{hs} = T_{hs}/T_d$	2.10 $\pm$ 0.10	2.06 $\pm$ 0.15
θ_{hs}	6.9 $\pm$ 0.2	7.2 $\pm$ 0.3
λ_{hs}	29.7 $\pm$ 0.6	31.2 $\pm$ 1.0
$A_{bs} = T_{bs}/T_d$	1.35 $\pm$ 0.11	1.37 $\pm$ 0.13
θ_{bs}	77.6 $\pm$ 1.4	87.0 $\pm$ 1.3
λ_{bs}	173.2 $\pm$ 0.5	169.7 $\pm$ 0.6
T_c	10518 $\pm$ 32	10164 $\pm$ 40
i	83.66 $\pm$ 0.04	83.53 $\pm$ 0.05
u_b	0.28	0.23

u_c	0.40	0.34
u_d	0.41	0.34
u_{hs}	0.27	0.22
u_{bs}	0.32	0.27
Ω_h	8.165	8.027
Ω_c	2.759	2.759
R_b	0.129	0.132
R_c	0.290	0.290
R_d	0.370	0.369

Tabulka 1 - výsledek analýzy světelné křivky DL Cyg získaný řešením inverzního problému Rocheova modelu s akrečním diskem kolem hmotnější žhavé složky.

Table 1 - the result of the analysis of the light curve of DL Cyg, obtained by the solution of the inverse problem of the Roche model with an accretion disk embedding the more massive, hot



Obrázek 1

Diskuse a závěry

Jak je vidět z tabulky č. 1 a obrázku č. 1, model aktivní zákrytové soustavy DL Cyg s akrečním diskem dává poměrně dobrou shodu se získaným pozorováním v pásmu V a R. Je však nutné podotknout, že tento model má určité problémy. Tím prvním je umístění horké oblasti. Běžně se očekává, že poloha horké oblasti je v intervalu délky 330 - 305 stupňů. V tomto případě ale vychází poloha na délce 30 stupňů. Mechanismus, který by takový odklon vysvětloval, není znám. Druhým problémem je nízká teplota horké skvrny. Obecně lze prohlásit, že navržený model s akrečním diskem je schopen vysvětlit vzhled světelné křivky DL Cyg. Nicméně je potřebné získat spektra pro získání informace o přesném poměru hmotnosti složek. Spektroskopie také může podat informace o okolním materiálu a také o množství hmoty přetékající mezi složkami. Navíc je také zajímavé studovat změny orbitální periody.

Literatura:

- [1] Borkovits, T., Biró, I.B., 1999, A&A, 349, 515
- [2] Djurašević, G., 1996, Ap&SS, 240, 317



Fotometria s CCD kamerou Meade DSI Pro

Photometry with CCD camera Meade DSI Pro

Pavol A. Dubovský

Astronomické observatórium na Kolonickom sedle

Abstrakt:

Autor hodnotí novou CCD kameru Meade DSI Pro po päťmesačnom používaní na hviezdárňe na Kolonickom sedle, a to s rôznymi ďalekohľady a montážami. Výsledkom je zistenie, že táto kamera je vhodná ako úvod do CCD pozorovania premenných hviezd.

Abstract:

New CCD camera Meade DSI Pro is analyzed and evaluated after 5 months of observing at the Astronomical Observatory at Kolonica Saddle with different telescopes and mounts. The result is that Meade DSI Pro is a fine camera for intro variable star work.

V poslednom čase sa na trhu objavili lacné CCD kamery od firmy Meade určené na astrofotografiu. Výrobca udáva u čiernobielej kamery DSI Pro cenu 399 dolárov bez filtrov RGB. Pozorovateľov premenných hviezd by určite zaujímalo, či sa túto relatívne nízku, ale predsa len nenulovú sumu oplatí investovať. Na Astronomickom observatóriu na Kolonickom sedle používame v súčasnosti 3 takéto kamery na fotometriu premenných hviezd. Každá je umiestnená na inom ďalekohľade. Od apríla 2006, čo je začiatok CCD fotometrie na Kolonickom sedle, sme namerali 68 časov minimálnych zákrytových premenných a pokryli 6 super-vzplanutí trpasličích nov typu SU UMa. Môžeme sa teda podeliť o skúsenosti.

Najprv základná charakteristika kamery:

CCD čip:	Sony ICX254AL ExView HAD Monochrome
Počet pixelov:	510 x 492
Veľkosť pixelov:	9.6 x 7.5 mikrónov
Veľkosť čipu:	6.00 x 4.96 mm
A/D konverzia:	16 bitov



Minimálna a maximálna expozícia:	od 1/10000 s po 1 hodinu
USB kompatibilné zariadenie:	High Speed 2.0 and 1.1
Veľkosť:	8 x 8 x 3 cm
Hmotnosť:	280 gramov

Používali sme kamery na rôznych ďalekohľadoch a montážach. Pozorovali sme objekty s rôznou jasnosťou a farebným indexom. V nasledujúcom je teda prehľad pozitívnych a negatívnych vlastností kamery z hľadiska jej využitia na fotometriu premenných hviezd.

Plusy:

- Nízka cena. Je to bez konkurencie najlacnejšia skutočne astronomická CCD kamera.
- USB 2.0 zabezpečuje rýchle vyčítavanie obrázkov.
- 16 bitov poskytuje dostatočne veľá úrovní jasú pre fotometriu.
- Kompatibilná s Maxim DL, čo je rozšírený softvér na ovládanie CCD kamier, ďalekohľadov a analýzu dát.
- Jednoduché napájanie cez USB kábel, nie je potrebné samostatné napájanie elektrickou energiou.
- Aplikovateľný fokálny reduktor, užitočné vzhľadom na malé rozmery čipu. Používame redukciu ohniskovej vzdialenosti objektívu pri Cassegraine 300/2400 mm. Bez nej by bolo zorné pole veľmi malé.
- Nízka hmotnosť.
- Je použiteľná na rýchlu bezfarebnú fotometriu.

Mínusy:

- Vnikanie parazitného svetla, kameru treba pri pozorovaní prikrývať.
- Nemá mechanickú uzávierku.
- Zlé vyčítavanie pri krátkych expozíciách, nie je možné robiť kratšie expozície ako 1 s, flatfieldy robíme radšej 2 alebo 3 sekundové.
- Vysoký tepelný šum, v lete je problém aj s orientáciou. Bez aplikácie darkframu nevidno hviezdy.
- Nemá reguláciu chladenia, musíme robiť darkframy pred aj po pozorovaní.
- Malý rozsah linearity (do 20000 ADU), treba vybrať porovnávacu hviezdu podobnej jasnosti ako premenná a zvoliť správnu expozíciu tak, aby boli v hornej časti rozsahu linearity. Tým sa dá dosiahnuť prijateľný pomer signál/šum.
- Čip je citlivý prakticky len v červenej oblasti. Filter B je nepoužiteľný. (Pre fotografy rôznych slabosvietiacich machulí je to pravdaže výhoda.)
- Zlý vlastný softvér. Je stavaný pre neskúseného amatéra, ktorý chce fotiť nejaké hmlovinky.



- Malé rozmery čipu
- Obdĺžnikové pixely. Je možné softvérovo opraviť lineárnou interpoláciou. Takú funkciu má aj Maxim DL. V praxi to nerobíme, lebo pri interpolácii sa fotometria pokazí viac, ako keď kruhovými apertúrami premeriavame elipsoidálne hviezdičky. Navyše naše montáže sú také, že hviezdy v skutočnosti nie sú elipsy, ale vajíčka rôznych tvarov.
- Nemá filtrový karusel. Je možné použiť jeden filter na celú sériu. Maximálne teda 2 filtre na noc. Napríklad prvú polovicu noci jednu hviezdu vo V a druhú polovicu noci druhú hviezdu v R. Treba si však urobiť večer flatfield vo V a ráno flatfield v R.

Mínusov je teda viac. Ako však vidíte, prakticky každý je možné čiastočne kompenzovať umným postupom pozorovania.

Celkovo panuje medzi fotometristami názor, že krok firmy Meade je pozitívny. Je to dobrá kamera pre začiatok. Dajú sa s ňou urobiť hodnotné merania, ktoré možno aj s úspechom publikovať. Dá sa samozrejme čakať, že každý časom zatúži po dokonalejšej kamere. Ja osobne si myslím, že keď sa chce niekto naučiť správne pracovať s korekciami na darkframe a flatfield, tak by priam mal začať s touto kamerou. Podobne, ako by každý pozorovateľ premenných hviezd mal prejsť štádiom vizuálneho pozorovateľa.

Na záver ešte pripomínam, že na trhu je už aj verzia Meade DSI Pro II s väčším čipom, vylepšenými vlastnosťami a o trochu vyššou cenou.

GS Gem je dvouperiodická SRb hvězda

GS Gem is a double-period SRb star

Petr Sobotka

Abstrakt:

GS Geminorum je nově klasifikována jako polopřavidelná proměnná hvězda podtypu SRb. Pulzuje ve dvou periodách $P_0 = 1125$ dní a $P_1 = 137$ dní. Jejich poměr je u SR hvězd poměrně neobvyklý.



Abstract:

GS Geminorum is newly classified as a SRb subtype of semiregular long period variable stars. The star pulsates in two periods, $P_0 = 1125$ days, $P_1 = 137$ days. This period ratio is not common for semiregular variables.

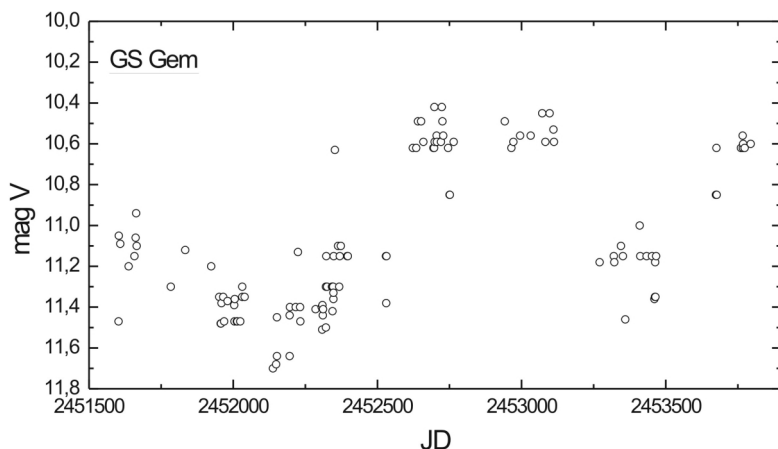
První zmínka v literatuře o proměnné hvězdě GS Gem pochází už z roku 1947 od Pavla Petroviče Parenaga. Byl to zakladatel stelární astronomie v Moskvě a je po něm dnes pojmenován kráter na Měsíci a planetka. Typ proměnnosti GS Gem byl určen jako SR, tedy dlouhoperiodická polopravidelná proměnná hvězda. Tato klasifikace byla provedena na základě snímků na fotografických deskách z roku 1954 (Solovev). Těch nebylo mnoho a určení periodicity světelných změn bylo jen přibližně stanoveno na 148 dní. Rozsah změn 11,3 až 12,4 mag (pg) odpovídá pro tyto hvězdy běžné amplitudě kolem 1 mag.

GS Gem má spektrální typ M7. Lewis a kol. (1990) se neúspěšně pokusili detekovat radiové záření GS Gem na frekvenci 1612 MHz pomocí teleskopu v Arecibu. Kontrolovali takto skoro 1300 zdrojů infračerveného záření družice IRAS. GS Gem se také objevila v pozorovacím programu TIRGO Observatory (Richichi 1996). Tam v letech 1985 až 1995 pozorovali v infračerveném oboru zákryty hvězd Měsícem. U 157 hvězd se pokusili zjistit informace o rozměru atmosféry hvězdy a její obálky. Bohužel u GS Gem se jim to nepodařilo.

Přestože se jedná o poměrně jasnou hvězdu v dobře viditelném souhvězdí, byla amatérskými i profesionálními astronomy opomíjena. Ve světové databázi pozorování AAVSO neexistuje ani jedno vizuální či CCD pozorování. To byl ostatně důvod zařazení hvězdy do pozorovacího programu skupiny MEDUZA roku 1999.

Nashromážděno bylo 122 vizuálních odhadů jasnosti zejména od zkušených pozorovatelů Pavla A. Dubovského, Ondřeje Pejchy a Luboše Bráta. Ze světelné křivky (obrázek 1) skupiny MEDUZA pokrývající období let 2000 až 2006 je patrný rozsah světelných změn 10,4 až 11,7 mag. Posun 1 mag vůči hvězdné velikosti ve fotografickém oboru je u červených hvězd běžný.

Nejnápadnějším rysem světelné křivky je rozpor s periodou uvedenou v GCVS. První minimum jasnosti nastalo v srpnu 2001 a druhé v lednu 2005. Vzdálenost minim je asi 1100 dní, což je několikrát více, než udává GCVS. Kdyby GS Gem pulzovala s touto periodou, byl by to absolutní rekord mezi všemi polopravidelnými proměnnými. Nejdelší periodu má dle GCVS V695 Tau a činí 970 dní.



Obrázek 1: Vizuální světelná křivka GS Gem dle dat skupiny MEDÚZA.
Figure 1: MEDUZA visual light curve of GS Gem.

Každý extrémní výsledek je podezřelý zvláště pokud je v rozporu s předešlým výzkumem. Proto jsem se, inspirován Liborem Šindelářem a jeho průzkumem robotických přehlídek oblohy, podíval po dostupných CCD datech. Prohlédl jsem veřejně přístupné archivy ASAS-3, NSVS, TASS a také INTEGRAL OMC (Optical Monitoring Camera), ke kterým mám přístup. Úspěšný jsem byl hned ve třech případech.

Přehlídka TASS měřila GS Gem jenom 3x, OMC pořídila 24 měření a největší porci dat 319 získala ASAS-3. Celkem 346 bodů je vyneseno na obrázku 2 společně s vizuálními odhady. Jak je zřejmé, dlouhodobý trend světelných změn je dobře patrný ze CCD i vizuálních dat. Ovšem fotoelektrická měření ukazují ještě i změny jasnosti na kratší časové škále.

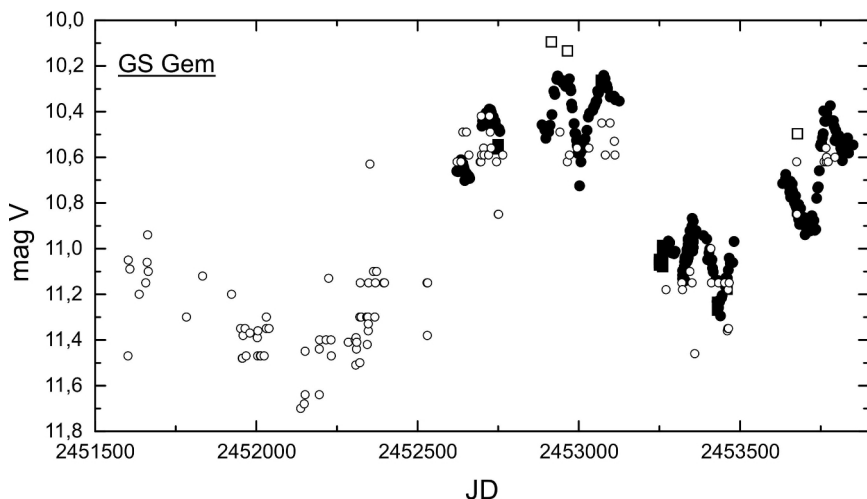
Pro hledání periodického signálu pomocí kombinace harmonických funkcí jsem použil Fourierovu transformaci v programu Period04 (Lenz 2004). Dospěl jsem k těmto výsledkům:

Frekvence	Perioda (dny)	Amplituda	Fáze
0,0008888	1125	0,400	0,1834
0,0072804	137	0,131	0,2285

Kiss a kol. (1999) podle podrobné analýzy vizuálních světelných křivek poloprávidelných proměnných hvězd dokázali najít dvě periody u 44 SR hvězd. Kdybychom zařadili GS Gem do tohoto seznamu, bude mít sedmou nejdelší



periodu. Před ní jsou V Hya (6400 dn), ST UMa (5300 d), AW Cyg (3700 d), W Ori (2390 d), RY Dra (1150 d), Tau⁴ Ser (1240 d).

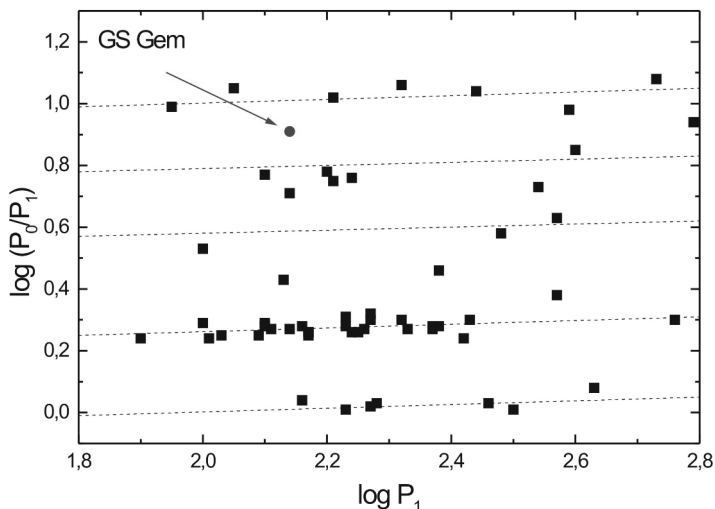


Obrázek 2: Světelná křivka GS Gem dle dat skupiny MEDÚZA. Černá kolečka jsou CCD+V data ASAS-3, černé čtverečky jsou data INTEGRAL OMC, bílé čtverečky jsou data TASS a bílá kolečka vizuální data skupiny MEDÚZA.

Figure 2: Light curve of GS Gem from 2000 to 2006. Filled circles represent CCD V- filtered observations of ASAS-3, filled squares are CCD V-filtered INTEGRAL OMC observations, the TASS magnitudes are plotted as open squares, while visual observations of the MEDUZA group are shown as open circles.

Sestrojil jsem Petersenův diagram pro hvězdy z výběru zmíněné práce Kisse a kol. (1999) a zakreslil do něj i GS Gem (obrázek 3). Tento diagram ukazuje závislost poměru period $\log(P_0/P_1)$ vůči periodě $\log P_1$. Pro GS Gem jsou souřadnice v grafu $\log P_1 = 2,14$, $\log(P_0/P_1) = 0,91$. Jak je vidět, GS Gem tam příliš mezi ostatní hvězdy nezapadá. To znamená, že její poměr period není obvyklý.

Závěrem můžeme konstatovat, že GS Gem je s největší pravděpodobností dlouhoperiodická poloprávidelná proměnná hvězda typu SRb. Její světelné změny se dají popsat dvěma složenými sinusovkami, jedné s periodou 137 dní a druhou 1125 dní. Zejména na přesné určení té delší je třeba dalších pozorování kvůli delší časové základně. Dobré by bylo, kdyby hvězdu někdo proměřil na archivních deskách. Jen v Sonnebergu mají kolem 3000 desek, kde je zachycena i GS Gem.



Obrázek 3: Poměr period vs. kratší perioda pro polopravidelné hvězdy z práce Kisse a kol. (1999). Pozice GS Gem je vyznačena kotoučkem.

Figure 3: Period ratios vs. shorter period for samples of semiregular variables by Kiss et al. (1999). The position of GS Gem is marked by the filled circle.

Literatura/ References:

- [1] Brát, L., 2004, General Search Gateway, <http://var.astro.cz/gsg>
- [2] Droegge, T., 2002, The Amateur Sky Survey (TASS)
<http://www.tass-survey.org/>
- [3] Kholopov P.N., Samus N.N., Frolov M.S., Goranskij V.P., Gorynya, N.A., Karitskaya E.A., Kazarovets E.V., Kireeva N.N., Kukarkina N.P., Kurochkin N.E., Medvedeva G.I., Pastukhova E.N., Perova N.B., Rastorguev A.S., and Shugarov S.Yu., 2004,
General Catalogue of Variable Stars + Namelists 67 78,
<http://www.sai.msu.su/groups/cluster/gcvs/gcvs/>
- [4] Kiss, L.L., Szatmáry, K., Cadmus Jr., R.R., Mattei, J.A., 1999, A&A, 346, 542
- [5] Lenz P., Breger M., 2005, CoAst, 146, 53
- [6] MEDUZA group - Variable Star Section of Czech Astronomical So-



- ciety, <http://www.meduza.info>
- [7] Lewis, B.M., 1990, ApJ, 362, 634
- [8] Parenago, P.P., 1947, PZ, 6, 94
- [9] Pojmanski, G., 2002, The All Sky Automated Survey, Acta Astronomica, 52,397, <http://www.astrouw.edu.pl/~gp/asas/asas.html>
- [10] Richichi, A., 1996, AJ, 112, 2786
- [11] Solovev, A.V., ATsir, 151, 26
- [12] Wozniak, P.R., Vestrand, W.T., Akerlof, C.W. et al., 2004, Norther Sky Variability Survey: Public Data Release1, Astronomical Journal, 127, 2436, <http://skydot.lanl.gov/nsvs/nsvs.php>

Obézní trpaslík aneb mýlil se Chandrasekhar?

A fat dwarf - was Chandrasekhar wrong?

Petr Sobotka

Abstrakt:

Pozorování supernovy SNLS-03D3bb, která patří k typu Ia, nasvědčuje tomu, že jejím původcem může být bílý trpaslík s hmotností vyšší, než „povolených“ 1,44 Mo. Nabízí se však několik možných vysvětlení pro tento rozpor. Ta ukazují, že ve skutečnosti není narušena hranice 1,44 Mo.

Abstract:

Observations of the Ia type supernova SNLS-03D3bb may suggest that it originated from a white dwarf with the mass higher than the „permitted“ value of 1.44 Mo. However, this discrepancy may be reconciled in several ways. Several possible explanations show that the limit of 1.44 Mo is not overcome.

V astronomii existuje několik teoretických prací, které jsou považovány za



„nevyvratitelné“. Bereme je už jako samozřejmost. Dnes nikdo nepochybuj o Keplerových zákonech a třeba Einsteinova teorie gravitace zdárně odolává všem pokusům o její zpochybnění. Také hvězdná astronomie má svého velikána. Indie dala světu teoretického astrofyzika Subramanyana Chandrasekhara.

Narodil se 19. října 1910 v Lahore, což tehdy byla část Britské Indie. Jeho otec byl vládním úředníkem a matka ve chvíli, kdy se nemusela starat o svých deset dětí, například přeložila román Henrika Ibsena. Není tedy divu, že Subramanyanovo vzdělání zajišťovali až do jeho dvanácti let vlastní rodiče. Poté, co roku 1930 získal titul bakalář na President College v Madrasu (Indie), naskytla se mu příležitost pokračovat ve studiích na Cambridgi v Anglii.

Právě tam začala jeho práce na studiu struktury bílých trpaslíků. Už během tvorby diplomové práce začal publikoval články, které ho později proslavily a jsou uvedeny v citaci zdůvodnění Nobelova výboru. Ano, jak asi většina čtenářů ví, Chandrasekhar obdržel roku 1983 Nobelovu cenu za fyziku. Asi nejznámější výsledek jeho práce je stanovení horního limitu hmotnosti bílého trpaslíka.

1,44 násobek hmotnosti Slunce je už 70 let považován za nepřekročitelnou hranici pro bílé trpaslíky. Jen ať si to bílý trpaslík zkusí! Jen ať se odváží překročit tento limit a uvidí, co se stane. Za porušení Chandrasekharova limitu následuje nejtvrdsí trest – trest smrti. Bílý trpaslík bude rozmetán do prostoru výbuchem supernovy typu Ia.

Astronomové během několika desetiletí nenašli ve vesmíru ani jednoho bílého trpaslíka, který by měl vyšší hmotnost. 1,44 se zdálo být magické, nepřekročitelné a zapovězené číslo. Jistota čísla 1,44 ale možná pominula. Píše se 21. září roku 2006 a rozsáhlý mezinárodní tým astronomů sledujících supernovy Supernova Legacy Survey (SNLS) publikoval v časopise Nature nález trpaslíka o hmotnosti 2 Mo.

Možná by se teď Chandrasekhar, kdyby ještě žil, jen usmíval, jistý si svými výpočty. Ale určitě by si, tak jako já, se zájmem zmíněný článek přečetl. Především je třeba říci, že nikdo toho bílého trpaslíka neviděl přímo a nikdo ho přímo nezvážil. Astronomové pozorovali supernovu typu Ia s příšerným označením SNLS-03D3bb a zjistili, že její svítivost byla dvakrát vyšší než u ostatních supernov tohoto typu. Z toho usoudili, že hmotnost trpaslíka, který vybuchnul, musela být vyšší než 2 Mo.

Druhým vedlejším důkazem je rychlost vyvrhnutého materiálu. Ta byla nejvyšší rychlostí u všech dosud pozorovaných supernov. To také svědčí o neobvykle hmotném předchůdci supernovy. Lovci supernov nepochybují o typu su-



pernovy Ia, protože se jim během maxima jasnosti podařilo pořídit velmi kvalitní spektra. Ve spektru se nacházejí čáry křemíku a síry, které jednoznačně patří supernově typu Ia a u žádného jiného typu supernovy se nevyskytují.

Autoři článku v *Nature* ani v nejmenším nezpochybňují Chandrasekharův limit. Naopak sami navrhuji dvě možná řešení záhady. První možností je neobvykle velká rychlost rotace bílého trpaslíka. Odstředivá síla by mohla působit proti síle gravitační a trpaslík by tak mohl narůst přes 1,44 Mo, aniž by se zhroutil.

Druhou možností by mohla být podvojnost trpaslíka. Jinak řečeno, nebyl jeden, ale dva. Každý o hmotnosti něco málo přes 1 Mo. Hvězdy se při vzájemném obíhání přiblížily k sobě natolik, že na sebe „spadly“. Součet jejich hmotností v tu chvíli překročil Chandrasekharovu mez a vybuchly jako supernova typu Ia.

Jak se dívají na objev těžkého trpaslíka přední světoví odborníci na supernovy? Skepticky. Jak jinak. Pokud se již mnohokrát podařilo jak teoreticky, tak experimentálně potvrdit nějaký fyzikální zákon, tak ho jediné měření nemůže tak snadno vyvrátit. Odborníci většinou zpochybňují už samotná pozorování supernovy SNLS-03D3bb. Vysoká svítivost supernovy a nízká expanzní rychlost obálky se podle nich dají vysvětlit i v rámci současných teoretických modelů.

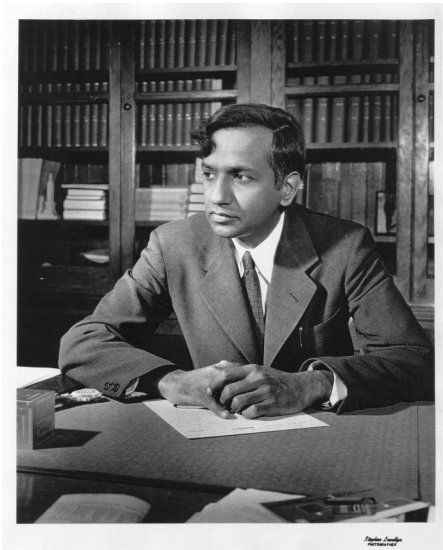
Jiní poukazují na to, že rychlá rotace trpaslíka před výbuchem mohla nasměrovat záření směrem k Zemi a budit zdánlivě dojem vyšší celkové svítivosti. Přitom se mohlo jednat o naprosto obyčejného trpaslíka, jehož hmotnost je zcela v normě. Někteří odborníci si zase myslí, že by se mohlo jednat o zcela nový typ supernov, kdy jejich předchůdce má poněkud odlišnou vnitřní strukturu.

Supernovy typu Ia se používají jako standardní svíčky při měření vzdáleností ve vesmíru. SNLS-03D3bb toto jejich postavení trochu zpochybnila, ale přeci jen se jedná o naprostou výjimku. Byly pozorovány stovky supernov Ia, jejichž svítivosti byly zcela v souladu s teoretickou předpovědí.

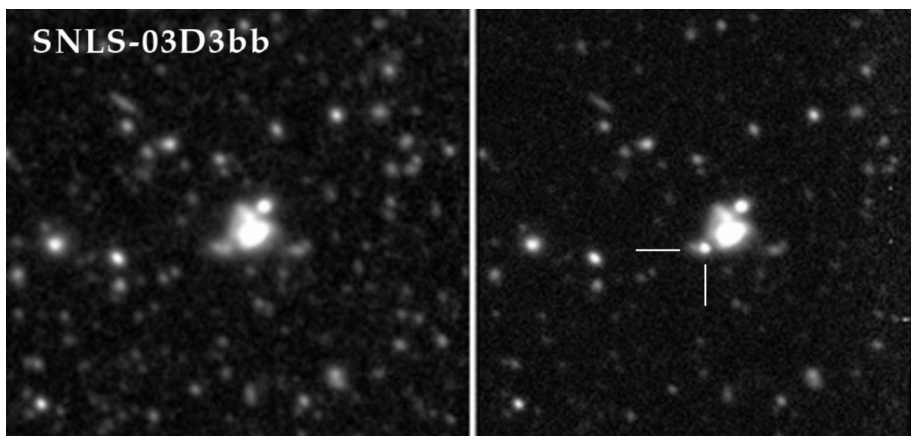
Co říci závěrem? Nechme se překvapit. Každé neobvyklé pozorování má vysvětlení. Většinou v rámci stávajících modelů a jen zcela výjimečně jde o převratný objev. O interpretaci pozorování supernovy SNLS-03D3bb můžeme libovolně pochybovat, ale Chandrasekharovu diplomovou práci nechme v klidu odpočívat v muzeu.

Literatura / references:

- [1] *Nature* 443, 308 - 311 (21 Sep 2006) Letters to Editor
- [2] 2006AAS...208.0203H, American Astronomical Society Meeting 208, #2.03



Obrázek 1: Subramanyan Chandrasekhar v době, kdy stanovil hmotnostní limit pro bílé trpaslíky.
Figure 1: Subrahmanyan Chandrasekhar as a young faculty member at the University of Chicago.



Obrázek 2: Snímek supernovy SNLS-03D3bb pořízený 3,6m dalekohledem Canada-France-Hawaii Teleskope. Snímek vlevo byl pořízen před výbuchem supernovy, na snímku vpravo je už supernova zachycena. Jasný objekt uprostřed snímků je galaxie.

Figure 2: Using the 3.6-meter Canada-France-Hawaii Telescope, the Supernova Legacy Survey took this image of SNLS-03D3bb (bright spot in the center, to the lower left of the bright galaxy in the center), an unusually luminous Type Ia supernova. The image on the left shows the same field prior to the supernova. D. Andrew Howell / Supernova Legacy Survey



Slovensko - český cez hraničný premenársky projekt

Karol Petřík a Pavol A. Dubovský
Hvezdáreň a planetárium Hlohovec

Abstrakt:

Autoři představují přeshraniční spolupráci hvězdáren, jedinců a dobrovolných sdružení astronomů. Společný projekt „Pod společnou oblohou“ je financován ze zdrojů Evropské unie a zastřešuje práci zúčastněných na výzkumu kataklyzmických proměnných hvězd.

Abstract:

We introduce one of rare projects devoted to the international cooperation between Slovak and Czech professional and amateur astronomers in the cross border regions of both republics. The main aim of this activity is to create and manage the working groups of amateur astronomers that would observe cataclysmic variable stars visually and/or using CCD cameras. The information exchange between professionals and amateurs should be established through two international stellar conferences and a number of workshops until June 2007.

V prihraničnom regióne Čiech a Slovenska sa nachádza viacero hvezdární a pôsobí tu množstvo astroklubov aj jednotlivých astronómov amatérov. Za spoločného československého štátu boli medzi nimi úzke kontakty a existovali aj spoločné projekty. Od šesťdesiatych rokov sa napríklad rozbehol celoštátny program výskumu premenných hviezd, do ktorého boli zapojení astronómovia amatéri spolu s profesionálmi. Po rozdelení štátu sa však takéto spoločné aktivity prerušili. Mnohí cítíme, že to nebolo správne. Potenciál, ktorý je ukrytý v takejto cezhraničnej spolupráci medzi hvezdárnami, verejnosťou a amatérmi na oboch stranách hranice, sme sa preto rozhodli využiť v projekte „Pod spoločnou oblohou“, ktorý



je financovaný zo zdrojov Európskej únie v rámci Programu iniciatívy Spoločenstva INTERREG IIIA.

Projekt je zameraný na vytvorenie cezhraničnej koordinovanej monitorovacej siete pozorovateľov so spoločným pozorovacím programom, zameraným na kataklizmatické premenné hviezdy. Pozorovania sa vykonávajú vizuálne ďalekohľadmi s priermi od 100 do 250mm a elektronicky pomocou CCD kamier SBIG ST-9 a ST-7 a Meade DSI Pro, vo filtroch B, V, R a I. Najväčším ďalekohľadom používaným na plnenie cieľov projektu je Cassegrain 600/2400 v Hlohovci.

Realizátorom samotného projektu na Slovensku je Hvezdáreň a planetárium Hlohovec, zatiaľ čo na českej strane sa k nám pridávajú v novembri 2006 naši kolegovia pod dohľadom Hvězdárny Valašské Meziříčí. Na tomto projekte ďalej participujú zo slovenskej strany predovšetkým nasledujúce inštitúcie: Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity, Hornonitrianska hvezdáreň Partizánske, Astronomická pozorovateľňa A. Cvacha v Trenčíne, Hvezdáreň Sobotište, MO SZAA Podbiel a Astronomické združenie CORVUS.

Počas celého trvania projektu, teda do júna 2007, je, okrem samotného získavania pozorovacích dát, dôležitou aktivitou aj stretávanie sa účastníkov projektu na pravidelných pracovných stretnutiach, kde sa oboznamujú s teóriou a praxou problematiky pozorovania premenných hviezd pod vedením astronómov profesionálov a vymieňajú si skúsenosti nadobudnuté počas riešenia projektu. Jednou z najvýznamnejších odborných aktivít je usporiadanie dvoch medzinárodných konferencií venovaných stelárnej astronómii Bezovec 2006 (venujeme sa jej v samostatnom článku v tomto čísle Perzea) a Bezovec 2007.

Z pozorovacieho programu treba spomenúť máľké rentgenovské zdroje V Sge a QR And, ktoré sa na Slovensku intenzívne sledujú už viac rokov. Nový pozorovací projekt pripravil Mgr. Andrej Dobrotka. Pozorovaním flickeringu u niektorých symbiotických sústav chce získať poznatky o viskozite akréčných diskov.

Mnohé ďalšie informácie, pozorovaciu techniku, účastníkov projektu ako aj napozorované svetelné krivky premenných hviezd nájdete na oficiálnych stránkach projektu: <http://var.kozmos.sk>.

Odborné výsledky získané v rámci popisovaného projektu budú priebežne zverejňované aj na stránkach Perzea.



První výsledky pozorování dalekohledu SALT

First results of the observing with the SALT telescope

Ladislav Šmelcer

Abstract:

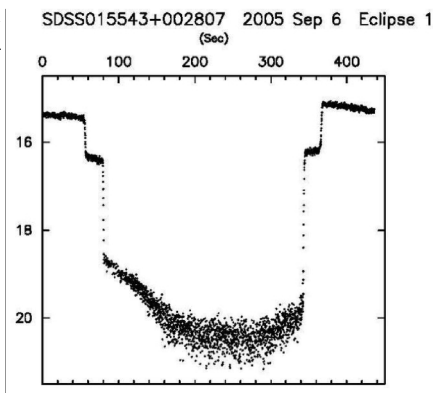
The examples of the fast photometry of a relatively faint polar SDSS 015543+002807, obtained with the SALT telescope, are presented.

Abstract:

V článku jsou představeny první výsledky pořízené dalekohledem SALT. Jedná se o rychlou fotometrii relativně slabého polaru SDSS 015543+002807.

Southern African Large Telescope (SALT) byl slavnostně uveden do provozu v listopadu 2005 a momentálně je největším dalekohledem na světě. Zrcadlo o celkovém průměru 11 metrů je poskládáno z několika desítek šestiúhelníkových segmentů.

Během zasedání GA IAU byly zveřejněny i první výsledky pozorování. Tento obří dalekohled byl použit na rychlou fotometrii exotické hvězdy s označením SDSS 015543+002807. Jedná se o takzvaný „polar“ dvojhvězdu, kde jednou složkou je kompaktní hvězda bílý trpaslík se silným magnetickým polem. Mezi složkami dochází k přetoku hmoty, která díky magnetickému poli nevytváří klasický akreční disk, ale dopadá přímo na povrch kompaktní složky. V místě dopadu existují horké skvrny, které jsou zdrojem záření. Pro pozorování byla využita ta skutečnost, že se jedná o zákrytový systém. Další informace o tomto unikátním pozorování názorně podávají následující obrázky.

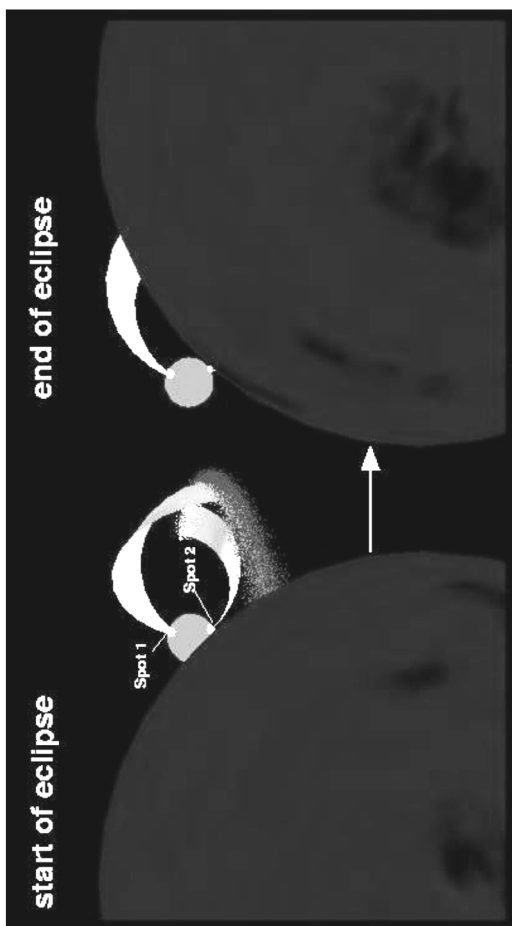




Obrázek 1 (viz předchozí stranu):

Velký průměr zrcadla umožnil pořídit rychlou fotometrii poměrně slabého objektu. Samotný zákryt trvá kolem 300 s, expoziční čas snímků je 0,1 s. Schody na světelné křivce jsou interpretovány jako zákryty a výstupy horkých oblastí na povrchu bílého trpaslíka.

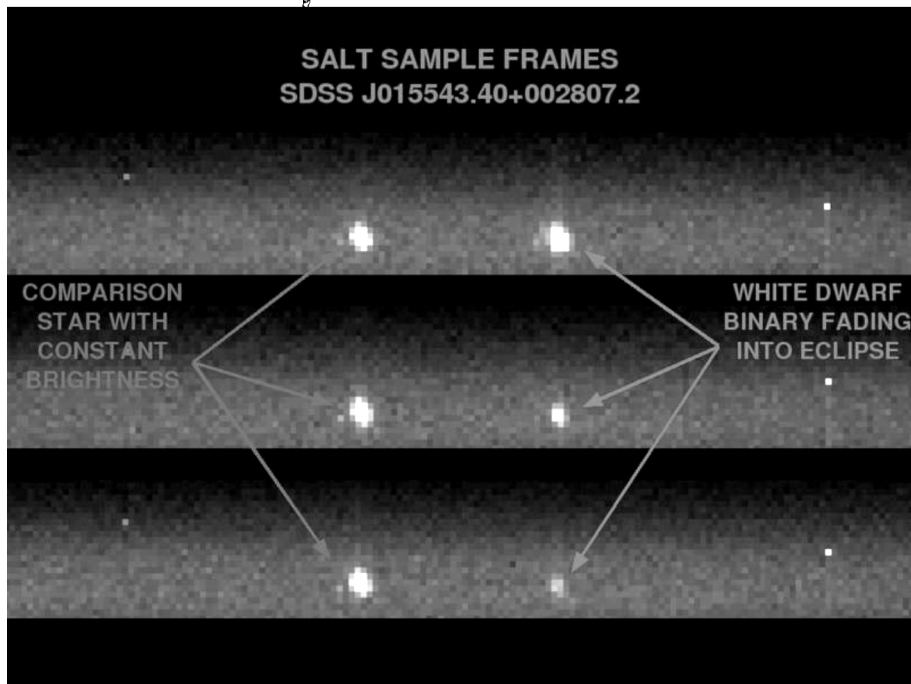
Figure 1 (previous page): The large diameter of the mirror enabled to secure fast photometry of a relatively faint object. The ellipse itself lasts for about 300 s, the exposure time of the images is 0.1 s. The steps in the light curve are interpreted in terms of eclipses of the hot regions on the surface of the white dwarf.



Obrázek 2:

Schéma předpokládané situace během zákrytu bílého trpaslíka – rozložení horkých skvrn a hmoty v magnetickém poli.

Figure 2: A schematic view of the supposed situation during the eclipse of the white dwarf distribution of the hot spots and matter in the magnetic field.



Obrázek 3: Ukázka snímků objektu SDSS J015543.40+002807.2 pořízeného dalekohledem SALT.
Figure 3: Examples of the images of the object SDSS J015543.40+002807.2 obtained by the SALT telescope.



Obrázek 4:
Observatoř SALT.
Figure 4:
The SALT Observatory

Literatura:
informace a obrázky převzaty ze stránky www.sao.ac.za



Tradičný Bezovec netradične

Karol Petrík a Pavol A. Dubovský
Hvezdáreň a planetárium Hlohovec

Abstract:

International stellar conference Bezovec 2006 was organized as part of the cross-border regional project of INTERREG IIIA community, sponsored by European Union. During three days the participants were able to hear many lectures on the black holes, ordinary eclipsing binaries, cataclysmic variables, as well as on the methods of data analysis.

Abstrakt:

Mezinárodní stelární konference Bezovec 2006 byla organizována jako součást přeshraniční spolupráce projektu EU INTERREG IIIA. Během tří si účastníci poslechli lekce o černých dírách, zákrytových dvojhvězdách, kataklyzmických proměnných a o metodách analýzy dat.

V rámci cezhraničného projektu spoločenstva INTERREG IIIA „Pod spoločnou oblohou“ sa uskutočňuje množstvo pracovných stretnutí a konferencií. Prvou v poradí bola tradičná medzinárodná konferencia o úspechoch stelárnej astronómie Bezovec 2006, ktorá sa konala 2. 4. júna 2006.

Napriek svojej tradičnosti sa tohtoročná konferencia konala dost' netradične na úplne inom mieste ako je Bezovec... Z veľmi vážnych technických príčin (renovácia chát na Bezovci) bola za miesto konferencie zvolená tentokrát Chata Lovichovec neďaleko obce Bošáca.

Piatkový večer bol naplnený rozprávaním o nezvyklom poklese jasnosti našej najbližšej hviezdy, ktoré však bolo viditeľné iba z konkrétnych pozemských lokalít. A tak sa na tieto miesta vydalo mnoho pozorovateľov premenných hviezd, aby takýto neobvyklý a netradičný primárny zákryt odpozorovali. Samozrejme, išlo o tohtoročné úplné zatmenie Slnka. Hovorili o ňom tak Tibor Hegedus z Observatória v Baji, Maďarsko, ktorého expedícia sa vybrala do Sýrie, ako aj Martin



Navrátil, ktorý zase hovoril o svojich slnečných púťach po čiernej i bielej Afrike. K tomu sa pridala svojim príspevkom z Tureckej anabázy aj Rudolf Gális.

Skupina relativistických fyzikov z univerzity v Ostrave nás priklincovala na stoličky silnou gravitáciou svojich čiernych dier, ktoré na poslucháčov vybalila hneď v úvodnom bloku sobotňajšieho doobedia. A tak prof. Stuchlík rozprával o profiloch akréčných diskov v tvare hrbu okolo rýchlorotujúcich čiernych dier, ale aj o diskoch obrích Kerrových de Sitterových čiernych dier, zatiaľ čo Torok zase o kváziperiodických osciláciách v systémoch neutrónových hviezd a čiernych dier. Pavel Bakala nás potom pozval na virtuálny výlet do čiernej diery a rozprával aj o priestoročasoch vyplnených viskóznym plynom a skalárnym poľom.

Potom už dostali slovo klasické premenné hviezdy.

Oblasť nástrojov na analýzu svetelných kriviek a diagnostiku premenných hviezd pokryl svojou naozaj zaujímavou prednáškou o metóde hlavných zložiek Zdeněk Mikulášek. T. Hegedus hovoril o určovaní vzdialenosti a veku zákrytových premenných. Ladislav Hric predstavil zákrytový model symbiotickej hviezdy YY Herculis, ktorý sa nestretol vo vedeckej komunite doposiaľ s prílišným pochopením. Další svoj príspevok venoval zaujímavej rekurentnej nove symbiotickej hviezde RS Oph. K YY Her sa vyjadril aj Ladislav Šmelcer, ktorému sa podarilo získať aktuálne spektrum tejto hviezdy v Ondřejeve. V druhom príspevku sa potom venoval záhadnej dlhoperiodickej miride T UMi. Analýzu (O C) diagramu zákrytovej dvojhviezdy UV Leo urobil R. Gális, zatiaľ čo Marek Chrastina hovoril o neúspešnom hľadaní periód vlnkovou metódou v dátach veľmi mäkkého roentgenového zdroja QR And. Jan Janík s kolegami zase vytvoril fotometrický katalóg mCP hviezd a Jozef Drga hodnotil evolučný status Ap dvojhviezd, čo bolo aj náplňou jeho diplomovej práce. Takisto o výsledkoch svojej diplomovej práce hovorila aj Marianna Hronovská, ktorá našla niekoľko nových premenných hviezd na archívnych CCD snímkach zo Starej Lesnej. O svoje výsledky sa podelil s účastníkmi konferencie aj Ľubomír Urbančok, ktorý sa stal víťazom celoštátneho kola SOČ s prácou o vlastnom pozorovaní symbiotických premenných hviezd.

Gratulujeme, Ľuboš, len tak ďalej!

Observatórium Kolonické sedlo na východe Slovenska začalo produkovať vynikajúce observačné výsledky vďaka množstvu prístrojov, ale hlavne vďaka odhodlanosti tamojších pozorovateľov. O sľubne sa rozvíjajúcom pozorovacom programe a množstve svetelných kriviek z tohto observatória nám prišiel porozprávať Pavol Amigo Dubovský. Na MonteBoo Observatóriu v Brne sa zase pozorujú dosvity GRB, o čom referoval Matúš Kocka.



Gabriel Szász hovoril o synchronizácii pohybu kupoly a montáže ďalekohľadu tak, aby ďalekohľad stále mieril do štrbiny kupoly, čo sa ukázal byť v prípade automatizácie observatória v Hlohovci ako pomerne zásadný problém.

Odborný garant projektu „Pod spoločnou oblohou“, K. Petrík, vo svojej prednáške informoval účastníkov konferencie o cieľoch, zámeroch ako aj o plánovanom priebehu projektu.

Celkovo sa na konferencii zúčastnilo približne 50 astronómov amatérov a profesionálov zo Slovenska, z Českej republiky a z Maďarska.. Hoci malá zmena z času na čas nezaškodí, organizátori ostávajú verní tradícii a budú robiť všetko pre to, aby sa nasledujúca konferencia konala tradične v lokalite, ktorá nám už akosi prirástla k srdcu teda na Bezovci.

Došlo po uzávierce...

Nová jasná eruptivní / kataklyzmická proměnná v Kasiopeje

New bright outbursting variable in Cas

Luboš Brát

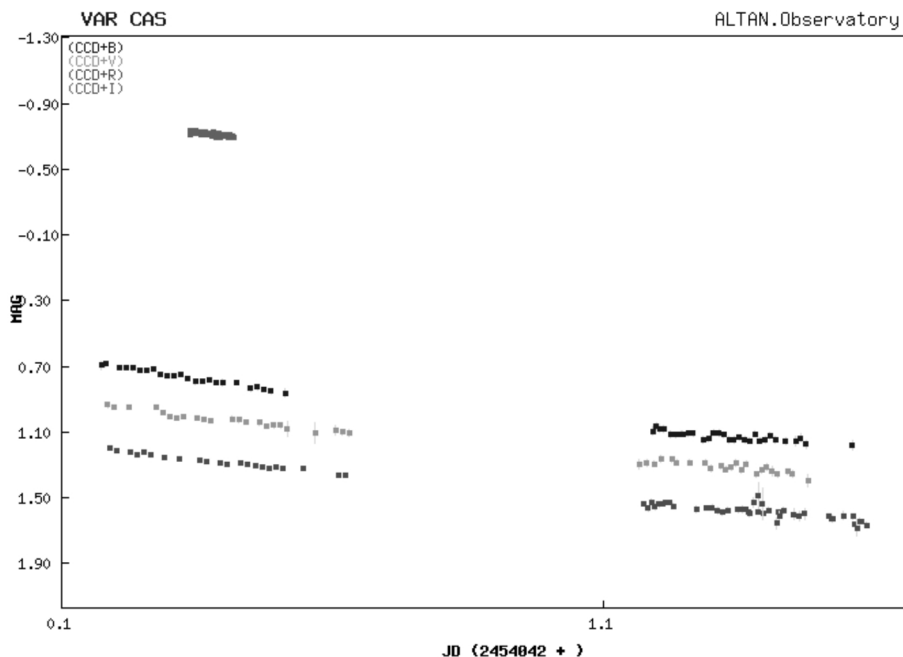
25. října 2006 objevil S. Nakano z Japonska náhlé zjasnění hvězdy GSC 3656-1328 = TYC 3656-1328-1 Cas. Do té doby hvězda 11,5 mag se náhle zjasnila na ~ 8 mag, čili o 3,5 magnitudy.

R.A. = 00h 09m 21.81s, Decl. = +54° 39' 43.8" (2000.0)

Následující pozorování ukazovali, že hvězda se zjasňovala až do 31. října, kdy dosáhla její hvězdná velikost 8,5 mag (vizuálně). Poté začala proměnná klesat a 4. listopadu dosáhla hvězdné velikosti 10,5 mag a lze předpokládat, že bude i nadále klesat.



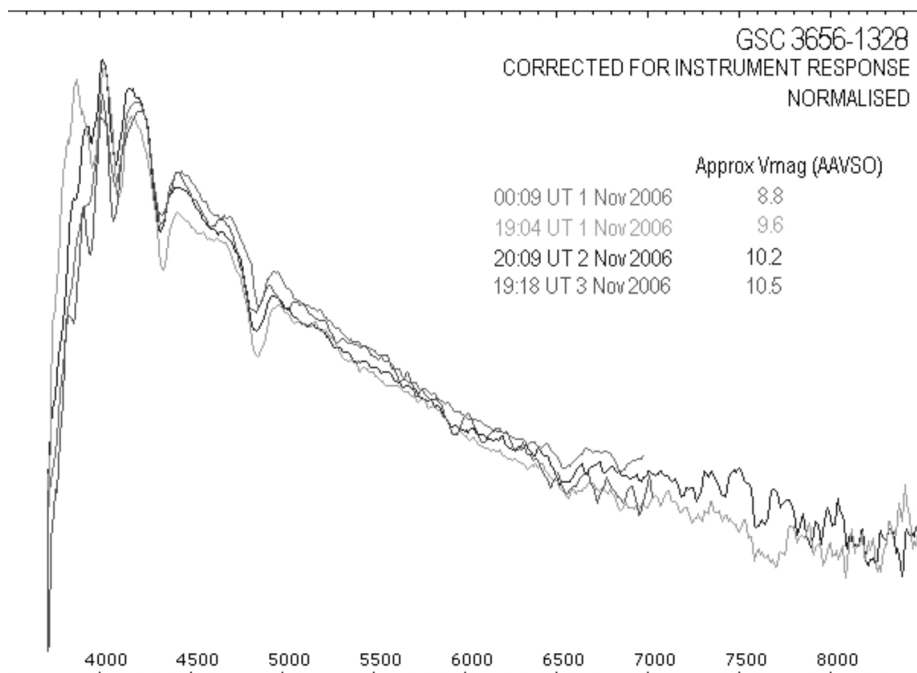
Během dvou nocí - 2./3. a 3./4. listopadu 2006 hvězdu monitorovali Petr Svoboda (filtry B, V a R), Ladislav Šmelcer (filtr I) a Luboš Brát (filtr R) a byl zaznamenán pokles ve všech barvách - viz obrázek 1.



Obrázek 1: Pokles jasnosti proměnné ve dvou nocích 2./3. a 3./4. listopadu 2006. Hodnoty MAG jsou relativní vůči použitým srovnávacím hvězdám.

Figure 1: Fading of the variable in nights 2./3. and 3./4. 11. 0 2006 according to CCD+BVRI photometry by Svoboda, Šmelcer and Brát. MAG values are relative to used comparison stars.

Podle spektra pořízeného Robinem Leadbeaterem je hvězda spektrálního typu A, avšak bez výrazných emisních čar. Spektrum odpovídá běžné hvězdě typu A. Na obrázku 2 je vidět vzhled spektra ve čtyřech různých časech. K žádnému výraznému vývoji ve spektru však nedochází.



Obázek 2: Spektrum objektu pořízené Robinem Leadbeaterem ve dnech 1. 3. listopadu 2006.
Figure 2: Spectrum of the object by Robin Leadbearte obtained 1st - 3rd November 2006-11-05

Důrazně žádáme všechny pozorovatele - CCD i vizuální, aby kontinuálně pozorovali tento objekt tak často jak to jen lze. Kasiopea je nyní dobře viditelná a proměnná je velmi jasná. Doporučený způsob pozorování - 3x během noci (večer, o půlnoci, nad ránem).

V současné době není ještě zřejmé, jakého původu je pozorované vzplanutí, ale je jisté, že tato hvězda je velmi zajímavý objekt. Všechna vizuální pozorování zasílejte do databáze MEDÚZY. Vyhledávací mapky jsou dostupné například zde:

http://www.veranderlijkesterren.info/GSC3656-1328_Finder_Chart.pdf
<http://www.veranderlijkesterren.info/GSC3656-1328.pdf>

Průběžně aktualizovaná stránka věnovaná tomuto objektu je na adrese:
<http://pod.snezkou.cz/altan/varcas2006.php>



Literatura / Reference:

Robin Leadberter web page:

http://mysite.wanadoo-members.co.uk/astro2/spectra_30.htm

O. Pejcha private communication at www.astro-forum.cz

VSNET-ALERTs 9085 - 9100 (vsnet-alert@ooruri.kusastro.kyoto-u.ac.jp)

AAVSO Special Note #22, <http://www.aavso.org/publications/specialnotice/22.shtml>

POZNÁMKY

PERSEUS



PERSEUS - časopis pro pozorovatele proměnných hvězd

Vydává B.R.N.O.

(sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti)

Adresa redakce: Redakce Persea, P.O.Box 23, 542 21 Pec pod Sněžkou

Tel.: (420) - 776 323 365, e-mail: brat@pod.snezkou.cz

Výkonný redaktor:

Bc. Luboš Brát

Redakční rada:

Petr Hejduk, Ondřej Pejcha, Dr. Vojtěch Šimon, PhD., RNDr. Miloslav Zejda

Spolupráce:

Pavol A. Dubovský, Ladislav Šmelcer

Sazba:

Jakub Mráček

Vychází 4x ročně. Ročník 16. ISSN 1213-9300. MK ČR E14652.

Číslo 2/2006 dáno do tisku 6. 11. 2006, náklad 120 kusů.

