

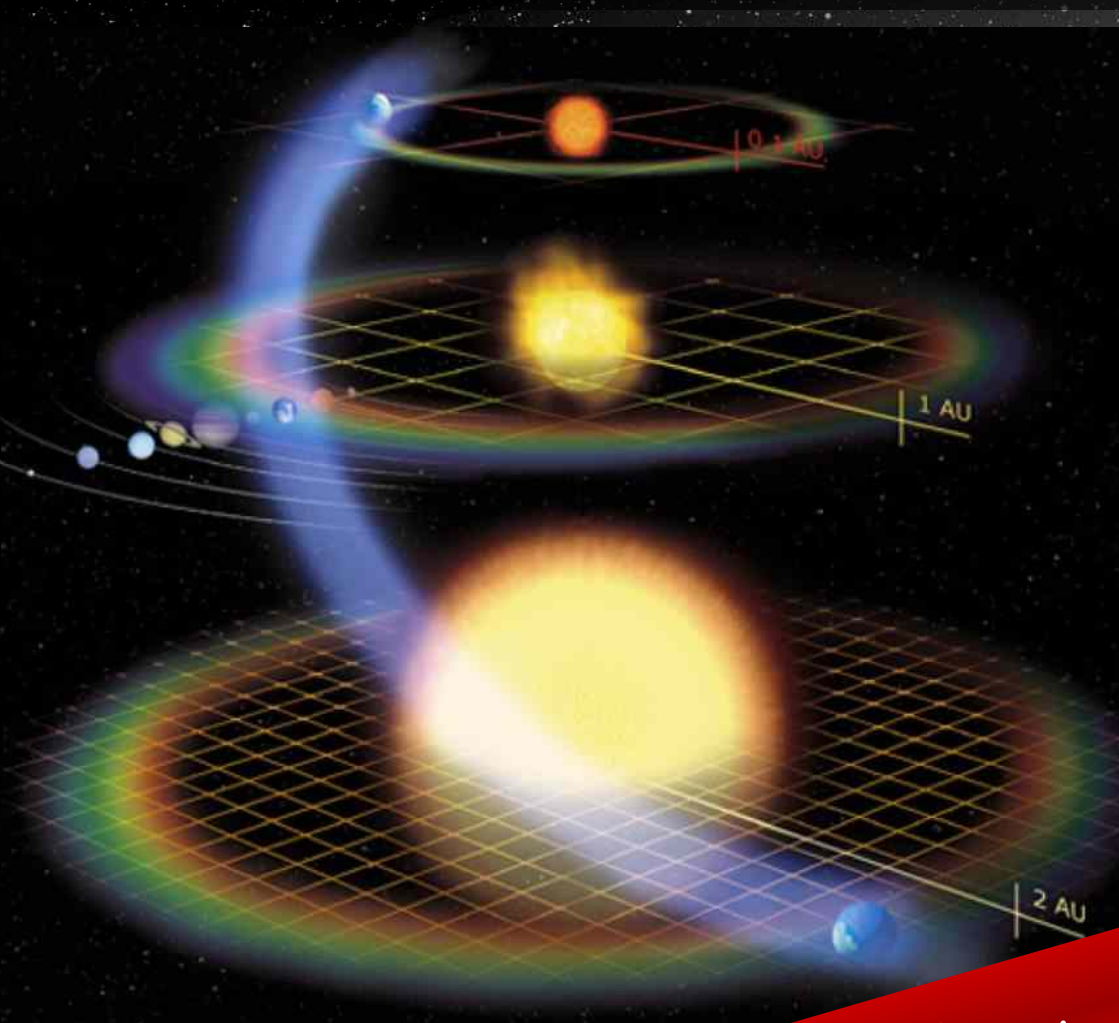
PERSEUS



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

Ročník 18

3 / 2008



Uvnitř čtete například:
Sekce PPH ČAS má nový název!

Čtenářům:

To readers:

Vážení čtenáři,

listopadová konference o proměnných hvězdách je za námi. Kdo se jí zúčastnil, jistě ví, že kromě bohatého přednáškového programu se konaly po třech letech volby do vedení sekce a nového výboru. Jak hlasování dopadlo, se dovíte v jednom ze tří článků o konferenci. Během jednání se také diskutovalo o změnách v jednacím a organizačním řádu sekce a zároveň s ním byl odhlasován nový název – **Sekce proměnných hvězd a exoplanet ČAS**. Udělovala se také **cena Proměňář roku 2008**, která cestovala do zahraničí.

Plníme slib z minulého čísla a dokončujeme článek o objektech astrofyziky vysokých energií Reného Hudce, které jsou základem pozorovacího projektu HERO. Další dva články jsou věnovány záhadné proměnné hvězdě V 838 Mon – témata se týkají určení vzdálenosti z polarimetrických snímků světelného echa a vzniku cirkumstelární obálky kolem V 838 Mon. Ukazuje se, že u této dvojhvězdy se nejedná o první vzplanutí. V dalším čísle Persea přineseme informace o fotometrickém a spektroskopickém vývoji této hvězdy.

S přáním bezoblačných nocí a pevného zdraví Vám z postele přeje

Ladislav Šmelcer

PERSEUS



časopis pro pozorovatele
proměnných hvězd

Vydává B.R.N.O.

(sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti)

OBSAH:

Contents:

HERO: Objekty astrofyziky vysokých energií jako opticky proměnné objekty - 2. část	4
<i>René Hudec, překlad Luboš Brát</i>	
Vznik supernovy poprvé sledován od samého počátku	7
<i>Hynek Moravec</i>	
Postřehy z mezinárodní konference Bezovec - Nová Bošáca	9
<i>Ladislav Šmelcer</i>	
Sekční pozorovatelský set - období 2007/2008	10
<i>František Lomoz</i>	
Objev nového typu pulzujících bílých trpaslíků	16
<i>Překlad: Petr Hájek</i>	
SOCIOLOGICKÁ SONDA: Jaroslav Trnka	19
Akreční disk binárního systému WZ Sagittae	22
<i>Ivan Havlíček</i>	
VOLBY 2008: Kandidujte do vedení Sekce PPH ČAS	29
<i>Luboš Brát</i>	



HERO: Objekty astrofyziky vysokých energií jako opticky proměnné objekty

René Hudec
překlad Luboš Brát

Skupina Astrofyziky vysokých energií Stelárního oddělení
Astronomický ústav AV ČR, v.v.i., 251 65 Ondřejov

Abstrakt:

Řada objektů astrofyziky vysokých energií je současně zdroji, často proměnnými, viditelného světla. Jejich výzkum ve viditelném světle je důležitý pro multispektrální analýzu a pochopení fyzikálních procesů ve zdrojích. Některé z objektů jsou opticky jasné a tedy přístupné i malým hvězdárnám a amatérským pozorovatelům, kteří tak mohou přispět k jejich výzkumu. Tento možný příspěvek podrobně diskutujeme v tomto článku.

2. část (1. část byla uveřejněna v čísle 2/2008)

2.4. Jak pozorovat

Je mnoho modů pozorování potřebných při studiu HE zdrojů. Situace je velmi komplexní a zdroje patří do rozličných kategorií.

A) *Satelitní kampaně:* Jeden z nejdůležitějších modů je optické pozorování, jako podpora z povrchu Země pro satelitní kampaně. Satelit samotný se vybraným objektům věnuje řádově jednotky dnů a aby bylo možné interpretovat takto získaná data, je třeba mít důkladně pokrytou světelnou křivku i několik týdnů před a několik po samotném pozorování. Hvězdné velikosti objektů v satelitních kampaních jsou typicky 12 až 18.

B) *Target of Opportunity*: Monitorování objektů za účelem zachycení nenadálé události je dalším důležitým modem sledování HE zdrojů. Ve většině případů stačí jeden bod za den, jedná se o objekty typicky 12 až 18 mag. Optický monitoring poskytuje pro satelit takzvaný *Target of Opportunity* – příležitostný cíl. Pokud pozemští pozorovatelé ohlásí vzplanutí zajímavého HE objektu, satelit se na něj přednostně zaměří.

C) *Souběžný monitoring*: Další pozorovací mod je dlouhodobé získávání optických dat pro celé období činnosti družice INTEGRAL (2002 – 2012). Tento typ pozorování umožňuje výzkumníkům porovnávat chování zdrojů gama záření v různých spektrálních oborech, což je z fyzikálního hlediska důležité pro popis energetického profilu vyzařování a to v různých fázích aktivity.

D) *Následná pozorování (follow-up observations)*: Pokud dojde k nějaké nenadálé události, kterou zaznamená satelit, jsou upozorněni pozemští pozorovatelé automatickým alertem. To představuje další mod pozorování. Vyžadují rychlou odezvu a v ideálním případě by se mělo jednat o automatické pozorovací stanice. Nicméně i neautomatizované dalekohledy se mohou zúčastnit a s trochou štěstí (závisející na počasí, pozorovacích podmínkách, denní době, ...) mají šanci získat důležitá data. Objekty, kterých se to týká jsou především gama záblesky (Gama Ray Bursts, GRB), ale ojediněle se může jednat o jiný typ objektu – jiný vzplanuvší objekt nebo přechodný zdroj HE záření. Předpokládané hvězdné velikosti jsou 6 až 22 mag.

E) *Potvrzení identifikace*: S blížící se misí ESA Gaia můžeme navíc předpokládat nový typ alertů na podezřelé objekty (většinou vzplanutí) detekované Gaiou. Družice sama o sobě bude mít omezené možnosti potvrdit reálnost objevu a případné potvrzení či dementi vzplanutí tak bude práce pro pozemské pozorovatele.

Toto potvrzení navržené identifikace představuje další možnost zapojení se malých observatoří. Typické hvězdné velikosti jsou 10 až 20, preferovaná odezva během dnů až týdnů. Způsob pozorování je jak rychlá fotometrie, tak dlouhodobý monitoring nových objektů. Požadované jsou filtrovaná pozorování a spektroskopie (může být i nízkodisperzní).

Optická analýza HE zdrojů může poskytnout cenný příspěvek k pochopení fyziky těchto objektů.

3. Potřeba optického monitoringu

Jak si ukážeme později, velmi častá je situace, že máme satelitní pozorování pokrývající několik let, ale nemáme optická data z tohoto období. A přitom nejdůležitějším cílem bývá rozpoznat aktivní stavy objektu (vzplanutí, období zvýšené aktivity, a podobně). Je to důležité jak pro synchronizaci satelitního pozorování s těmito stavy, tak zpětně je to důležité pro nalezení archivních satelitních dat z tohoto období.

Vzhledem k tomuto faktu je zapojení amatérských pozorovatelů a malých hvězdáren do pozorování HE zdrojů velmi žádoucí a aktivní pozorovatelé mohou efektivně přispět k současnému výzkumu.

4. Kataklyzmické proměnné a příbuzné objekty viděny v gama oboru družicí INTEGRAL

Družice ESA INTEGRAL (Winkler et al., 2002) byla vypuštěna v roce 2002 a předpokládáme, že bude pracovat nejméně do roku 2012. Družice je vybavena čtyřmi teleskopy sloužící pro studium pozorovaného objektu simultánně v oborech gama, rentgenovém a optickém (pro jasnější objekty). Je to velmi vhodné zejména pro:

- (a) detekci populace kataklyzmických proměnných a symbiotik s nejtvrdšími rengenými emisemi
- (b) simultánní pozorování v optickém a rentgenovém oboru
- (c) dlouhodobý monitoring s přístrojem OMC – včetně hledání rychlých změn jasnosti během pozorovacích oken (družice sleduje třeba několik dnů jeden objekt a blízké okolí)

Celkem bylo dosud detekováno 21 kataklyzmických proměnných, což bylo překvapivě víc než bylo očekáváno. Téměř 10% všech detekcí INTEGRALu jsou kataklyzmické proměnné.

- 17 jich bylo zaznamenáno přístrojem IBIS (Barlow et al., 2006, Bird et al., 2007) a identifikováno s katalogem kataklyzmických proměnných (Downes CV catalogue).

- 4 jsou noví kandidáti na kataklyzmické proměnné, zařazení do této

skupiny objektů podle optické spektroskopie (Masetti et al., 2006) – nejsou dosud v Downesově CV katalogu

Jedná se především o magnetické systémy: 3 polary, 11 potvrzených nebo pravděpodobných přechodných polarů (intermediate polars - IP), 2 trpasličí novy, 4 pravděpodobné magnetické kataklyzmiky, 1 neznámý typ. Perioody: převážná většina $P_{orb} > 3$ hodiny (jen jeden systém má kratší periodu než 3 hodiny). 5 systémů má delší periody než 7 hodin.

Pár statistik: přechodné polary tvoří jen $\sim 2\%$ katalogizovaných kataklyzmických proměnných, ale přitom tvoří většinu objektů zaznamenaných družicí INTEGRAL (přístrojem IBIS). Vypadá to, že IBIS má tendenci detekovat především přechodné polary (intermediate polars) a asynchronní polary než synchronní polary. V tvrdém rentgenovém oboru jsou až 10x svítivější.

Dále jsou uvedené a popsány některé příklady.

V834 Cen

Optická světelná křivka V834 Cen za období činnosti INTEGRALu vykazuje aktivní a neaktivní stavy. Jedná se o polar typu AM Her. Tento polar byl detekován přístrojem IBIS během aktivního stádia. To může vysvětlit, proč některé kataklyzmiky byly zaznamenané IBISem, a některé ne. IBIS je pozoroval v neaktivním stavu.

Optické monitorování HE zdroje je důležité pro to, abychom uměli detekovat aktivní stav (zjasnění). To může znamenat, že objekt zasvítí i v gama záření. Nicméně pro mnoho objektů je složité porovnávat aktivitu v optickém a gama záření a to především pro absenci optických dat! A to je velká výzva pro pozemní pozorovatele.

V1223 Sgr

Přechodný polar (IP). Nejsilněji detekovaná kataklyzmika v přehlídce IBIS. Síla signálu 38 sigma na škále 20 – 40 keV. Akrece hmoty probíhá přes disk, jasný rentgenový zdroj (4U 1849–31). Oběžná perioda: $P_{orb} = 3.37$ h (Osborne et al. 1985, Jablonski and Steiner 1987). Rotační perioda bílého trpaslíka: $P_{rot} = 746$ s (Osborne et al. 1985).

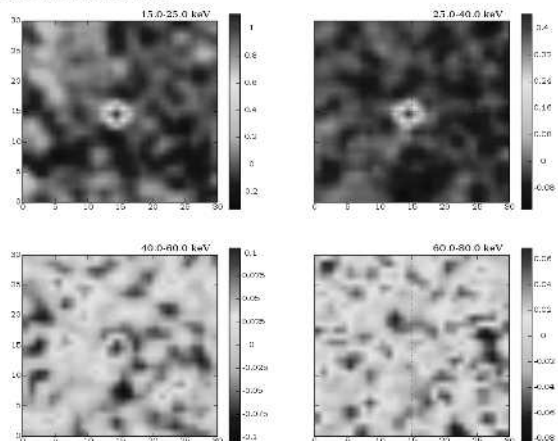
Synodická perioda (kombinovaný efekt *Porb* a *Prot*): $P_{syn} = 794.3$ s (Steiner et al. 1981). Výrazné dlouhoperiodické změny jsou: - vzplanutí s trváním okolo 6 hodin a amplitudou > 1 mag (van Amerongen & van Paradijs 1989) – epizody hlubokého, nízkého stavu (pokles o několik magnitud) (Garnavich and Szkody 1988).

Indikace vzplanutí: erupce je viditelná přístrojem IBIS (vzplanutí trvající 3,5 hodiny během MJD 52743), síla toku záření γ ~ 3 krát větší než průměrně (Barlow et al., 2006). V optickém oboru vzplanutí zaznamenáno s trváním 6 až 24 hodin, Amerrongen & van Paradijs (1989). To potvrzuje důležitost přístroje OMC (Optical Monitoring Camera) na palubě INTEGRALu. Přestože má dosah jen 15 mag, může poskytnout cenná optická data ze simultánního pozorování γ a V.

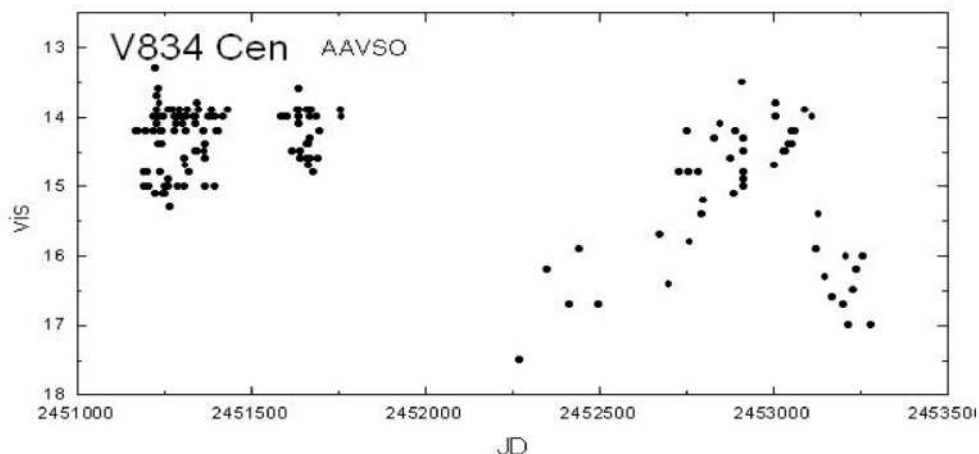
Podobná vzplanutí jsou známá u dalších přechodných polarů (IP), ale jen v optickém oboru a ne v měkkém γ oboru. Například TV Col (Hudec et al., 2005), kde bylo pozorováno 12 vzplanutí v optickém oboru, 5 z nich na archivních deskách z Bamberské observatoře. TV Col je přechodný polar a optický protějšek rentgenového zdroje 2A0526-328 (Cooke et al. 1978, Charles et al. 1979). A je to rovněž první kataklyzmická proměnná objevená díky své rentgenové emisi.

Fyzikální příčiny vzplanutí přechodných (intermediate) polarů jsou a) nestabilita akrečního disku nebo b) nárůst přenosu hmoty ze sekundární složky.

V1223 Sgr [centered at 283.76, 31.16]



Obrázek 2: V1223 Sgr nejnovější mozaika (složení) z teleskopu družice INTEGRAL IBIS. Jedná se o složeninu všech (589 ks) snímků oblasti. Objekt je přímo v centru obrázků.



Obrázek 3: Světelná křivka AAVSO pro hvězdu V834 Cen. Nápadná kataklyzmika vyzařující v gama oboru, detekovaná družicí ESA INTEGRAL. Aktivní stav okolo JD 2453000 je časové období, kdy byl zdroj detekován v gama oboru. Mimo toto vzplanutí nebyl jako zdroj gama záření zachycen.

JD (24..)	Exp. Time	Flux (15 - 25)keV [10^{-12} erg s $^{-1}$ cm $^{-2}$]	Flux (25 - 40)keV [10^{-12} erg s $^{-1}$ cm $^{-2}$]	Flux (40 - 60)keV [10^{-12} erg s $^{-1}$ cm $^{-2}$]	Flux (60 - 80)keV [10^{-12} erg s $^{-1}$ cm $^{-2}$]
52 710.38 - 52 752.01	109.2	161.00 $\pm$ 14.50	57.90 $\pm$ 4.88	< 4.93	< 6.26
52 917.17 - 52 926.34	151.1	112.00 $\pm$ 11.30	51.10 $\pm$ 4.19	21.30 $\pm$ 4.24	< 5.48
53 082.07 - 53 119.10	228.1	127.00 $\pm$ 8.90	50.00 $\pm$ 3.28	23.10 $\pm$ 3.48	10.00 $\pm$ 4.54
53 267.41 - 53 305.97	134.5	126.00 $\pm$ 12.50	55.40 $\pm$ 4.46	25.40 $\pm$ 4.75	27.70 $\pm$ 6.23
53 440.61 - 53 479.91	90.8	155.00 $\pm$ 15.20	61.30 $\pm$ 5.53	24.10 $\pm$ 5.85	< 7.69
53 602.80 - 53 672.88	409.6	< 7.17	31.80 $\pm$ 2.65	< 2.82	< 3.78
53 781.06 - 53 809.24	282.1	132.00 $\pm$ 10.00	48.50 $\pm$ 3.50	13.90 $\pm$ 3.56	< 4.69
52 710.38 - 53 809.24	1405.5	103.00 $\pm$ 3.90	46.40 $\pm$ 1.42	15.10 $\pm$ 1.48	12.30 $\pm$ 1.97

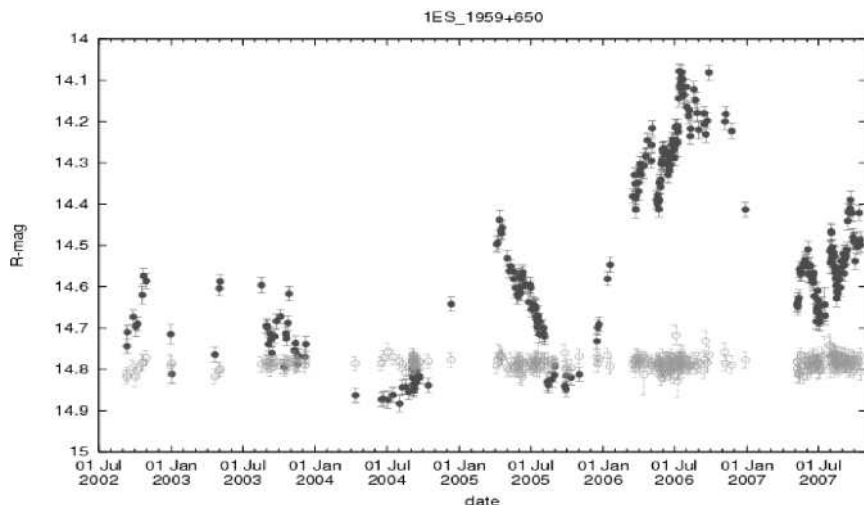
Tab 1: Pozorování V 1223 Sgr přístrojem IBIS.

5. Blazary pozorované družicí INTEGRAL

Z extragalaktických HE zdrojů jsou blazary nejdůležitější a rovněž opticky silně proměnné objekty. Několik blazarů, které byly studovány za pomoci dat z INTEGRALu je zmíněno na ukázkou dále:

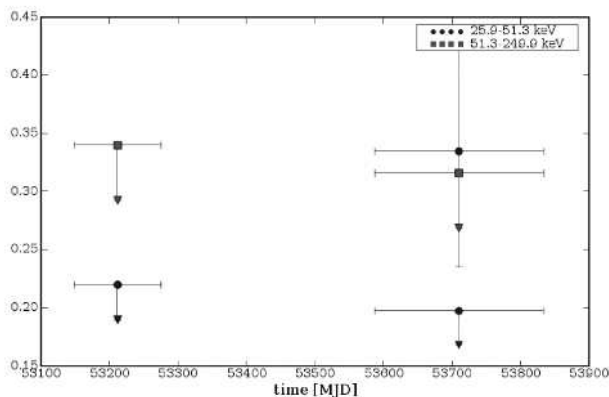
1ES 1959+650

Tento blazar je výrazný zdroj záření gama, který byl zaznamenán ale jen v roce 2006. V celkové mozaice pozorování nebo v jiných obdobích nebyl zachycen. Jak je vidět na světelné křivce, v tomto roce prodělal objekt velké optické zjasnění, které nepochybně souvisí se zvýšenou emisí v gama.



Obrázek 4: Optická světelná křivka blazaru 1ES 1959+650 (Turlo Observatory blazar monitoring program).

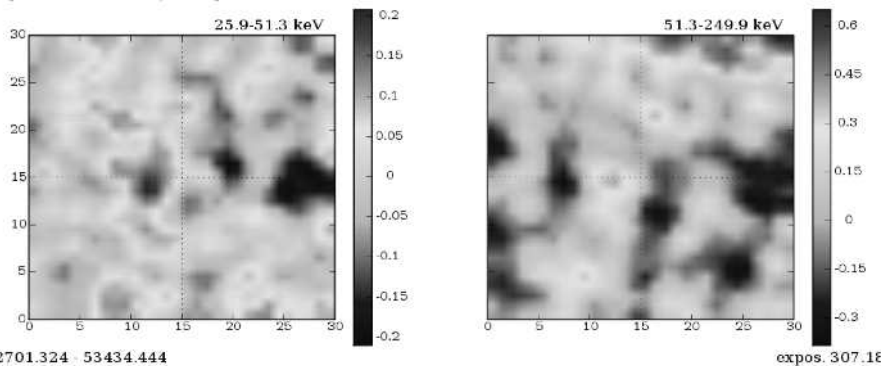
Obrázek 5: IBIS světelná křivka v oboru gama objektu 1ES 1959+650
Blazar je v datech zaznamenán jen v období optického vzplanutí.



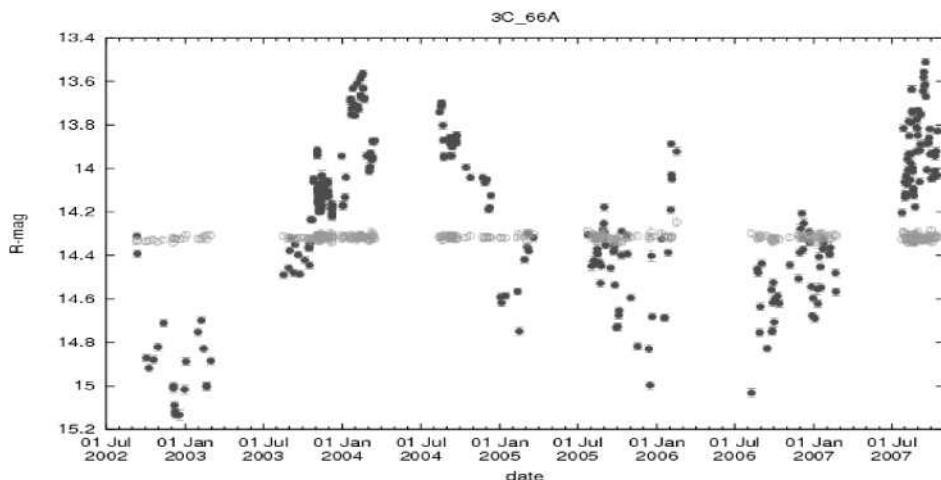
3C66A

Tento blazar je viditelný přístrojem IBIS v oboru gama pouze během optického vzplanutí. Mimo tuto událost je v gama oboru nedetekovatelný.

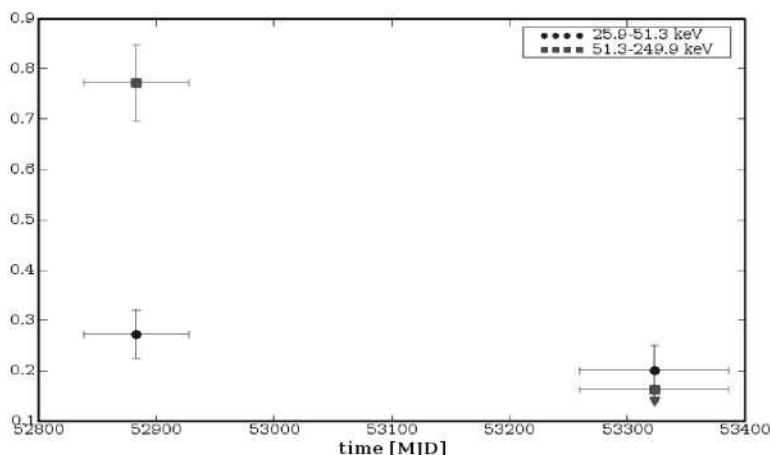
3C 66A [centered at 35.66, 43.04]



Obrázek 6: Obrázky v gama z přístroje IBIS, blazar 3C66A. MJD interval 52701.32-52849.62, tedy 148.30 dnů [Mar 2004 - Jul 2004], velikost 60×60 [pixels -0.082×0.082] – expozice 128.563 ksec. Tok je (1.66 ± 0.285) 10⁻¹¹ erg/cm²/s. Objekt je zřetelně proměnný.



Obrázek 7: Optická světelná křivka blazaru 3C66A (Tuorla Observatory blazar monitoring program).



Obrázek 8: Světelná křiva blazaru 3C66A v oboru gama z přístroje IBIS.

7. Unikátní objekty

Kromě zařaditelných, známých objektů popsanych výše se příležitostně objeví objekty z jiných kategorií. Například tento proměnný objekt objevený na pozici zdroje velmi vysoké energie (Ultra High-Energy (UHE)):

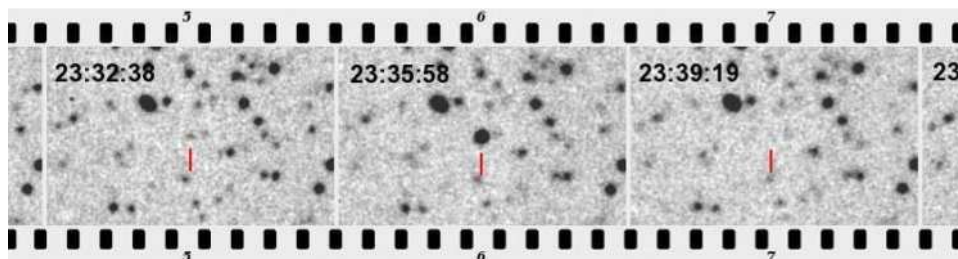
- Záhadná, málo prozkoumaná proměnná hvězda na pozici UHE zdroje.
- Jedná se o proměnnou hvězdu V347 Aql spektrální třídy M6 o souřadnicích J2000.0 RA=19h08m01.3s, DEC=+06d18'27, a hvězdné velikosti B = 11.5 mag.
- Spadá do chybového boxu určení pozice UHE zdroje HESS J1908+063.
- Hvězda typu T Tauri?
- Na kyslík bohatá nepravidelná proměnná hvězda?
- Infračervený zdroj IRAS.
- Bez známé světelné křivky a přitom velmi jasná – B = 11 mag, tedy ve V cca 10 mag! Jednoznačně prioritní cíl pro amatérská pozorování, nejlépe multibarevná, BVRI

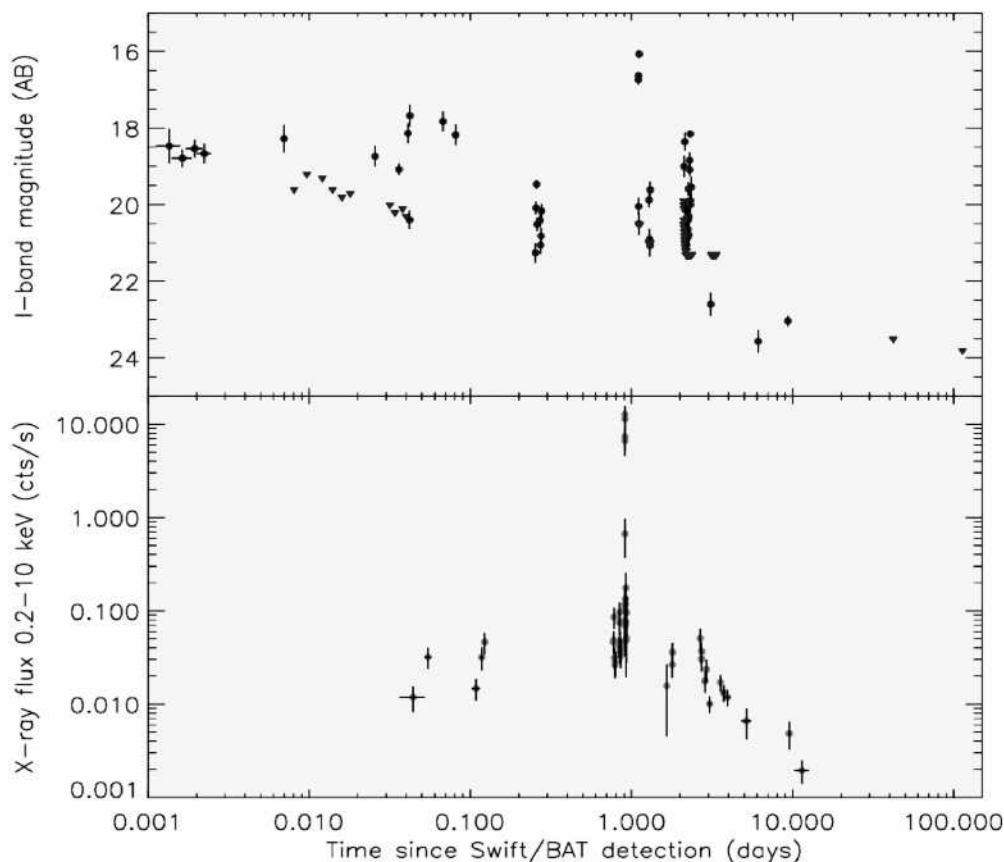
8. Nové typy opticky proměnných objektů

Zcela nový typ HE zdroje byl objeven nově jako optický protějšek záblesku gama - GRB070610 (DeUgarte Postigio, 2007). Oproti běžným zábleskům záření gama však byly pozorovány opakovaná a velmi rychlá vzplanutí v rentgenovém a optickém oboru – asi 40x! Hlavní parametry tohoto GRB jsou shrnuty zde:

- GRB byl detekován 10. června 2007 ve 20:52:26 UT družicí Swift/BAT jako normální GRB (GCN 6489)
- $T_{90} = 4.6\text{s}$
- Photon index 1.76 ± 0.25
- Energetický tok $(2.4 \pm 0.4) \cdot 10^{-7} \text{ erg/cm}^2$ (Tueller et al. GCN 6491)
- XRT (X-Ray Telescope) na družici Swift detekoval protějšek v rentgenovém oboru o 3100s později (GCN 6490) s hustotou sloupce konzistentní s Galaktickou
- Stefanescu et al. (GCN 6492) oznámili detekci proměnného optického protějšku
- de Ugarte Postigio et al. (GCN 6501) potvrdili detekci s 1.5m dalekohledm OSN (Observatory of the Sierra Nevada).
- D.A. Kann et al. (GCN 6505) oznámili Galaktický původ gama záblesku, na základě neobvyklého průběhu vzplanutí a pozice poblíž roviny Galaxie: $l = 63.3^\circ$ $b = -1^\circ$
- SWIFT J195509+261406
- Emise mezi jednotlivými vzplanutími pozvolna slábly, dokud nezmizely úplně.
- Po zhasnutí zdroje nebyl nalezen žádný detekovatelný původce / předchůdce gama vzplanutí.

Obrázek 9: Epizody vzplanutí optického protějšku Galaktického GRB070610.





Obrázek 10: Optická a rentgenová světelná křivka. Obor I. Optický a rentgenový protějšek GRB070610.

Co je to za objekt?

- Událost záblesku záření gama (GRB)
- Rentgenový, optický a blízký infračervený protějšek
- Nebyl zachycen žádný radiový nebo milimetrový protějšek
- Dramatická aktivita vzplanutí
- Velmi slabý zdroj v klidu
- Galaktický objekt

- *GRB?* - Tvar světelné křivky a poloha to vylučují
- *Mikrokvazar?* – Předpokládali bychom silnější emise v oboru gama a v radiovém oboru
- *Vybuchující pulzar?* – Ten by vykazoval další gama vzplanutí
- *Opakovaný zdroj vzplanutí v měkkém gama oboru (tzv. soft gamma-ray repeater)?* – To by byl první detekovaný v optickém oboru.

9. Závěr

Objekty astrofyziky vysokých energií (HEA - High Energy Astrophysics) vykazují v mnoha případech výraznou optickou proměnnost a svou jasností jsou často v dosahu amatérských pozorovatelů a malých hvězdáren. Pro mnoho objektů existuje velké kvantum dat v rentgenovém či gama oboru, ale jen minimum optických dat! Přitom optická data jsou velmi důležitá pro multispektrální analýzu zdroje. Jedině ta nám pomůže lépe porozumět fyzikálním procesům odehrávajících se v těchto přírodních astrofyzikálních laboratořích.

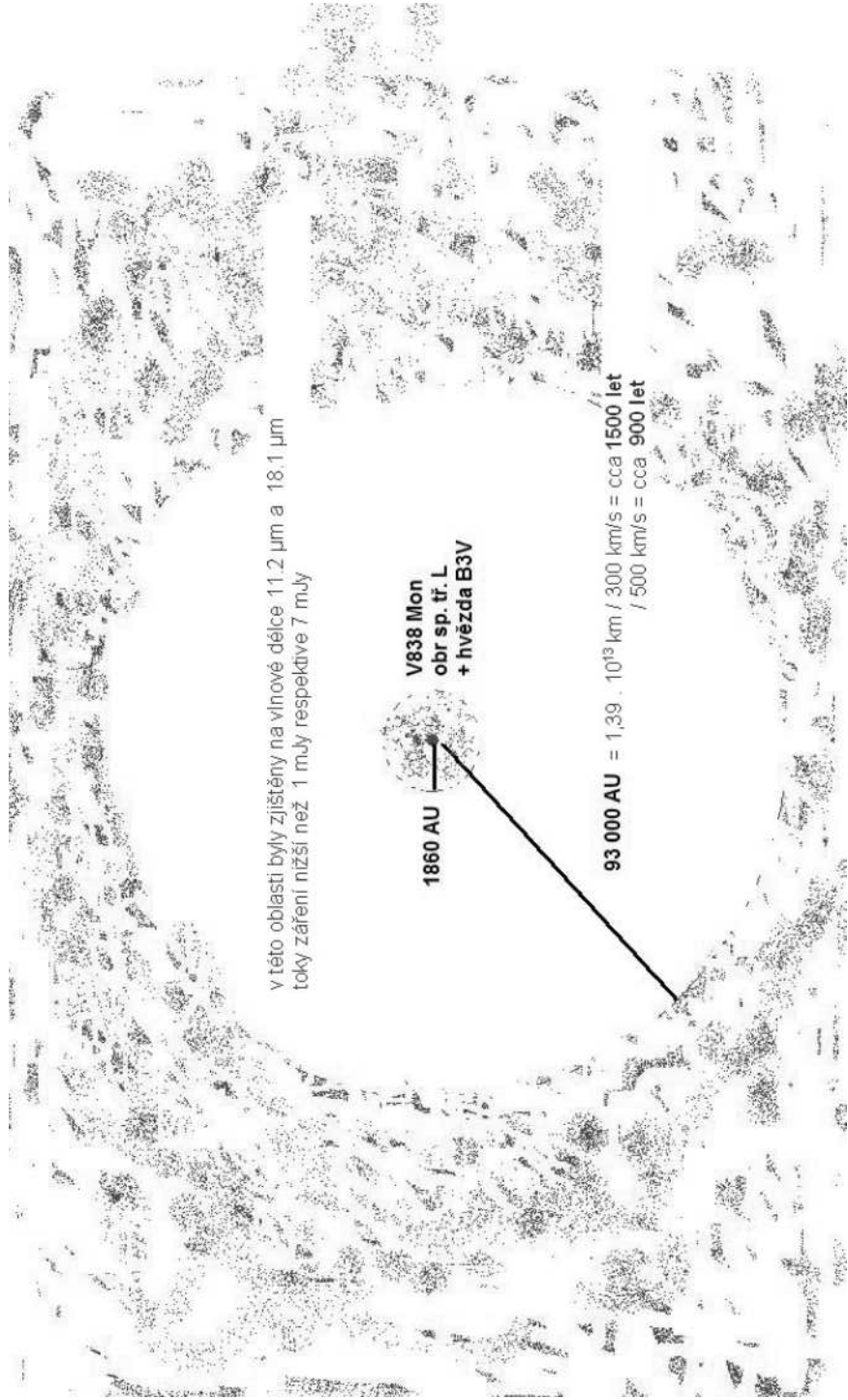
Poděkování

Výzkum HE zdrojů družicí ESA INTEGRAL je podpořen projektem ESA PECS č. 98023. Výzkum HE zdrojů družicí ESA Gaia je podpořen projektem ESA PECS č. 98058. Děkuji všem kdo přispěli ke zde zmíněným analýzám a výsledkům, především kolegům V. Šimonovi, F. Munzovi, F. Hrochovi, J. Štroblovi, R. Urbanovi, P. Kubánkovi, M. Topinkovi, M. Jelínkovi, M. Baštovi a mnoha dalším. Luboši Brátovi děkuji za předklad a organizaci projektu HERO.

Reference

- Winkler, C., Courvoisier, T.J.-L., Di Cocco, G., et al., *Astronomy and Astrophysics*, Vol. 411, L1, 2003.
 DeUgarte Postigio A. et al., *Proceedings of GRB Conference Santa Fe*, AIP Conf Proceedings, in press.

- Bhat C. L., et al. Possible detection of TeV gama rays from AM Herculis, *Astrophysical Journal*, Part 1, Vol. 369, 475-478, 1991.
- Downes R., et al. *PASP*, Vol. 113, 764, 2001.
- Van Amerongen, S. and Van Paradijs J. Detection of a brief outburst from the intermediate polar V 1223 SGR, *Astronomy and Astrophysics*, Vol. 219, 195-196, 1989.
- Garnavich, P., Szkody, P., *PASP*, 100, 1522, 1988.
- Hudec, R., 1981, *BAIC*, 32, 938
- Bianchini, A. and Sabbadin, F. The Old-Nova GK Per (1901): Evidence for a Time-Delay Between its X-Ray and Optical Outbursts, *Information Bulletin on Variable Stars*, 2751, 1, 1985.
- Watson, M.G., King, A.R., Osborne, J, *MNRAS*, Vol. 212, 917, 1985.
- Warner, B., *Cataclysmic Variable Stars*, Cambridge Univ. Press, 1995.
- Dobrzycka, D., et al. The Hot Component of RS Ophiuchi, *Astronomical Journal*, Vol. 111, 2090, 1996.
- Barlow, E. J.; Knigge, C.; Bird, A. J.; J Dean, A.; Clark, D. J.; Hill, A. B.; Molina, M.; Sguera, V. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 372, Issue 1, pp. 224-232, 2006.
- Bird A. et al. *The Astrophysical Journal Supplement Series*, Volume 170, Issue 1, pp. 175-186, 2007.
- Simon, V.; Hudec, R.; Strobl, J.; Hroch, F.; Munz, F., *The Astrophysics of Cataclysmic Variables and Related Objects*, *Proceedings of ASP Conference Vol. 330*. Edited by J.-M. Hameury and J.-P. Lasota. San Francisco: Astronomical Society of the Pacific, p.477, 2005.
- Massetti N. et al., *Astronomy and Astrophysics*, Volume 459, Issue 1, November III 2006, pp.21-30, 2006.
- Hudec, R.; Simon, V.; Skalicky, J., *The Astrophysics of Cataclysmic Variables and Related Objects*, *Proceedings of ASP Conference Vol. 330*. Edited by J.-M. Hameury and J.-P. Lasota. San Francisco: Astronomical Society of the Pacific, p.405, 2005.
- Cooke, B. A., et al., *Royal Astronomical Society, Monthly Notices*, vol. 182, Feb. 1978, p. 489-515, 1978.
- Charles et al. 1979
- Motch, C.; Haberl, F., *Cape Workshop on Magnetic cataclysmic variables; Astronomical Society of the Pacific Conference Series*, Volume 85, *Proceedings of the Cape Workshop*, held in Cape Town, 23-27 January 1995, San Francisco: Astronomical Society of the Pacific (ASP),—c1995, edited by D.A.H. Buckley and B. Warner, p.109, 1995.
- Motch et al., *Astronomy and Astrophysics*, v.307, p.459-469, 1996.
- de Martino, D. et al., *Astronomy and Astrophysics*, v.415, p.1009-1019, 2004.
- Suleimanov, V.; Revnivsev, M.; Ritter, H., *Astronomy and Astrophysics*, Volume 443, Issue 1, November III 2005, pp.291-291, 2005.
- Ishida M. et al., *MNRAS* 254, 647, 2002.
- Sokolski J. L. et al., *BAAS* 37, 1216, 2005.
- Jablonski, F., Steiner, J.E., 1987, *ApJ*, 323, 672
- Osborne, J., Rosen, R., Mason, K.O., Beuermann, K., 1985, *Sp.Sc.Rev.*, 40, 143



Obrázek 2: schématické znázornění rozložení prachových obálek v okolí V838 Mon a dutiny, která naznačuje, že za posledních 900 - 1500 let nedošlo k výraznější emisi prachu.

Sekce proměnných hvězd a exoplanet

Sekce PPH ČAS, Luboš Brát

Na plenární schůzi naší odborné Sekce ČAS, která se konala v rámci 40. konference o výzkumu proměnných hvězd ve Valašském Meziříčí došlo k historické události.

Po dvou desítkách let naše Sekce pozorovatelů proměnných hvězd změnila Svůj název.

Ke změně došlo současně se změnou Jednacího a organizačního řádu (JOŘ) Sekce, která byla avizována před konferencí.

Nový název naší odborné složky České astronomické společnosti je od 17.11.2008:

Sekce proměnných hvězd a exoplanet ČAS

v angličtině:

Variable Star and Exoplanet Section of Czech Astronomical Society

Stávající název "B.R.N.O. - Sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS" bylo nutné změnit především z důvodu historického vývoje. B.R.N.O. se stal název jen jednoho ze 4 pozorovacích projektů naší Sekce a nemělo žádné opodstatnění další setrvávání této zkratky v názvu celé organizace.

Zařazení slova exoplaneta do názvu naší Sekce předcházela poměrně rozsáhlá debata, jak ve výboru Sekce, tak na plenární schůzi samotné.

PRO zařazení mluví především to, že sledování exoplanet a jejich projevů na mateřskou hvězdu je v popředí zájmu světové astronomické obce, stejně jako výzkum exoplanet jako takový. Počet známých exoplanet rychle stoupá a právě v těchto letech se rodí jejich výzkum - téměř jako samostatná vědní disciplína. I z hlediska širší veřejnosti jde o velmi atraktivní obor. Mezi

našimi pozorovateli je o sledování exoplanet, respektive jejich tranzitů enormní zájem, což dokazuje i exponenciální nárůst aktivit v projektu TRESKA v posledním roce. Lze předpokládat, že tento trend bude pokračovat a tak zařazení slova "exoplaneta" do názvu naší sekce je do jisté míry vizionářský počín. Budoucnost ukáže, zda jsme správně lokalizovali nový směr proměňariny či ne.

PROTI zařazení exoplanet do názvu Sekce bylo řečeno rovněž mnoho argumentů. Nejčastěji zaznívala námitka, že tranzity exoplanet, které sledujeme v rámci naší Sekce jsou jen další "fotometrickou aplikací" a že de-fakto jde jen o extrémní případ geometrické proměnné hvězdy. Tomuto názoru sice nelze oponovat ve své podstatě a tranzity exoplanet bychom jistě snadno schovali pod celou hlavičku "proměnné hvězdy".

Výzkum exoplanet je dle našeho názoru však natolik zásadní a za předpokladu bouřlivého rozvoje tohoto oboru, jsme jej vyčlenili přímo do názvu naší odborné složky ČASu. Není totiž relevantnější astronomická úloha, než hledání života ve vesmíru a k tomu je od hledání planet již jen malý krůček.

A to, že máme ambice stát u řešení této úlohy, dáváme nyní najevo již v názvu naší Sekce.

Nový výbor Sekce PHE ČAS

Sekce PPH ČAS, Luboš Brát

Dne 16. 11. 2008 na hvězdárně ve Valašském Meziříčí proběhly volby nového výboru naší Sekce a to pro období let 2008 až 2011.

Kromě prezenční volby bylo možné již 14 dní před volbami volit elektronicky, aby se mohli voleb zúčastnit i členové Sekce, kteří se nemohli dostavit osobně.

Zde je výsledek voleb:

Výbor Sekce proměnných hvězd a exoplanet ČAS je 7 členný.

Předsedou Sekce PHE ČAS se stal: Bc. Luboš Brát

Hospodářem byl zvolen: Ing. Radek Dřevěný.

Členové výboru jsou pak kromě výše uvedených ještě:

Ing. Radek Kocián

Mgr. Ondřej Pejcha

Bc. Petr Sobotka

Ladislav Šmelcer

RNDr. Miloslav Zejda, PhD.

Revizorem Sekce byl zvolen: Pavel Marek.

Hlasovalo 37 členů ze 68 a výsledky voleb jsou tedy platné (volilo více než 40% členů).

Výbor si ve svém prvním hlasování ze svého středu zvolil místopředsedu Sekce Bc. Petra Sobotku.



40. konference o výzkumu proměnných hvězd

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí

O prodlouženém víkendu 14.-17. listopadu 2008 se v prostorách Hvězdárny Valašské Meziříčí uskutečnila 40. jubilejní konference o výzkumu proměnných hvězd pořádaná ve spolupráci s Sekcí pozorovatelů proměnných hvězd (SPPH) České astronomické společnosti (ČAS). Akce se zúčastnilo na 40 zájemců nejen z řad českých, slovenských i polských amatérských pozorovatelů, ale i profesionálních vědeckých pracovníků podílejících se na výzkumu v této oblasti. Kromě tradičního semináře se uskutečnila také plenární schůze sekce a program byl ozvláštněn dvěma slavnostními akty, udělením „Kopalovy přednášky“ ČAS a předáním ceny J. Šilhána „Proměňář roku 2008“.

Letošní 40. konference o výzkumu proměnných hvězd byla výjimečná hned v několika ohledech, které souvisejí s vývojem tohoto i dalších oborů astronomie a techniky. První zvláštností byl fakt, že značná část příspěvků byla věnována v současnosti jednomu z nejperspektivnějších oborů nejen profesionální astronomie, a to pozorování extrasolárních planet. Technický vývoj v posledních deseti letech umožnil jejich efektivní pozorování relativně dostupnými amatérskými prostředky a navíc metodami, které již mnoho pozorovatelů používalo v minulosti právě pro sledování změn jasnosti hvězd. Za druhé byl v moha příspěvcích kladen důraz na spolupráci amatérů pozorujících z povrchu Země s odborníky majícími přístup k družicovým datům z teleskopů na oběžné dráze. Současné i budoucí projekty tohoto typu prezentovali RNDr. René Hudec, Csc., vědecký pracovník Astronomického ústavu Akademie věd ČR v Ondřejově, nebo Bc. Luboš Brát, předseda SPPH.

Možnosti současného astrofyzikálního výzkumu, který využívá přesné fotometrie proměnných objektů s vysokým časovým rozlišením nastínil

RNDr. Ladislav Hric, Csc., z Astronomického ústavu Slovenské akademie věd, když ve své prezentaci ukázal využití metody sledování takzvaného flickeringu (česky bychom řekli mihotání) světla přicházejícího z nějakého kosmického objektu. Současné metody totiž umožňují nejen sledování globální proměnnosti, ale také jemných variací na mnohem kratších časových škálách v řádu sekund, které přímo souvisejí s fyzikálními podmínkami jejich vzniku.

Unikátní událostí byla pro Hvězdárnu Valašské Meziříčí také, dnes již nejen ve vědeckém světě obvyklá, videokonference. Jedna z prezentací se odehrála přes internet, její autor Ondřej Pejcha, toho času PhD. student astronomie na Ohio State University, přednášel telemostem z USA o objevu neonové novy, přičemž posluchači jej mohli na projekčním plátně sledovat v reálném čase a po prezentaci klást otázky.

Důkazem aktivní činnosti jednotlivých účastníků, byla řada drobných příspěvků prezentující pozorovatelské aktivity, úspěchy i neúspěchy. Mezi jinými vystoupil také polský host, dlouholetý pozorovatel a spoluautor polské verze klasického návodu pro pozorovatele proměnných hvězd, Jerzy Speil.

V rámci konference se v neděli odpoledne uskutečnilo slavností předání Kopalovy přednášky, což je ocenění, které zřídila Česká astronomická společnost v roce 2007, a nese jméno slavného českého astronoma Zdeňka Kopala. V roce 2008 ČAS udělila čestnou Kopalovu přednášku doc. RNDr. Davidu Vokrouhlickému, DrSc. z Astronomického ústavu Univerzity Karlovy za nedávné významné výsledky při výzkumu malých těles Sluneční soustavy, zejména pak při studiu dynamické historie rodin planetek hlavního pásu. (více)

Po laureátské přednášce následovala vzpomínka na Zdeňka Kopala, významného českého matematika a astronoma. Návštěvníci shlédli pásmo dobových zvukových materiálů a videoukázek z mnoha zdrojů (mimo jiné z archivu Hvězdárny Valašské Meziříčí), doplněné komentářem Pavla Suchana a Petra Sobotky

V rámci konference o výzkumu proměnných hvězd následovala v neděli ve večerních hodinách plenární schůze členů sekce, spojená s volbami nového výboru a předáním ceny „Proměňář roku 2008“, kterou převzal

Jerzy Speil. V rámci plenární schůze byl předsedou sekce na další období zvolen opět Bc. Luboš Brát a došlo k přejmenování sekce na Sekci proměnných hvězd a exoplanet (původní název byl B.R.N.O. - sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS). Nový název má více odpovídat současnému stavu a náplni sekce.

Konference byla zakončena v pondělí 17. listopadu 2008 půl hodiny po poledni.

Fotografie z konference si můžete prohlédnout na stránkách Hvězdárny Valašské Meziříčí: <http://www.astrovm.cz/cz/fotogalerie.html>

Vznik nové cirkumstelární obálky kolem hvězdy V838 Mon

John P. Wisniewski, Mark Clampin, Karen S. Bjorkman a Richard K. Barry

Překlad Ladislav Šmelcer

Abstrakt:

Pomocí dalekohledu na observatoři Gemini Observatory a přístroje Michelle Imager byly v březnu 2007 získány snímky eruptivní hvězdy V838 Mon s vysokým prostorovým rozlišením na vlnových délkách 11,2 a 18,1 mikrometru. Hustota toku záření od pozůstatku hvězdy po vzplanutí je dvakrát větší než v roce 2004. To je možné interpretovat jako důkaz tvorby nové cirkumstelární obálky po vzplanutí.

Na vlnové délce 11.2 μm a 18.1 μm byly zjištěny toky záření nižší než 1 mJy respektive 7 mJy ve vzdálenosti 1860 - 93000 AU od centra. Za předpokladu, že vyvržený materiál expanduje konstantní rychlostí 300 – 500 km/s, tato mezera tepelné emise naznačuje, že za posledních 900 – 1500 let nedošlo k významnější produkci prachu.

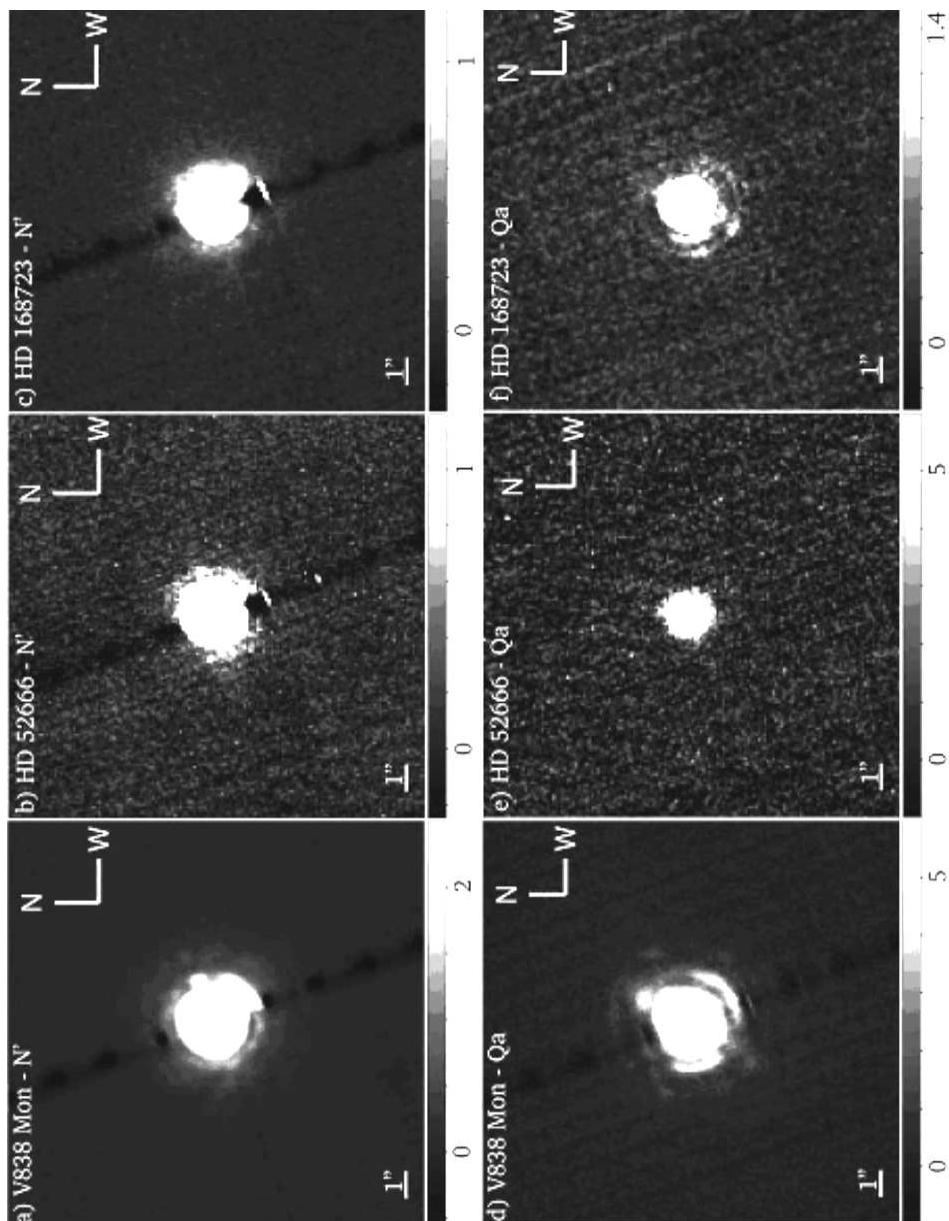
Úvod:

U V838 Mon byly pozorovány tři vzplanutí, první nastalo 6. ledna 2002 (Brown a kol. 2002), další události nastaly v únoru a březnu roku 2002. (Kimeswenger a kol. 2002; Munari a kol. 2005). Spektrum hvězdy se během února měnilo díky ochlazování ze spektrální třídy F přes G a K (Munari a kol. 2007a), 16 dubna 2002 byla klasifikována jako obr pozdního spektrálního typu M (Rauch a kol. 2002), až do veleobra třídy L v říjnu 2002. (Evans a kolektiv. 2003). Vyvržený materiál během exploze nevytvořil sféricky symetrickou obálku, jak ukázala pozorování polarizace během února (Wisniewski a kol. 2003a; Desidera a kol. 2004);

Polarizace, která se znovu objevila v říjnu 2002, mohla mít vztah k novému zdroji asymetricky rozptylujícímu materiálu v cirkumstelární obálce V838 Mon nebo ke změně průhlednosti již existující obálky (Wisniewski a kol. 2003b). Kolem V838 Mon bylo pozorováno světelné echo, které bylo poprvé zaznamenáno 17. února 2002 Hendenem a kol. (2002) a které se časem postupně vyvíjelo (Bond a kol. 2003). Banerjee a kol. (2006) pořídil snímky pomocí Spitzer Space Telescope na vlnových délkách 24, 70 a 160 mm a pozorovaný nadbytek infračerveného záření z neurčitěho centrálního zdroje posoudil jako důkaz formování cirkumstelárního prachu vyvrženého v roce 2002. IR exces byl také pozorován v místě světelného echa. V838 Mon se nachází v mladé otevřené hvězdokupě (Afsar a Bond 2007) ve vzdálenosti 6.2 ± 1.2 kpc (Sparks a kol. 2008). Je také známo, že v systému se nachází druhá nerozlišená hvězda spektrální třídy B3V (Munari a kol. 2005). Příčina vzplanutí této hvězdy je stále předmětem diskusí (Munari a kol. 2005; Tylanda a kol. 2005); mnoho mechanismů se snaží vysvětlit tuto událost - termonukleární vzplanutí obálky (Munari a kol. 2005), born-again hvězda (podobná Sakuraiovu objektu), která akretovala materiál (Lawlor 2005), sloučení hvězd (Tylanda a Soker 2006) a hvězda, která pohltila několik planet (Retter et al. 2006). Určení množství a prostorové rozložení prachu v oblasti V838 Mon a kvantifikování, jaký je poměr cirkumstelárního a mezi-hvězdného prachu v systému by mohlo vyřešit, zda se jedná o opakující se události, jako je termonukleární runaway, vzplanutí podobné novám nebo jediná událost, jako je sloučení hvězd.

Diskuze:

Během pozorování nebylo prokázáno záření nad úroveň 7 mJy na vlnové délce 18,1 mm ve vzdálenosti od 1860 AU (0,3") do 93000 AU (15") při použití vzdálenosti 6.2 kpc (Sparks a kol. 2008). Pokud vyjdeme z předpokladu, že vyvržený materiál se vzdaluje konstantní rychlostí, pak tato mezera naznačuje, že k žádným událostem produkujícím prach nemohlo dojít později než před 900 lety (pro rychlost 300 km/s podle Wisniewski a kol. 2003a) až 1500 let (pro rychlost 500 km/s podle Munari et al. 2002). Analýza snímků z roku 2007 z dalekohledů Gemini's Michelle a Spitzer's MIPS ukázala více záření na vlnové délce 10 - 70 mm v blízkosti hvězdy v roce 2007 než v roce 2004. To je možné interpretovat jako vznik další prachové obálky. Ze spektra se v roce 2006 ztratila horká složka (podle čáry Ha) a opět se objevila koncem roku 2006. To odpovídá i vícebarevné fotometrii pořízené v tomto období (Bond 2006; Munari a kol. 2007b). Vysvětlení je několik a) zákryt primární a sekundární složky nebo b) zastínění prachovým mračnem charakterizovaným zčervenáním $E(B-V) = 0.55$ a $R_v = 3.1$, který je gravitačně vázán ke dvojhvězdě a který zastínil horkou sekundární složku 3V. Jak naznačují nová pozorování, další podobné situace budou nastávat i do budoucna a přítomnost prachových mračen bude ovlivňovat vzhled fotometrických křivek. Předpokládá se, že expandující materiál po vzplanutí zkonduzoval a vytvořil nová prachová mračna, která vytváří infračervený exces v oblasti do vzdálenosti 1860 AU. Prach kondenzuje ve vzdálenosti větší než 3,5 AU od horké složky B3V při teplotě 1000 K, $R_{\text{cond}} = R_{\text{star}} / 2 \times (T_{\text{star}} : T_{\text{cond}})^2$, (Ireland a kol. 2005), odhadovaná vzdálenost složek vychází na 34 AU, odvozeno z pozorování interferometrem (Lanet a kol. 2005), pak naznačuje, že prach může existovat uvnitř v oblasti do 1860 AU. Tento fakt není překvapující, Lynch a kol. (2004) už dříve oznámili objev expandující oblasti molekulového oblaku, který vznikl z dřívějšího prachového materiálu. Na základě polarimetrických pozorování je patrné, že vyvržený materiál se nešíří symetricky. Další polarimetrická měření a porovnání starších dat (Lanet a kol. (2005) mohou prokázat, zda vyvržený materiál dospěl k sekundární složce B3V.



Obrázek 1: Redukované snímky V838 Mon a kontrolních hvězd se zorným polem 15"x15" se zobrazením v lineární stupnici v jednotkách mJy. Úhlopříčné tmavé čáry na snímcích jsou artefakty detektoru, které vznikají na dalekohledu Gemini a detektoru Michelle při pozorování jasných objektů.

- (a) spektr. oblast N V838 Mon; (b) spektr. oblast N HD 52666 (PSF-hvězda);
- (c) spektr. oblast N HD 168723 (deep PSF-hvězda); (d) spektr. oblast Qa V838 Mon;
- (e) spektr. oblast Qa HD 52666 (PSF-hvězda) a (f) spektr. oblast Qa HD 168723 (deep PSF-hvězda).

Proměňář roku 2008 - Jerzy Speil

Sekce PPH ČAS, Luboš Brát

Na 40. konferenci o výzkumu proměnných hvězd byla předána cena Jindřicha Šilhána Proměňář roku 2008. Ocenění za tento rok získal dlouholetý vizuální pozorovatel z Polska

Jerzy Speil

Proměňář roku 2008 přispěl do databáze MEDÚZY za posledních 12 let více než 22 tisíce vizuálními odhady a rovnoměrnou vysokou pozorovací aktivitou získává dlouholeté konzistentní světelné křivky mnoha fyzických proměnných hvězd.

Jedná se zároveň o druhého nejaktivnější pozorovatele fyzických proměnných hvězd u nás.

Z textu diplomu... *Česká astronomická společnost, Sekce pozorovatelů proměnných hvězd uděluje tímto certifikátem za mnohaletou neúnavnou pozorovací činnost a výborné výsledky v oboru pozorování proměnných hvězd cenu Jindřicha Šilhána PROMĚNÁŘ ROKU 2008 pro: Jerzy Speil.*

Gratulujeme a přejeme mnoho dalších pozorování!



Určení vzdálenosti V838 Mon z polarimetrických snímků světelné ozvěny dalekohledu HST

*William B. Sparks, Howard E. Bond, Misty Cracraft, Zolt Levay,
Lisa A. Crause, Michael A. Dopita, Arne A. Henden, Ulisse Munari,
Nino Panagia, Sumner G. Starrfield, Ben E. Sugerman,
R. Mark Wagner, and Richard L. White*

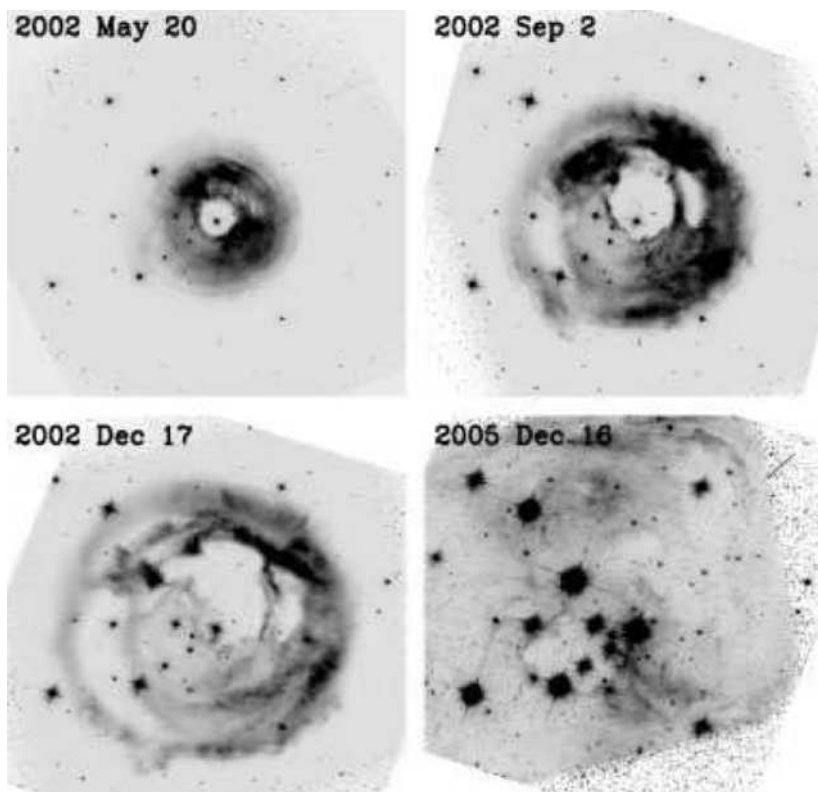
Překlad Ladislav Šmelcer

Abstrakt:

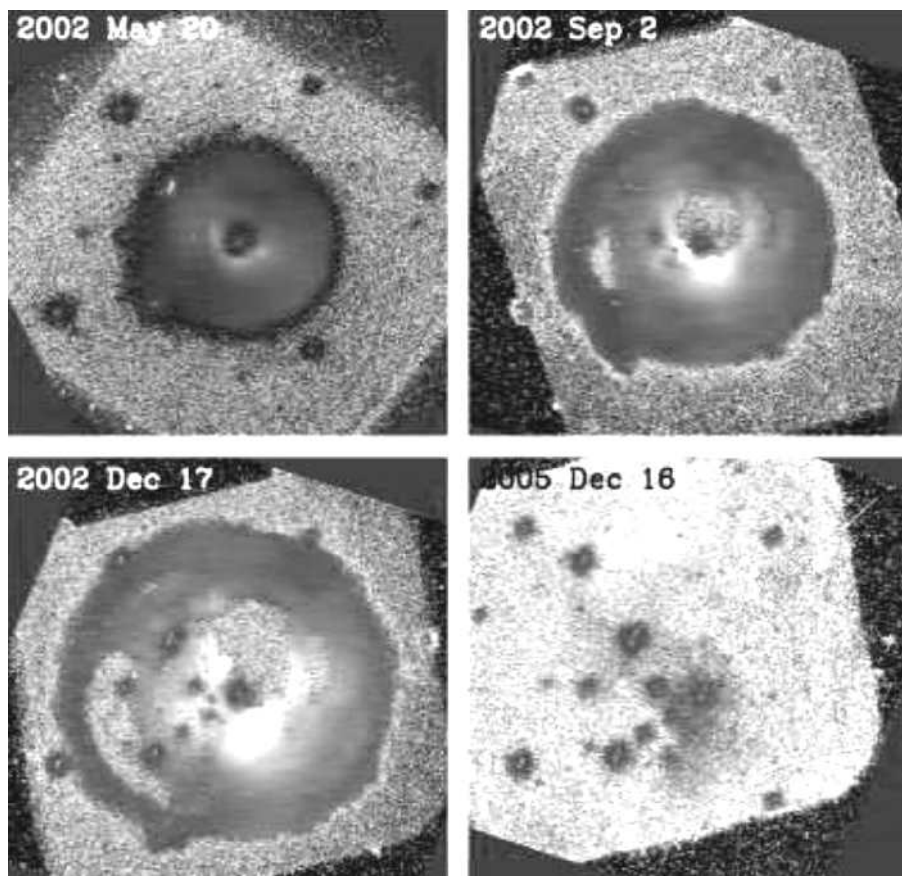
Vzplanutí neobvyklé proměnné hvězdy V838 Mon v roce 2002 odhalilo světelnou ozvěnu. Ta poskytuje možnost určení geometrické vzdálenosti, protože v prstenci se objevuje velmi lineárně polarizované světlo ve vzdálenosti ct , kde t je čas uplynutý od vzplanutí. V práci jsou analyzovány snímky světelné ozvěny V838 Mon pořízené v letech 2002 a 2005 pomocí kamery ACS na dalekohledu HST, které potvrdily přítomnost vysoce polarizovaného prstence. Na základě detailního modelování světelné křivky během vzplanutí, geometrie parabolické ozvěny a na fyzice rozptylu světla na prachových částicích a polarizace, byla určena vzdálenost.

Pro určení vzdálenosti V838 Mon byla použita metoda zpracování polarimetrických snímků světelného echa, kterou popsal ve své práci Sparks (1994). Následná pečlivá redukce polarimetrických snímků světelného echa, které byly pořízeny pomocí kamery Advanced Camera for Surveys na HST, potvrdila rozšiřující prstenec velmi polarizovaného světla v okolí V838 Mon. Pro určení poloměru tohoto prstence byla pro začátek analýzy přijata odhadovaná vzdálenost 5,4 - 6,2 kpc. Po zpracování a porovnání s předchozími výsledky bylo dosaženo shody. Nejlepší dosažená hodnota vzdálenosti je 6.1 ± 0.6 kpc, kde největší chybou je nejistota v určení úhlu rozptylu maxima lineární polarizace. Tato hodnota velmi dobře souhlasí s hodnotou

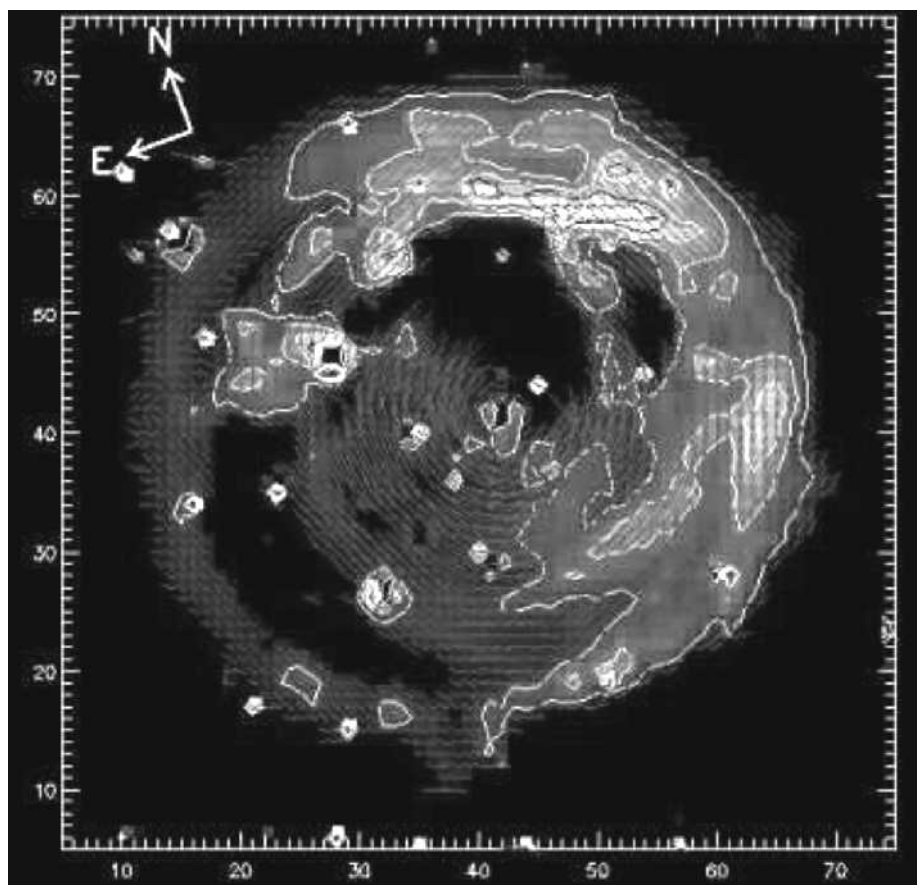
6.2 ± 1.2 kpc, která byla určena nezávislou metodou. Vzhledem k této vzdálenosti je možné prohlásit, že během vzplanutí V838 Mon na začátku roku 2002 se hvězda stala nejzářivějším objektem lokální skupiny galaxií. Mechanismus vzplanutí je zatím nejasný, scénář sloučení hvězd se zdá být zatím nejpravděpodobnější. Výsledky ukazují, že metoda polarimetrie pro určování vzdáleností je vhodná. Tato technika se ukazuje jako vhodná pro určování vzdáleností extragalaktických supernov.



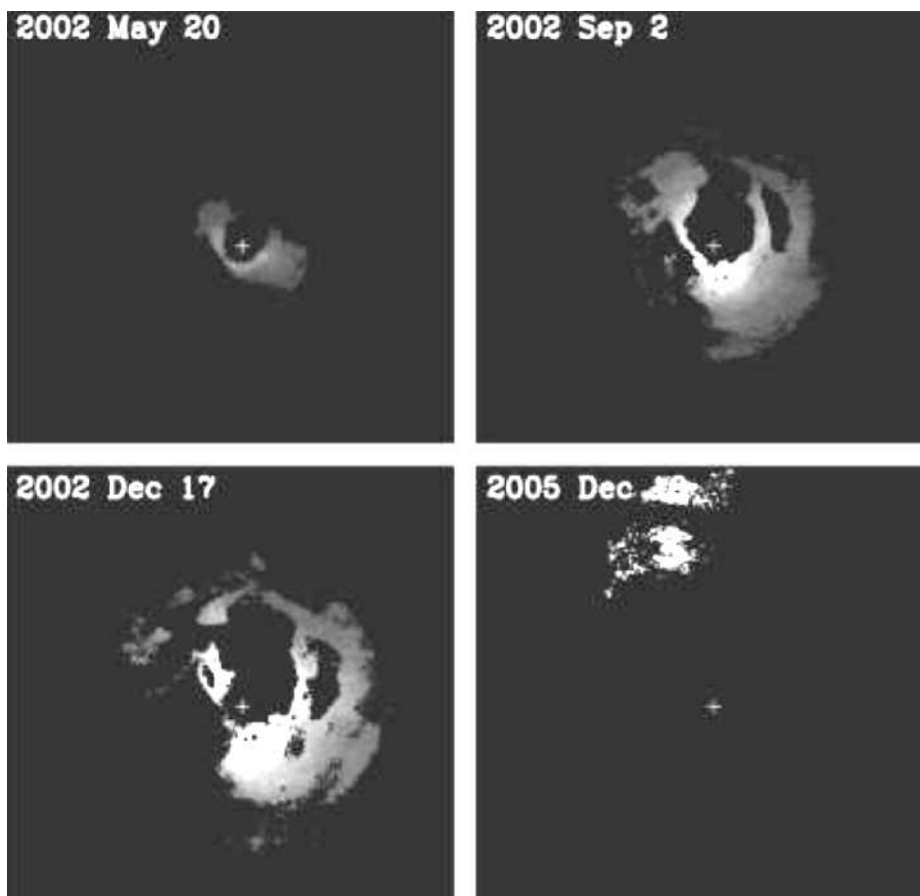
Obrázek 1: Snímky světelného echa V838 Mon z HST ACS ve filtru V (F606W) v období uvedených na jednotlivých snímcích. Orientace snímku - sever je nahoře, východ vlevo, velikost snímku 97". Barevná škála snímků je lineární, změny intenzity světelného echa byly kompenzovány škálováním intenzity snímků. Samotná hvězda se nachází ve středu snímků.



Obrázek 2: Snímky reprezentují stupeň lineární polarizace pro každý z uvedených snímků z obrázku 1. Velikost a orientace snímků je stejná jako na předchozím obrázku 1. Zobrazení je lineární v rozsahu od černé bez polarizace až po bílou, která reprezentuje 50% lineární polarizace. Tyto snímky ilustrují zdánlivý pohyb prstence polarizovaného světla ve světelném echu.



Obrázek 3: Snímek světelného echa ze 17. prosince 2002 (obrysy a oblasti šedé barvy) se superponovanými elektrickými vektory polarizace. Směry elektrických vektorů jsou indikovány červenými čarami, jejichž délky jsou úměrné stupni polarizace. Nejvyšší vynesené hodnoty jsou 50%. Malé značky na osách představují úsek 1,5". Elektrické vektory jsou obecně kolmé k směru k centrální hvězdě, jak se dá očekávat u světla rozptýleného na částicích prachu.



Obrázek 4: Snímky zobrazují pouze polarizované světlo v oblastech bez hvězd a o intenzitě $S/N > 10$. Orientace a velikost je opět stejná jako na obrázku 2. Poloha hvězdy V838 Mon je označena bílým křížkem.



Stejně pořád nechápu, proč si nás ten Kaplický pořád prohlížel.



Bond. James Bond. Na americkém kontinentu se nenachází žádné evropské observatoře.

PERSEUS



PERSEUS - časopis pro pozorovatele proměnných hvězd

Vydává B.R.N.O.

(sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti)

Adresa redakce:

Redakce Persea, Hvězdárna Valašské Meziříčí, p.o.

Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí

Tel.: (+420) 571 611 928; e-mail: lsmelcer@astrovm.cz

Výkonný redaktor:

Ladislav Šmelcer

Redakční rada:

Petr Hejduk, Ondřej Pejcha, Dr. Vojtěch Šimon, PhD.

Spolupráce:

Pavol A. Dubovský

Sazba:

Jakub Mráček (jakub.mracek@volny.cz)

Vychází 4x ročně. Ročník 18. ISSN 1213-9300. MK ČR E14652.

Číslo 3/2008 dáno do tisku 11. 12. 2008, náklad 120 kusů.

Společná fotografie účastníků 40. konference proměnných hvězd ve Valašském Meziříčí