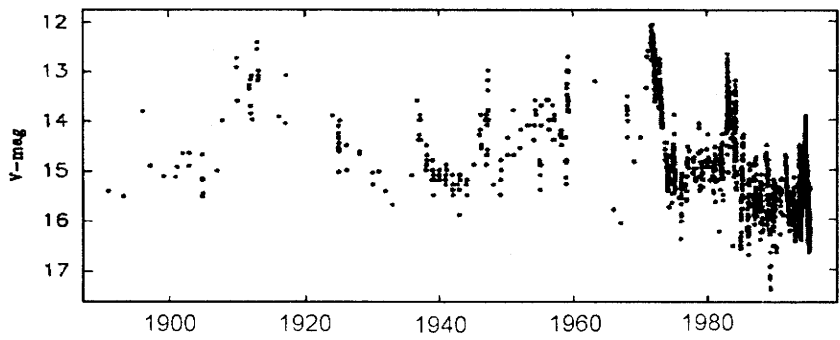
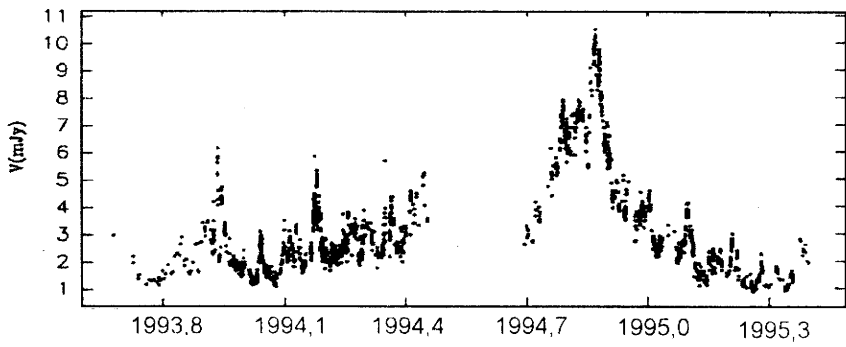

6/1999

PERSEUS





Obr. 1 Dlouhodobá světelná křivka objektu OJ 287 pokrývající období mezi roky 1891 a 1995. Na složité světelné křivce můžeme vysledovat 8 velkých zjasnění. V detailu si můžeme poslední z nich prohlédnout na horním obrázku.

Obrázek ke článku Petra Kabátha na straně 10.

Obsah

Proč je V1981 Cyg tak zajímavá?, <i>P. Sobotka</i> . . . 2	
Mladá a již klidná V351 Ori, <i>O. Pejcha</i> 4	
Co je ST Cas zač?, <i>P. Sobotka</i> 7	
Odkaz K. C. Seyferta - aktivní galaktická jádra, <i>P. Kabáth</i> 10	
Co je to orbitální hrb?, <i>P. Sobotka</i> 14	
Pozorování žlutých polopravidelných hvězd, <i>P. Sobotka - překlad</i> 17	
Dvojitá serendipida, <i>J. Šafář</i> 21	
31. konference o výzkumu proměnných hvězd, <i>P. Molik</i> 25	
Proměnnářské otázky 29	
Navrhnete novou obálku Persea, <i>P. Sobotka</i> . . 31	
Dárci 31	
Soubor mapek Medúza II vytištěn, <i>P. Sobotka</i> . 32	
Zápis z jednání výboru sekce B.R.N.O. 33	
Zápis z plenární schůze členů B.R.N.O - sekce pozorovatelů proměnných hvězd . . 34	
Diskusní setkání skupiny Medúza 35	
Došla pozorování 38	

Contens

Why is V1981 Cyg so Interesting?, <i>P. Sobotka</i> 2	
Young and Now Quiet V351 Ori, <i>O. Pejcha</i> 4	
What Is the Nature of ST Cas?, <i>P. Sobotka</i> 7	
The Legacy of K. C. Seyfert - Active Galactic Nuclei, <i>P. Kabáth</i> 10	
What Is The Orbital Hump?, <i>P. Sobotka</i> 14	
Observations of Yellow Semi-regular Variables, <i>P. Sobotka</i> 17	
The Double Serendipity, <i>J. Šafář</i> 21	
The 31st Czech Conference on Variable Star Research, <i>P. Molik</i> 25	
Questions and Answers 29	
Help to Design a New Envelope for the Perseus, <i>P. Sobotka</i> 31	
Donors 31	
Finding Chart Set Medusa Has Been Printed . . 32	
Medusa Discuss Forum 35	
New Observation 38	

Uzávěrka příštího čísla je 15. 1. 2000



Proč je V1981 Cyg tak zajímavá?

Ondřej Pejcha

Why Is V1981 Cyg So Interesting?

V1981 Cyg je velmi jasná a zajímavá techneciová hvězda s proměnným tvarem světelné křivky a periodou 37 dnů. Další pozorování (i od amatérských astronomů) jsou potřebná.

V1981 Cyg is a very bright and interesting star with an increased abundance of Tc. The shape of its light curve is variable. Its period is approx. 37 days. A way of production of unstable technecium nuclei inside red giants (s-processes) is described in this article. Additional observations are needed.

V1981 Cyg (M = (7,5 až 8,1) mag (B); sp.: M3 Ib-II; typ: SRb) jsem začal pozorovat na začátku letních prázdnin. Po dvou měsících monitorování jsem shledal, že se mění poměrně rychle - periodová analýza ukázala hodnotu 37 dnů. Amplituda je vůči oboru B poněkud menší - asi 0,4 mag. Protože je však viditelná i tím nejmenším třídrem (ostrozrací mohou zkusit i oko), rozhodli jsme se zařadit ji do programu skupiny MEDÚZA. Petr Sobotka tedy stejně jako pro každou novou hvězdu vyhledal na Internetu odborné práce, které se o této hvězdě zmiňují. Po přečtení několika z nich vyplynula na povrch zajímavá skutečnost, díky níž můžeme V1981 Cyg pokládat za objekt hodný zvláštního zřetele.

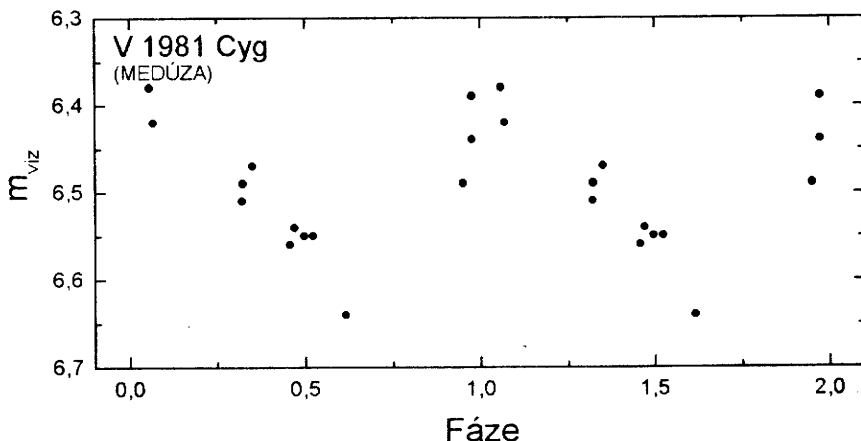
Mnoho odborných článků zařazuje V1981 Cyg k tzv. techneciovým hvězdám. Je nasnadě, že se jedná o hvězdy se zvýšeným obsahem prvku technecium (značka Tc, 43 protonů v jádře, ve hvězdách se vyskytující izotop ^{99}Tc má poločas rozpadu 200 000 let). Co však dělá prvek těžší než železo v obyčejném červeném obru? Vždyť se v každé astronomické knize píše, že všechny prvky těžší než železo vznikají výhradně při výbuších supernov! Vyloučeno je, aby technecium zůstalo ve hvězdě od doby jejího vzniku, protože by se díky krátkému poločasu rozpadu rozštěpilo na jednodušší a stabilní prvky! Tato techneciová záhada je ale už dávno vyřešena. Za všechno totiž může tzv. s-proces.

Poté, co se hvězda dostane na asymptotickou větev obrů (AGB), probíhají v jejím jádře jaderné reakce, které uvolňují neutrony (např. $^{13}\text{C} + ^4\text{He} \rightarrow ^{16}\text{O} + \text{n}$). Ty pak, podobně jako při výbuchu supernovy, bombardují už vzniklé těžší prvky a přeměňují je na ještě těžší. S-procesem vznikají prvky jako rubidium, stroncium, baryum a také právě technecium. Konvekci se pak tyto těžší prvky dostávají až na povrch hvězdy, kde je můžeme spektroskopicky detekovat.

Teď už se dostáváme k tomu, proč je V1981 Cyg tak výjimečná. Většina hvězd



s obsahem technecia totiž jeví světelné změny s velkou amplitudou (>1 mag). Jen V1981 Cyg a pár dalších nešťastnic se mění málo nebo vůbec ne. Existují pouze dvě fotometrické studie této hvězdy z let 1988 až 1991 (Snyder 1990 a Fernie 1991). Společná analýza těchto dvou datových řad dává periodu 34,05 dnů (Fourierova analýza) z 6 zachycených okamžiků maxima. Z těchto prací dále vyplývá, že tvar světelné křivky je velmi proměnný. Pozorováním skupiny MEDÚZA ale daleko lépe vyhovuje perioda 37 dnů (Fourierova analýza). Fázovou křivku skupiny MEDÚZA při této periodě ukazuje obrázek 1.



Obr. 1 Fázová světelná křivka (dle periody 37 dnů) V1981 Cyg podle pozorování skupiny MEDÚZA.

I amatéři se mohou zapojit do výzkumu této nezvyklé proměnné hvězdy. Na pozorování stačí pouhý triedr, ale velikost přístroje je nutno vyvážit přesností odhadu - i chyba o velikosti 0,1 mag (jinak běžná a tolerovaná) totiž může celou světelnou křivku zničit. Uvědomme si, že při pozorování se používají prakticky jen tři srovnávací hvězdy z mapky MEDÚZA, která je k tomuto číslu Persea přiložena. Vzhledem ke krátké periodě je nutné hvězdu sledovat co nejčastěji.

Literatura/ References:

Fernie, J. D. 1991: The Variability of HR 8062. PASP 103, 559

Little, S. J. 1987: Additional Late-Type Stars with and without Technecium. AJ 94, 981

Mikulášek, Z. 1999: Úvod do fyziky hvězd, rukopis

Snyder, L. 1990: HR 8062 - A New Variable in Cygnus. IBVS 3445



Mladá a již klidná V351 Ori

Ondřej Pejcha

Young and Now Quiet V351 Ori

Proměnnost V351 Ori je způsobována zakrýváním protohvězdy obíhajícími prachovými oblaky. Tři největší oblaky se projevují nepravidelnostmi v infračerveném záření V351 Ori. Z neznámých příčin ale kolem JD 2446000 zmizely, což způsobilo, že od té doby je hvězda neproměnná.

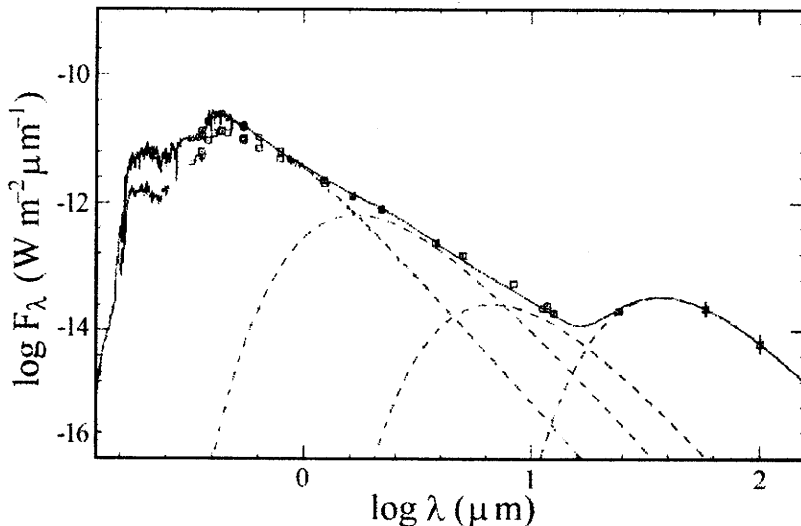
The variability of V351 Ori is caused by the dust clouds, which orbit around the proto-star. The three largest clouds cause excess in the infrared spectral region of V351 Ori. The dust clouds disappeared around JD 2446000 and the star is nonvariable now. The cause of this effect is unknown.

Tento článek je volným pokračováním článku v minulém čísle Persea. Bude se zabývat fyzikálními vlastnostmi V351 Ori.

Světelné změny V351 Ori jsou způsobovány zakrýváním hvězdy prachovými oblaky, soustředěnými v tenkém disku, tak jako u každé hvězdy typu Irsa. Oblaky kolem protohvězdy obíhají podobně jako planety kolem Slunce ve Sluneční soustavě. Prachové oblaky však nemají teplotu rovnou absolutní nule, podílejí se tedy nějak na celkovém záření soustavy protohvězda a prachový disk.

Záření normální hvězdy lze pro většinu spektrálních oblastí alespoň zhruba vyjádřit zářením absolutně černého tělesa. Tento pojem je historického původu a jedná se o fyzikální představu, která nám umožňuje studovat závislost energie vyzářené tělesem na vlnové délce fotonů. Celkové množství vyzářené energie (stejně jako maximum vyzařování) závisí hlavně na teplotě tělesa - Planckův zákon. Jeho grafické vyjádření znázorňuje tzv. Planckova křivka. Astronomové využívají této skutečnosti ke zjišťování teploty hvězd. Za předpokladu, že hvězda září jako absolutně černé těleso, mohou měřením v různých spektrálních oborech definovat průběh závislosti vyzářené energie na vlnové délce u této hvězdy, což jednoznačně charakterizuje teplotu absolutně černého tělesa a tím i hvězdy.

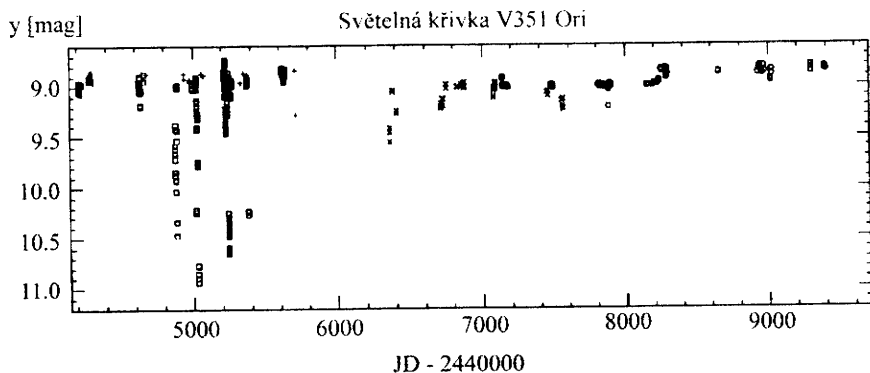
Kromě "kosmetických" nedostatků, jako jsou spektrální čáry a hrany sérií vodíku (např. Balmerův skok), se u obyčejných hvězd závislost vyzářené energie na vlnové délce fotonů příliš neliší od té pro absolutně černé těleso o stejné teplotě. Samozřejmě ale existují nápadné výjimky. Jednou z nich je i V351 Ori. Jak už bylo zmíněno výše, prachová oblaka rotující kolem hvězdy mají nenulovou teplotu a tudíž se mohou projevit v celkovém záření. Díky své nízké teplotě budou deformovat rozdělení energie ve spektru hvězdy hlavně



Obr. 1 Rozdělení energie ve spektru V351 Ori. Pozorovaná data (čtverečky) a data korigovaná o extinkci (kolečka). Přerušovanými čarami jsou zaznačeny Planckovy křivky hvězdy (nejvíce vlevo) a jednotlivých prachových oblaků (nepravdelnosti v infračervené oblasti). Plnou čarou je vyznačen konečný model (podle Van den Anckera a kol. 1996).

v infračervené oblasti. Rozdělení energie ve spektru pro V351 Ori ukazuje obrázek 1. Tři modifikované Planckovy křivky (přerušované čáry), které jsou na něm navíc vůči čistému záření hvězdy, reprezentují největší prachové oblaky o teplotách 1700 K, 430 K a 80 K a vzdálenostech 0,4 AU, 13 AU a 900 AU. Sečtením všech těchto křivek lze velice dobře vysvětlit průběh rozdělení energie ve spektru V351 Ori.

Světelnou křivku V351 Ori ukazuje obrázek 2. Poměrně nápadné je, že hvězda vykazovala velkou fotometrickou proměnnost až asi do JD 2446000 (rok 1984). Po tomto datu se jasnost v maximu zvýšila na 8,96 mag (obor y) a hvězda se stala neproměnnou. Za všechno pravděpodobně může vymizení prachu kolem hvězdy. Prach mohl zmizet buď do okolního prostoru nebo mohl spadnout na hvězdu, což je nepravděpodobné (tlak záření a Poyntingův-



Obr. 2 Světelná křivka V351 Ori v Strömrgrenově oboru y , který se příliš neliší od známějšího V . (podle Van den Anckera a kol. 1996).

Robertsonův efekt nepůsobí tak rychle). Tato možnost je pravděpodobnější, ale neznáme přesné příčiny tohoto jevu. V době dopadání hmoty na protohvězdu by se uvolňovalo velké množství hlavně rentgenového záření, které můžeme zachytit. Bohužel družice ROSAT, která byla v té době v provozu, nesnímkovala pole obsahující V351 Ori.

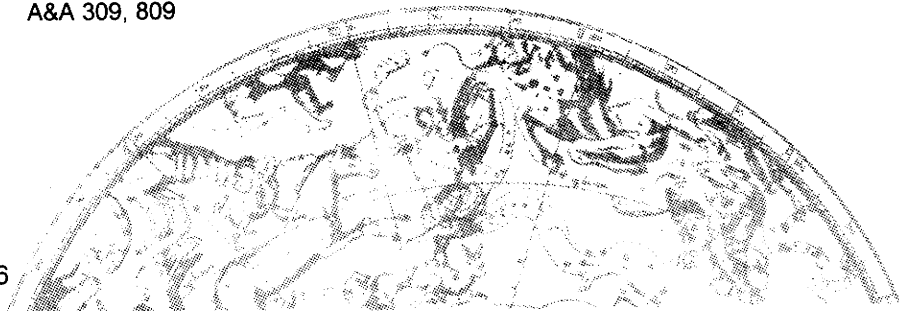
Vymizení poklesů jasnosti bylo pozorováno i u hvězdy UX Ori. Podle fyzikálních modelů se dá očekávat, že před dosednutím na hlavní posloupnost na sebe hvězda nabalí hmotu a stane se opět proměnnou. Amatéři tedy mohou využít šance tyto hvězdy monitorovat a snažit se okamžik znovuzrození proměnnosti zachytit.

Literatura/References:

Hlad, O. - Pavloušek, J. 1990: Přehled astronomie. Praha 1990, SNTL.

Kolektiv autorů 1987: Fyzika pro IV. ročník gymnázií, Státní pedagogické nakladatelství.

Van den Ancker, M. E. a kol. 1996: The Remarkable Herbig Ae star V351 Orionis. A&A 309, 809





Co je ST Cas zač?

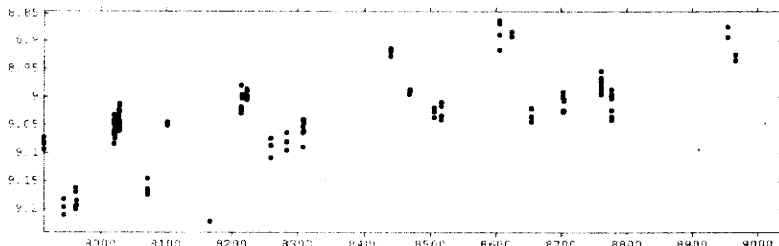
Petr Sobotka

What Is The Nature of ST Cas?

Pro ST Cas není v GCVS udána žádná perioda. V dostupných zdrojích jsem nenašel žádnou světelnou křivku, ze které by se dala určit. Teprve když jsem si podrobně prohlížel všechny světelné křivky pořízené družicí Hipparcos pro hvězdy v programu skupiny MEDÚZA, podařilo se mi mezi nimi objevit také křivku ST Cas. Periodová analýza ukázala na přítomnost rychlejší změny jasnosti s periodou asi 103 dny a na dlouhodobé změny jasnosti (možný cyklus kolem 2800 dní). Výsledky zjištěné z družice Hipparcos jsou ale velmi nejisté, takže by se mohl upřesněním period zabývat třeba některý z našich pozorovatelů.

No period of the light changes have been given in the GCVS (1985), nor can it be derived from any visual light curve, because they are not available. Analysis of the Hipparcos light curve of ST Cas suggested the presence of 103-day period and a long-term variation. These results are unsecure. This is a good opportunity for any observer to determine the exact period or periods. It would be extremely useful because the type of variability has been unknown.

Právě neznámá hodnota periody, kterou jsme chtěli odhalit, nás vedla k zařazení ST Cas do pozorovacího programu skupiny MEDÚZA. V GCVS (Cholopov a kol., 1985) je napsáno, že světelné změny probíhají v rozmezí 11,6 - 12,4 magnitud fotografického oboru. Amplituda tedy byla určena z fotografických desek, a proto můžeme předpokládat značný posun vůči vizuálnímu oboru. Tento předpoklad je tím pravděpodobnější, že hodnota barevného B-V indexu je podle katalogu Hipparcos plných 2,63 mag! Také spektrum C4,4 (N3) typické pro červené uhlíkové hvězdy naznačovalo totéž.



Obr. 1 Světelná křivka uhlíkové hvězdy ST Cas podle měření družice Hipparcos. Data jsou velmi nepříjemně strukturována, čímž se stávají velmi nejistými i hodnoty zjištěných period.



Skutečně, rok a půl pozorování prováděných především O. Pejchou, M. Haltufem, L. Brátem a autorem ukázal, že se hvězda mění v rozmezí 9,0 - 10,0 mag (viz).

Na tomto místě bych chtěl upozornit všechny pozorovatele na ošidnost hvězdných velikostí udávaných v jiném než vizuálním oboru. Při rozhodování, zda danou hvězdu pozorovat nebo ne, hraje velkou roli nepochybně skutečnost, zda ji pozorovatel ve svém dalekohledu uvidí či nikoli. Kdybych měl třeba známý binar 25x100, ST Cas bych si za normálních okolností nevybral, protože by byla mimo můj dosah. Je-li hvězdná velikost udaná v oboru P a proměnná je pozdního spektrálního typu, existuje velká pravděpodobnost, že bude v oboru vizuálním třeba o několik magnitud jasnější, takže ji klidně mohu začít pozorovat.

Ale vraťme se k ST Cas. Ruku v ruce s určením periody často přichází také odhalení typu proměnnosti. V GCVS bylo uvedeno, že ST Cas patří k typu SR, ale podtyp a, b, c nebo d určen nebyl. Rozdíly mezi těmito podtypy jsou tak nápadné, že kdyby byla k dispozici nějaká solidní data, jistě by autoři neváhali a podtyp by určili. To, že tak neučinili, svědčí o malém počtu měření nebo jejich nedostatečné kvalitě a není tedy vyloučeno, že hvězda k typu SR třeba vůbec nepatří. Mám totiž podezření, že se to většinou dělá tak, že v těch případech, kdy nelze spolehlivě určit periody a naměřená data jednoznačně neurčují typ proměnnosti, klasifikuje se hvězda prostě jako SR - poloprávní (viz případ V335 Vul, IBVS 3840). Pak už je většinou na amatérech, aby se jí dlouhodobě věnovali a otázku typu pomohli úspěšně zodpovědět.

Naše vlastní pozorování jsou sice nedostatečná k určení typu proměnnosti, ale prokazují již zmíněný fakt, že je ST Cas v oboru V přibližně o 2,5 mag jasnější než v P. Světelná křivka trpí značným rozptylem a není z ní prakticky nic poznat, takže jsem ji do tohoto článku raději nedával.

V průběhu přípravy přednášky na téma "Proměnné hvězdy a Hipparcos" jsem si řekl, že by bylo vhodné ukázat posluchačům některé světelné křivky, které tato pozoruhodná družice naměřila. V adresáři "medgif" mám na svém počítači světelné křivky proměnných hvězd z programu skupiny MEDÚZA pořízené pozorovateli AFOEV, BAV, AAVSO, BAA VSS, HAA, VSNET a nově právě družicí Hipparcos.

Nejprve jsem křivku ST Cas přešel pohledem s pocitem značné nehomogenosti a nejednoznačnosti dat. Stačilo však změnit měřítko a můj dojem se změnil. Podíváte-li se na obrázek 1, můžete si všimnout několika zvláštností. Tou nejvýraznější je balíčkování dat. Naměřené body se kupí do úzkých sloupečků, mezi kterými jsou poměrně velké mezery. Tento jev je způsoben netradičním pořizováním dat. Družice Hipparcos totiž nesnímkovala



oblohu a neskládala snímky do mozaiky, jak to dělají třeba kosmické sondy při pořizování map planet. Tato družice rotovala a obraz se na čidle v důsledku toho pohyboval a vytvářel úsečky, ze kterých se poté snadněji určovaly polohy hvězdných objektů. To byl také primární cíl družice. Fotometrie, následně světelné křivky proměnných hvězd a objevy nových proměnných hvězd byly jen jakýmsi vedlejším produktem. Důležitým faktem je, že součástí družice byly dva objektivy posunutě úhlově o 58 stupňů. Při rychlosti rotace 11,25 ot/den se tak stejný objekt dostal do zorného pole druhého objektivu za 21 minut a pobyl v něm 20 sekund (detektor snímal 54'x54' oblohy). Právě proto, že se stejná proměnná hvězda objevila v poměrně krátkém časovém úseku několik hodin v zorném poli několikrát, vznikly na světelných křivkách zmíněná seskupení bodů. Pokrytí světelné křivky je tedy dáno výhradně komplikovaným pohybem družice.

I přes nepříjemný klamný dojem, který z balíčkování dat může vyplývat, je vidět, že hvězda má pravděpodobně dvě periody. Podle Dr. Šimona se velikost té kratší pohybuje kolem 103 dní. Dlouhodobý trend může být částí neúplně pokrytého cyklu a za předpokladu, že tento průběh je sinusový, lze uvažovat o možné periodě kolem 2800 dní. Určení hodnot obou period, a zejména té delší, je ale v současnosti velmi nepřesné. Pokud existují periody dvě, náleží ST Cas buď k typu SRb nebo SRc.

Podle sdělení Briana Skiffa nejsou fotometrická měření družice Hipparcos při hvězdných velikostech kolem 10 mag tak přesná, jak je ve všeobecném povědomí. Zapříčiněno je to tím, že družice neprováděla fotometrii ve standardních filtrech, což může zejména u barevných hvězd způsobovat značné nejistoty při přepočítávání na obor V - až 0,4 mag!

Ani analýza dat z družice Hipparcos tedy nemůže podat definitivní rozřešení povahy světelných změn nebo poskytnout spolehlivé hodnoty period, natož pak určit podtyp proměnnosti. ST Cas je tedy vhodným objektem pro pozorovatele, který má chuť poodhalit roušku jejího tajemství. Vizualní pozorování v tomto případě pravděpodobně nebudou stačit, neboť zjištěné amplitudy světelných změn jsou poměrně malé.

Literatura/ References:

Cholopov, P. N. a kol. 1985, General Catalogue of Variable Stars, 4. vyd., 2. díl.

Moskva, Nauka

Kazarovets, E. V., Samus, N. N., Goranskij, V. P., 1993, IBVS, No. 3840

Šimon, V. 1999, Private comm./ osobní sdělení

Skiff, B. 1999, Private comm./ osobní sdělení



Odkaz Karla C. Seyferta - aktivní galaktická jádra Petr Kabáth

The Legacy of Karl C. Seyfert - Active Galactic Nuclei

Tato oblast astrofyziky se začala rozvíjet teprve ve čtyřicátých letech 20. století. V roce 1943 astrofyzik Karl C. Seyfert srovnal spektra jader podivných galaxií se spektry emisních mlhovin a došel k závěru, že tajemné objekty mají jinou podstatu než emisní mlhoviny a že se nejedná ani o stelární objekty.

Development of this part of astrophysics began in forties. In 1943 the astrophysicist Karl C. Seyfert compared spectra of the nuclei of the peculiar galaxies with spectra of the large emission nebulae and concluded that these strange objects are of a different nature than the emission nebulae and that they are not stellar.

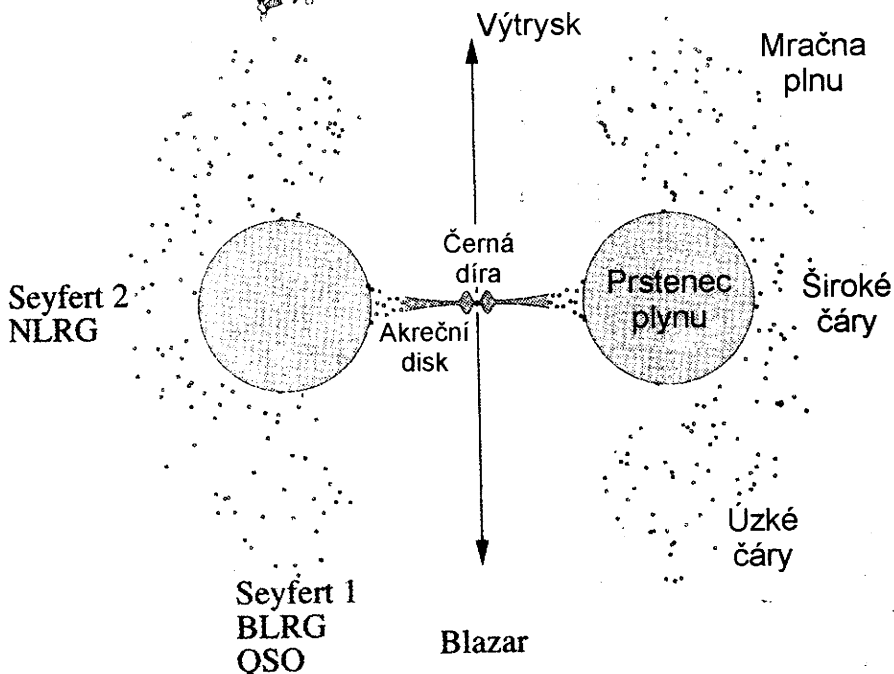
AGN (podle anglického Active Galactic Nuclei) jsou proměnné objekty nacházející se v centrech galaxií různých vzdáleností. Světelné změny probíhají v rozmezí dnů až týdnů v závislosti na typu objektu. U některých objektů půjde zřejmě o změny periodické. AGN jsou aktivní ve všech oborech spektra opět v závislosti na typu. Dále následuje historie vývoje této oblasti astrofyziky a pokus o stručné vysvětlení fyzikálních jevů probíhajících v AGN.

Co vlastně objevil K. Seyfert, aneb na počátku byly Seyfertovy galaxie.

Seyfert srovnával spektra šesti nejjasnějších podivných mlhovinných objektů (NGC 1068, 1275, 3516, 4051, 4151, 7469) se spektry planetárních a emisních mlhovin. Brzy zjistil, že většina jeho objektů jsou spirální galaxie typu Sa nebo Sb. Ve spektrech podivných galaxií zjistil emisní čáry. Šlo převážně o čáry způsobené ionty FeII, OIII a vodíkem. Všechny čáry, kromě vodíkových, byly zakázané, a ty vznikají ve velice řídkém prostředí. Záření pocházející z takového prostředí mívá úzké spektrální čáry, a ve spektru obyčejných emisních a planetárních mlhovin skutečně široké čáry nenacházíme. Seyfertovy podivné objekty však byly dvojího druhu, a jeden z nich ve spektru široké emisní čáry obsahoval, kdežto druhý nikoli. V obou případech, jak již zmíněno, šlo o čáry vodíku a iontů FeII a OIII. Takto se vynořily dva nové druhy objektů, pojmenovaných na počest objevitele Seyfertovými galaxiemi.

Kvasary

Seyfertovy práce však nebyly jediným přínosem ve zkoumání aktivních galaktických jader. Obrovským impulsem a vlastně počátkem samostatného zkoumání aktivních galaktických jader byl totiž rozvoj radioastronomie. Na konci čtyřicátých let byly objeveny silné radiové zdroje Cyg A, Cas A, atd..

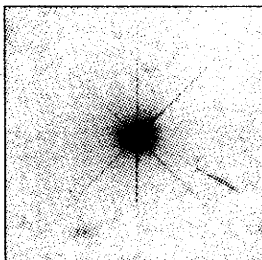


Obr. 1 Takhle si v současné době představujeme model AGN. Záleží pouze na úhlu pohledu, jestli objekt zařadíme mezi blazary, NLRG nebo BLRG.

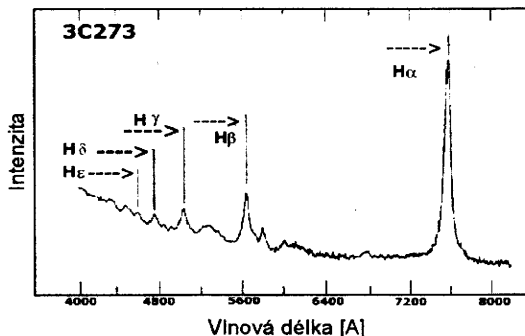
Některé z těchto zdrojů byly ztotožněny s objekty v optickém oboru spektra, například Taurus A s Krabí mlhovinou M1, Virgo A s obří eliptickou galaxií M87 a Centaurus A s galaxií NGC 5128. Společnou vlastností byl jejich obrovský zářivý výkon až $8 \cdot 10^{35}$ wattů. V roce 1959 vznikl třetí a tentokrát už věrohodný Cambridžský katalog objektů aktivních v rádiovém oboru spektra. U některých objektů z tohoto katalogu byla zjištěna proměnnost a byly postupně ztotožňovány se svými optickými protějšky. Prvním takovýmto objektem, který byl ztotožněn se svým optickým protějškem v kupě galaxií s rudým posuvem 0,46, byl objekt 3C 295 (Minkovski 1960). V roce 1960 Sandage pořídil fotografii objektu 3C 48, na které byl viditelný stelární objekt se slabou mlhovinou. Ve spektru byly zjištěny široké emisní čáry (zakázané). Fotometrie ukázala proměnnost objektu a zvýšené množství UV záření. Postupně byly objevovány další podobné objekty. Tak vznikl název KVASAR, protože šlo o zdánlivé hvězdy, quasi-stelární objekty, aktivní v rádiovém oboru.



Nejznámějším z nich je kvasar 3C 273, u nějž radioastronomové Hazard, Mackey a Shimmins z Austrálie v roce 1962 velice přesně určili polohu díky zákrytu Měsícem a zjistili, že se skládá ze dvou složek vzdálených od sebe 20". Rozpoutaly se další diskuse o tom, zda tyto podivné objekty jsou jádra vzdálených galaxií nebo jenom blízké podivné hvězdy.



Objekt 3C273 a jeho spektrum.



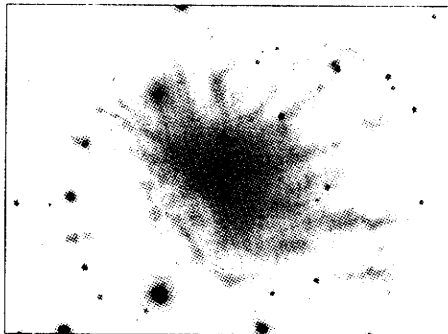
Co víme o aktivních galaktických jádrech dnes?

Dnes se předpokládá, že oba druhy Seyfertových galaxií jsou možná jedním druhem objektů (viz obr. 1). Dnes se předpokládá, že záleží na směru, z něhož se na tyto podivné objekty díváme, i na rozdílných fyzikálních podmínkách v centrálních oblastech AGN (míra akrece, různé hmotnosti centrální černé díry...). Všechna AGN mají obrovský zářivý výkon od 10^{38} wattů do 10^{41} wattů. Výpočty na základě pozorování naznačují, že v jádrech těchto objektů je černá díra zhruba o hmotnosti 10^6 hmotnosti Slunce. Kolem ní je úzký akreční disk rozšiřující se v prsteneček plynu. Prsteneček je obklopen ze všech stran mračny plynu, která ze stran od osy k disku mají velkou hustotu elektronů na objemovou jednotku - zde vznikají široké emisní čáry ve spektrech. Ze strany kolmo na osu disku je prsteneček obklopen mračny plynu s malou hustotou elektronů - ta jsou příčinou úzkých (i zakázaných) emisních čar. Model samozřejmě nevysvětluje všechny pozorované jevy u AGN a jeho správnost je stále otázkou. Existuje také skupina AGN, pro kterou je navržen model dvou černých děr, které obíhají kolem těžiště a u kterých dochází k výtryskům z centrálních oblastí. Tyto výtrysky nám kříží dráhu a lze je pozorovat jako periodická zjasnění.

Dnes je rodinka AGN celkem rozsáhlá a obsahuje kromě Seyfertových galaxií a kvasarů plno dalších typů. Zde jsou ještě dva další typy dnes známých AGN, kromě těch již výše zmíněných:



NGC 1275 - (Perseus A) Seyfertova galaxie vzdálená 300 mil. světelných let. Velmi silný zdroj rádiového záření a záření X.



Objekty typu BL Lac - blazary

Jsou to AGN velice aktivní v optickém oboru spektra a zároveň silné zdroje rentgenového a gama záření se změnami jasnosti na krátkých časových intervalech. U těchto objektů byla postupně se zlepšujícími se možnostmi zjištěna velká polarizace světelného paprsku. Prvním pozorovaným prototypem byl právě objekt označený jako BL Lac, který byl svým objevitelem C. Hoffmeisterem ve čtyřicátých letech 20. století považován za proměnnou hvězdu. 90% blazarů se vyskytuje v eliptických galaxiích.

NLRG a BLRG

Rádiové galaxie s úzkými (Narrow Line Radio Galaxies) a širokými (Broad Line Radio Galaxies) emisními čarami ve spektrech. Nacházejí se převážně v eliptických galaxiích. Jsou oproti Seyfertovým galaxiím velmi aktivní v rádiovém oboru spektra. Jsou u nich detekovány výtrysky částic urychlených na vysoké rychlosti.

Co dodat?

Tyto pozoruhodné objekty blízkého i vzdáleného vesmíru jsou stále zahaleny tajemstvím. Zatím například není přesně znám mechanismus krmení černé díry a mechanismus akrečního disku. Zajímavá je také otázka interakce okolního prostředí s centrálním objektem. Zcela podrobně není vysvětleno ani zvyšování zářivého výkonu směrem do kosmologických vzdáleností. To jsou jenom některé z otevřených otázek tohoto oboru astrofyziky, který založil Karl C. Seyfert.

Literatura/ References:

- Carroll, B. W. 1996: An Introduction to Modern Astrophysics, Reading (USA), Addison-Westley Publ., 1432 s.
 Minkowski, R. 1960, AJ, 65, 483
 Seyfert, C. K. 1943, ApJ, 97, 28
 Shields, G. A. 1999, PASP, 111, 661



Co je to orbitální hrb?

Petr Sobotka

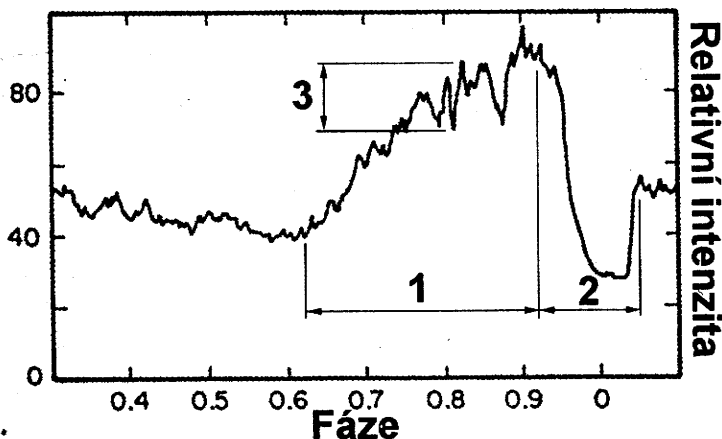
What Is the Orbital Hump?

Orbitální hrb je úsek zvýšené jasnosti kataklyzmické proměnné hvězdy způsobený postupně se zlepšující viditelností horké skvmy během oběžného pohybu dvojhvězdy. Na základním profilu orbitální světelné křivky lze poblíž maxima zaznamenat tzv flickering, rychlé změny jasnosti způsobené nerovnoměrným přítokem hmoty z chladné složky do akrečního disku.

Orbital hump is a segment of increased brightness of a cataclysmic variable caused by a changing visibility of the hot spot during the orbital motion of the binary. Flickering, caused by inhomogeneous mass inflow into the disk from the cool component, can be superposed on the basic profile of the orbital light curve.

Když jsem na tento pojem narazil poprvé, nevěděl jsem přirozeně, co znamená. Tušil jsem jen, že bude mít souvislost s obíháním dvou těles. Protože je to jev poměrně častý a má spojitost s proměnnými hvězdami, vysvětlíme si jeho podstatu.

Orbitální hrb je čistě geometrický úkaz související se vzájemným oběhem složek těsných dvojhvězd. Podívejme se na obrázek 1. Na něm je znázorněna fázová křivka kataklyzmické proměnné hvězdy U Gem (Nather 1973).



Obr. 1 Fázová křivka kataklyzmické proměnné U Gem. 1 - orbitální hrb, 2 - zákryt horké skvmy, 3 - flickering. Obrázek podle Nathera (1973).



U Gem je prototypem trpasličích nov, charakteristických svými výraznými výbuchy, při kterých se mohou zjasnit až o 4 magnitudy. Světelná křivka, kterou na obrázku 1 vidíme, ukazuje chování hvězdy v kataklyzmickém minimu její činnosti, tedy v období mezi výbuchy.

Orbitální perioda má délku 4 hodiny a 10 minut, což z hodnot velikostí period ostatních trpasličích nov nijak nevybočuje. Oproti většině zákrytových dvojhvězd je to ale hodnota nízká a naznačuje velmi malou vzdálenost jednotlivých složek. Hvězdy jsou u sebe tak blízko, že mohou vzájemně ovlivňovat své životy a předávat si hmotu.

Právě s přenosem hmoty souvisí vznik efektů, jenž jsou u klasických zákrytových soustav nemožné. Asi každý zná průběh světelných změn oddělených zákrytových systémů. U nich se jasnost po většinu času nemění a prudce poklesne v okamžiku, kdy chladnější složka začne zakrývat složku teplejší. Zákryt bývá v těchto případech symetrický a světelná křivka není deformována.

Kataklyzmické proměnné však mají něco navíc, co standardní zákryt změní k nepoznání. Tím tajuplným něčím je akreční disk s horkou skvrnou. U velkého počtu systémů je horká skvrna jasnější než obě hvězdy, takže aspoň v některých případech můžeme s trochou nadsázky říci, že horká skvrna je to jediné, co při světelných změnách v kataklyzmickém minimu můžeme vidět.

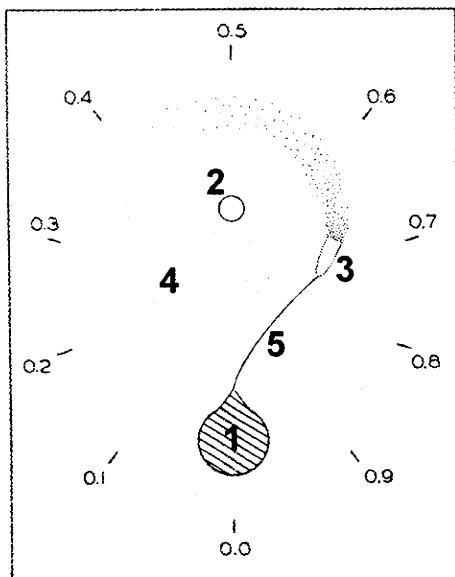
O složitém procesu vzniku akrečního disku a podmínkách vzniku horké skvrny se nebudeme rozepisovat. Omezíme se jen na konstatování, že akreční disk vzniká při přenosu hmoty z jedné složky na druhou. Horká skvrna se vytváří v místech, kde proud hmoty naráží na vnější okraj akrečního disku. Dopadem hmoty se tato oblast zahřívá.

Pro pochopení příčin tvaru fázové křivky nám názorně poslouží model soustavy kataklyzmické soustavy na obrázku 2. V něm jsou pro nás důležité zejména vzájemné polohy tří objektů, tedy chladné složky (1), horké složky (2) a horké skvrny (3). Krátké úsečky kolem soustavy znázorňují směr k pozorovateli během oběžného cyklu. Číselné hodnoty fáze i směry odpovídají stejným hodnotám na obrázku 1.

Následující scénář popisuje, co vidí pozorovatel, jak vypadá světelná křivka a jaká je při tom fáze orbitálního pohybu.

Fáze 0.0

Chladná složka zakrývá horkou složku i horkou skvrnu a soustava má nejnížší možnou jasnost. Křivka má hladký průběh a nejsou na ní znát ani náznaky rychlých změn jasnosti.



Obr. 2 Model soustavy typické kataklyzmické dvojhvězdy:

- 1 - chladná složka vyplňující Rocheův lalok,
- 2 - horká složka,
- 3 - svítivý materiál (horká skvrna),
- 4 - akreční disk,
- 5 - proud hmoty z chladné hvězdy do horké skvrny.

Číselné hodnoty kolem schématu udávají velikost fáze.

Fáze 0.1

Chladná složka postoupila a odkryla složku horkou. Skrz akreční disk není horká skvrna vidět. Jasnost se oproti hodnotě z minima zvýšila a rozdíl je ekvivalentní jasnosti horké složky.

Fáze 0.2

Soustava se sice potočila, ale na výslednou hodnotu jasnosti soustavy to nemělo žádný vliv a zůstala tak na stejné hodnotě.

Fáze 0.3 - 0.65

V této části oběhu dochází k postupnému a pomalému poklesu jasnosti, protože se před horkou složku dostává hustší část akrečního disku. Navíc ve fázi 0.45 začíná za horkou složku "zalézat" složka chladnější. Malé nepravidelné změny jasnosti patrné na celkovém trendu jsou způsobeny nehomogenitami akrečního disku. Jasnost klesá.

Fáze 0.65 - 0.95

Horká skvrna začíná hrát svou hlavní roli. Postupně se vynořuje zpoza akrečního disku a stále více přispívá k celkové jasnosti soustavy. Spolu s ní je lépe vidět i místo, kde

dochází k přímému kontaktu látky, přitékající z chladné hvězdy, s akrečním diskem. Tato oblast je značně neklidná, nestabilní a způsobuje rychlé nepravidelné oscilace jasnosti. Jak se dostává do středu našeho pohledu, amplituda flickeringu (jak se oscilacím říká) se neustále zvyšuje (na obrázku 1 je to zřetelně vidět). Jasnost se v tomto období zvýšila a dosáhla svého maxima. Dominantním zdrojem světla je nyní horká skvrna.



Fáze 0.95 - 1.00

Chladná složka začala zakrývat horkou skvrnu. Vymizely rychlé změny jasnosti a soustava výrazně zeslábla.

Doufám, že výklad čtenáři problematiku orbitálního hrbu pomohl osvětlit a zapůsobil pozitivně na jeho prostorovou představivost, potřebnou prakticky ve všech oborech astronomie, protože námi zkoumané objekty jsou tak daleko, že nám skutečně často nezbyvá nic jiného, než si je představovat.

Literatura/ References:

Nather, R. E. 1973: *Vistas Astron.* 15, 91

Urban, Z. 1993: *Hviezadne kataklizmy*, *Kozmos* 24 (číslo 1993/1, 1993/2, 1993/3)

Pozorování žlutých polopravidelných hvězd

Observations of Yellow Semi-regular Variables

Existují typy proměnných hvězd, které si zaslouží zvýšené pozornosti amatérských astronomů. Většinou to bývají dlouhoperiodické proměnné hvězdy. Mým cílem je upozornit na jeden z takových typů - na žluté polopravidelné proměnné. Tato třída zahrnuje hvězdy typu RV Tau a SRd. V článku popisují světelné změny těchto hvězd zjištěné na základě mých pozorování. Také zdůrazním několik námětů, v čem by mohl být příspěvek amatérských pozorování velmi důležitý.

There are several types of variable stars which badly need the attention of amateur astronomers. These are usually long-period variables. My aim is to call attention to one type of these stars, the yellow semi-regular variables. This class includes the RV Tauri and the SRd (Semi-regular D) stars. In this paper I review the light variation of these stars based mainly on my observations. I will also suggest topics where the contributions of amateur astronomers might be very important.

Hvězdy typu RV Tauri.

Proměnné hvězdy typu RV Tauri jsou žlutí radiálně pulzující veleobří. Jejich nejvýraznější vlastností je přítomnost střídajících se hlubokých a mělkých minim. Obrázek 1 (třetí strana obálky) ukazuje fotoelektrické světelné křivky v oboru V pro šest hvězd typu RV Tau. Tato skupina je dosti různorodá - je možné, že se její členové nacházejí v různých stadiích vývoje.

Ačkoli tyto hvězdy mají dlouhou historii (první člen, R Sct, byl objeven v roce 1795), o jejich fyzikální podstatě toho víme jen málo. Většinou se tvrdí, že patří do vývojového stadia post AGB (Asymptotic Giant Branch - Asymptotická větev obrů) hvězdy, protože u některých exemplářů detekujeme infračervené



přebytky. Výpočty pulzací provedené na základě modelů odpovídajících tomuto vývojovému stádiu života hvězdy ukazují na dvě možné příčiny zvláštního vzhledu světelných křivek: rezonance mezi základním modem a první harmonickou oscilací nebo nízkodimenzionální chaotické pulzace.

hvězda	podtyp	perioda (dny)	max	min	obor
EZ Aql	RVa	38,6	11,1	14,0	V
EQ Cas	RVa	58,3	9,3	13,4	V
SU Gem	RVb	50,0	9,8	14,1	V
TT Oph	RVa	61,1	9,45	10,84	V
TX Oph	RVa	135,0	9,7	11,4	V
UZ Oph	RVa	87,4	9,93	11,50	V
CT Ori	RV:	135,5	9,14	12,39	V
TX Per	RVa	78,0	9,81	12,5	V
RS Sge	RVb	82,4	11,7	15,9	P
CE Vir	RV:	67,0	8,37	10,71	V

Tabulka 1 - vybrané hvězdy typu RV Tauri.

Jeden z nejužitečnějších příspěvků, který mohou přinést amatéři, spočívá v pozorování okamžiků minim jasnosti. Většina hvězd typu RV Tauri má zajímavý průběh diagramů O-C jevící cykly s proměnnou délkou a amplitudou. Existuje možná souvislost mezi barevným indexem hvězdy a amplitudou cyklu diagramu O-C. Například EP Lyr s $B-V = 0,28$ mag má amplitudu O-C menší než 4 dny, zatímco V Vul s $B-V = 0,86$ mag ji má plných 55 dní. Příčina těchto cyklů není známa. Tabulka 1 ukazuje některé hvězdy typu RV Tauri, které si zaslouží větší pozornosti amatérů.

Hvězdy typu SRd

SRd hvězdy jsou ještě mnohem různorodější než hvězdy typu RV Tauri. Jedná se o obry a veleobry spektrálních tříd F až K vyznačujících se širokým rozpětím period i amplitud světelných změn. Rozděleny mohou být do několika podtříd.

Podtřída veleobrů populace I

Nejnámějším exemplářem této podtřidy jsou ρ Cas a V509 Cas. Obě hvězdy mají světelné křivky, které se někdy podobají spíše cefeidám a někdy jsou silně nepravidelné. Obrázek 2 ukazuje jejich světelné křivky za posledních 30 let.

Obě hvězdy pravděpodobně pulzují radiálně. Navzdory jejich spektroskopické podobnosti, jsou jejich pulzace odlišné. Zatímco ρ Cas pulzuje víceméně pravidelně (nehledě na příležitostně velmi hluboké minimum způ-

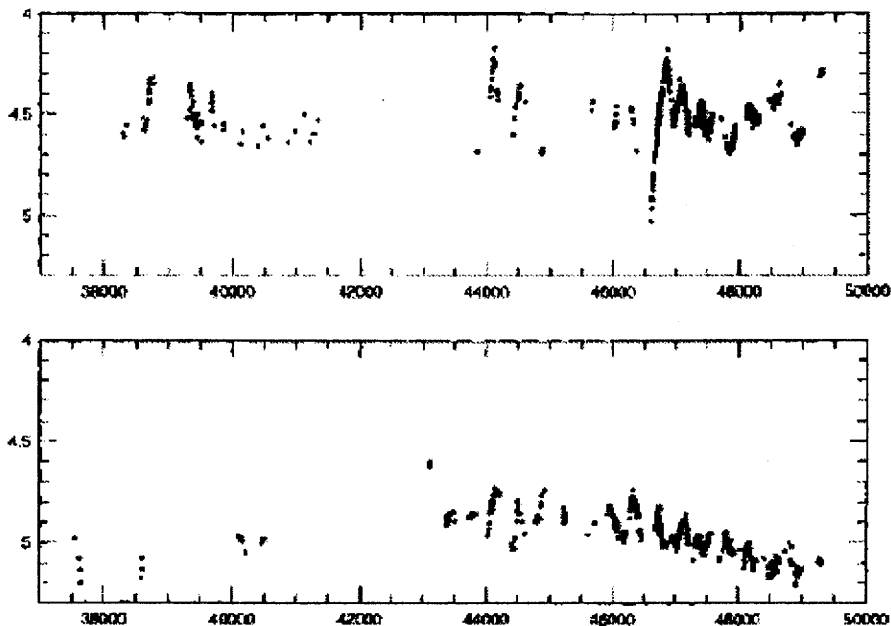


sobené odvržením obálky), světelná křivka V509 Cas je komplikovanější. Periodová analýza uskutečněná z údajů ze všech dostupných fotoelektrických měření od roku 1979 naznačuje, že u této hvězdy pravděpodobně došlo k přepnutí ze základního modu do první harmonické oscilace. Data pořízená před rokem 1979 ukazují rozdílné chování, pravděpodobně související s odvržením obálky.

Jinou hvězdou projevující se podobným chováním je V487 Cas. Analýza ukázala na přítomnost dvou period $P_0=160$ dní a $P_1=99,6$ dní. V487 Cas by mohla být pojítkem mezi touto podtřídou a podtřídou, o které pojednává následující odstavec. Protože se amplitudy světelných změn pohybují kolem několika desetin magnitud, jsou vizuální pozorování méně použitelná než fotometrická. Amatéri s CCD kamerami mohou produkovat extrémně důležitá data.

Podtřída UU Her

Skupina byla definována v roce 1984. Tyto hvězdy se nacházejí ve vysokých galaktických šířkách a mají podle všeho spektra odpovídající spek-



Obr. 2 Světelné křivky dvou hvězd typu SRd. Nahoře je ρ Cas a dole V509 Cas.



Malé amplitudy					Velké amplitudy				
název	perioda	max	min	obor	název	perioda	max	min	obor
V509 Cas	-	4,75	5,5	V	RU Cep	109	8,2	9,8	V
ρ Cas	320	4,1	6,2	V	AB Leo	130,2	10,7	13,2	P
V810 Cen	130:	4,95	5,12	V	U Lup	87	10,8	13,2	P
RW Cep	346:	8,6	10,7	P	WW Tau	116,4	9,0	12,9	P
V395 Cyg	40,5	7,9	8,62	V	SV UMa	76	9,1	10,6	V
UY Psc	80:	8,75	9,15	V	RX Vir	200:	8,7	9,1	P
R Pup	-	6,50	6,71	V	TY Vir	50:	7,97	8,5	V
AX Sgr	350:	9,2	10,0	P	CK Vir	93:	10,19	11,04	V

Tabulka 2 - vybrané hvězdy typu SRd.

trům normálních veleobrů. Od objevu infračervených excesů okolo některých hvězd tohoto podtypu, se stalo zvyklostí zařazovat je do skupiny post AGB hvězd či protoplanetárních mlhovin.

Podle nedávných teoretických výpočtů mohou mít post AGB hvězdy jen jednu periodu pulzací. Protože UU Her samotná pulzuje ve dvou periodách a nemá žádný infračervený přebytek, zdá se, že se tyto hvězdy nenalézají v post AGB stadiu.

Stejný problém mají i některé dvojhvězdy situované ve vysokých galaktických šířkách. Například spektroskopická data 89 Her se dají vysvětlit stejně dobře nízkou i vysokou hmotností. Dalším případem je veleobr třídy F v zákrytové dvojhvězdě BL Tel, který se také zdá být velmi hmotnou hvězdou, ale přesto pulzuje ve dvou frekvencích najednou.

Amplitudy světelných změn těchto hvězd jsou velmi rozdílné. UU Her má dosti velkou amplitudu (několik desetin mag), zatímco jiné hvězdy ji mají dosti malou. Pečlivá vizuální pozorování mohou vést k užitečným datům (jako v první polovině století), ale jinak je potřeba použít fotometrická měření.

Jiné SRd hvězdy

Existují i jiné podtřídy hvězd typu SRd, které mají skutečně nízké hmotnosti a patří do populace II. Typickým příkladem může být WY And s periodou 109,65 dne a amplitudou 0,74 mag. Tyto proměnné hvězdy se mohou stát ideálním cílem amatérských pozorování. Několik z nich je vypsáno v tabulce 2.

Poznámka: Proměnné hvězdy WY And, EQ Cas, TT Oph, AB Leo, WW Tau, SV UMa a CK Vir jsou v pozorovacím programu skupiny MEDÚZA. Na WY And a WW Tau ještě nebyly vydány mapky, ale ostatní hvězdy můžete začít pozorovat nebo v jejich pozorování pokračovat.

Ze Zsoldos, E.: 1995, J. Br. Astron. Assoc. 105, 5 přeložil Petr Sobotka



Dvojitá serendipida

Jan Šafář

The Double Serendipity

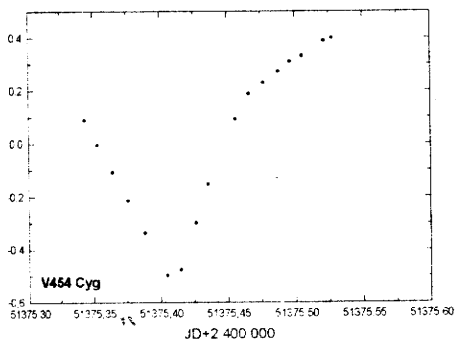
Zcela náhodou se mi podařilo objevit dvě nové proměnné hvězdy při zpracování CCD měření zákrytové dvojhvězdy V454 Cyg. Jedná se o GSC2684.1255 a GSC3151.2126, těsné zákrytové dvojhvězdy typu EW a EA.

Two new eclipsing variables have been discovered in the V454 Cygni field. Their designations are GSC2684.1255 and GSC3151.2126, short period eclipsing binaries of types EW and EA, respectively.

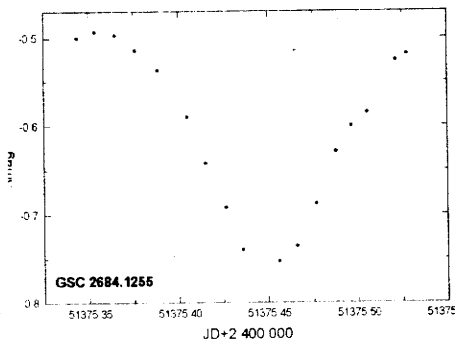
Při jedné panelové diskusi vyjádřil svůj pohled na pokroky v astronomii prof. Sekanina přibližně v tom smyslu, že astronomii a vědu vůbec posouvají kupředu "serendipidy". Co je to? Stává se, že člověk cosi objeví při hledání něčeho úplně jiného, přičemž ta nově objevená věc překračuje svým významem věc původně hledanou. Právě tímto způsobem učiněný objev označujeme za "serendipidu".

Pro noc z 15. na 16. července 1999 jsem si do programu mimo jiné zařadil také zákrytovou dvojhvězdu V454 Cyg. Počasí vyšlo, pozorování proběhlo. Den nato zpracovávám a třídím pořizovaná data. Hvězdu V454 Cyg bez větších problémů identifikuji, volím srovnávací hvězdy a čekám na výsledek zpracování. Opravdu vychází pěkné minimum jasnosti (obr. 1), ale při bližším pohledu na světelnou křivku je patrná asymetrie. Zkousím pro zpracování použít jinou srovnávací hvězdu - asymetrie křivky zmizela. S myšlenkou, že ta srovnávací hvězda byla nějaká divná, pokračuji ve zpracování snímků dalších hvězd.

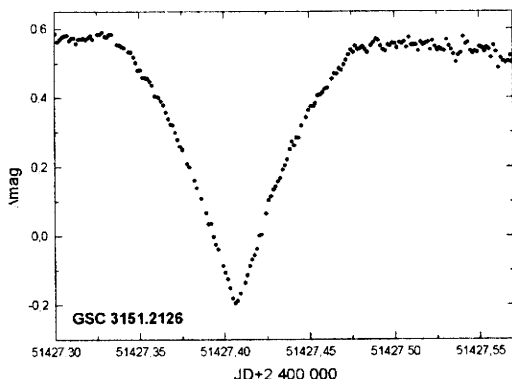
Až druhý den si vzpomenu na problémy při zpracování V454 Cyg a provedu fotometrii snímků znovu, ale s jinými parametry. Výsledek je stejný jako



Obr. 1 Deformované minimum V454 Cyg.



Obr. 2 Minimum nové prom. hvězdy GSC 2684_1255



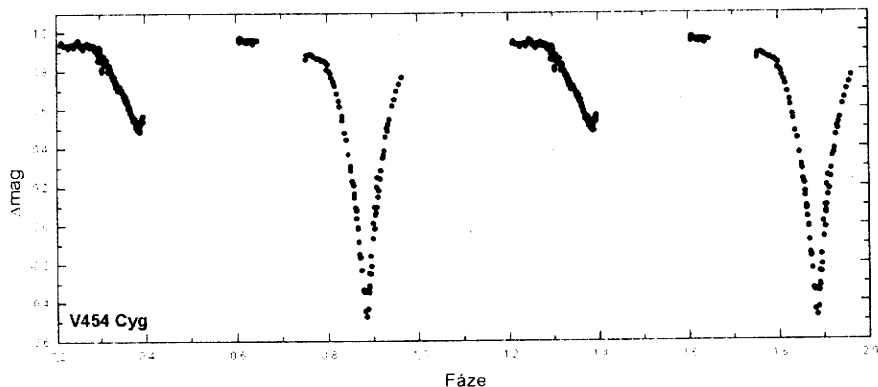
Obr. 3 Minimum hvězdy GSC 3151_2126.

Další svoji pozorovací noc z 1. na 2. srpna celou věnuji jen sledování této nové proměnné. Snímky pořizuji v intervalu tří minut, aby byla světelná křivka dobře pokrytá body. Přibližně po hodině pozorování zkouším zpracovat pořizené snímky - opravdu, dochází k poklesu jasnosti, zdá se že zachytím druhé minimum jasnosti. Před rozedněním jsem již velmi nedočkavý a provádím zpracování pořizených snímků (obvykle zpracovávám pozorování nejdříve odpoledne). Dopouštím se však fatální chyby, o níž zatím nemám ani zdání. Po chvíli vidím na monitoru výsledek, který mě vskutku překvapuje (obr. 3). Podíváte-li se opět na obrázek 2, zjistíte důvod mého zděšení. Dalo by se říci, že hvězda za několik dní změnila svůj typ proměnnosti z EW na EA! Z tohoto zjištění jsem poněkud rozladěn a s myšlenkami o hloupé hvězdě, špatném programu, vlastní blbosti a nemožných datech odcházím domů reprodukovat svou pracovní sílu. Doprovází mě křik kosů a vyzvánění zvonu z blízkého kostela ohlašující šestou hodinu ranní.

Ráno moudřejší večera, či v mém případě odpoledne moudřejší brzkého rána, pouštím se po obědě znovu do dat z minulé noci. Jsem obezřetný a ve střehu - máje na paměti ranní události s výsledky. Po tvrdém a rychlém boji s houževnatými daty (280 snímků - 37 MB) mohu konečně spustit vítězný ryk třímaje v rukou tři skalpy - V454 Cyg, GSC2684.1255 a GSC3151.2126. Tyto tři hvězdy již nebudou dále ohrožovat pozorovatele svými pochybnými či neznámými elementy!

A co se mi to vlastně dnes ráno přihodilo? Při svém překotném zpracování jsem použil stejný referenční snímek jako při večerním předzpracování, ráno se

včera, a proto zkouším proměřit onu nespolehlivou srovnávací hvězdu. Jaký je můj údiv, když po zpracování hledím na část světelné křivky proměnné hvězdy (obr. 2)! Amplituda světelných změn je sice malá, ale křivka je zřetelná. Při prohledávání seznamů nově objevených proměnných hvězd jsem ji doposud nenašel, zdá se, že jde opravdu o objev nové proměnné hvězdy.



Obr. 6 Světelná křivka zákrytové dvojhvězdy V454 Cyg.

však na jeho místo dostal snímek jiný. Došlo k přečíslování hvězd na snímku a na místo proměnné hvězdy se dostala stálice úplně jiná, shodou neuvěřitelných náhod také proměnná, a zrovna nastávalo minimum jasnosti. Kdybych býval byl ráno pečlivý a pozorný, k této chybě by nedošlo a hvězda GSC 3151.2126 by si na svůj objev ještě nějaký čas počkala. Tu noc jsem tedy na políčko o rozměrech 13x9 obloukové minuty zachytil sekundární minimum V454 Cyg, část světelné křivky s minimem jasnosti hvězdy GSC2628.1255 a pěkné minimum jasnosti další nové proměnné hvězdy GSC 3151.2126.

Do dnešních dní jsme spolu s M. Zejdou podnikli dalších osm lovů na tyto dvě nové proměnné hvězdy a ze získaných dat se mi podařilo vypočítat jejich předběžné elementy:

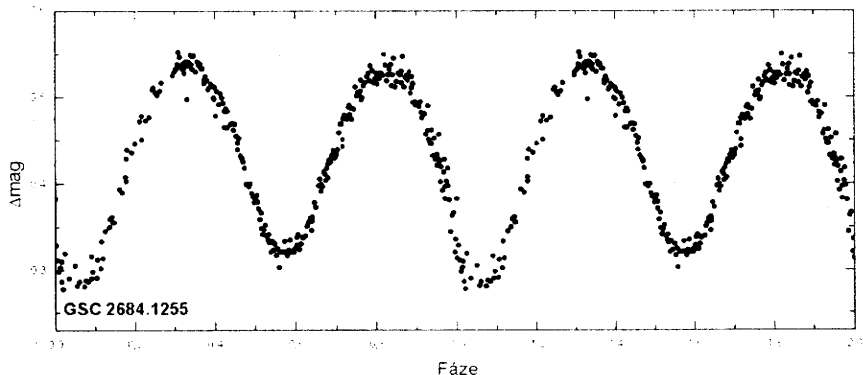
GSC 2684.1255: $M=2451375,4528 \pm 0,0016 + E^*0,4041935 \pm 0,000042$

Typ proměnnosti EW, jasnost v maximu 12,03mag, $\Delta m_1=0,26$ mag, $\Delta m_2=0,21$ mag, světelná křivka je na obrázku č. 4, souřadnice (E 2000): $\alpha: 20^h 15^m 55,995^s$ $\delta: 37^\circ 27' 15,62''$.

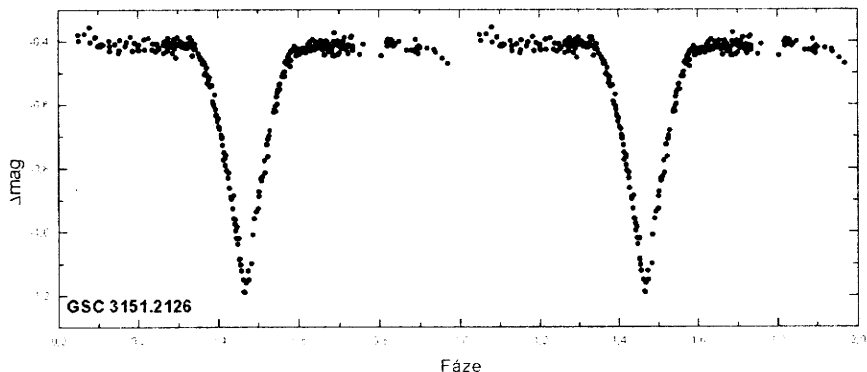
GSC 3151.2126: $M=2451427,4063 \pm 0,0013 + E^*0,6105098 \pm 0,000035$

Typ proměnnosti EA, jasnost v maximu 11,73mag, $\Delta m=0,78$ mag, doba částečného zákrytu $D=3,52$ hodin, světelná křivka je na obrázku č. 5, souřadnice (E 2000): $\alpha: 20^h 15^m 17,57^s$ $\delta: 37^\circ 31' 43,40''$.

Jako zcela podružná data postupně vzniká světelná křivka hvězdy V454 Cyg (obr. 6).



Obr. 4 Světelná křivka GSC2684.1255



Obr. 5 Světelná křivka GSC3151.2126

Nakonec bych chtěl popřát všem z kmene proměňářů bystré oko a lesklé čočky při nebezpečných lovech na zákeřné proměnné hvězdy ukryté v hlubokých hvozdech temného vesmíru.

Pozn.: Pohledem do Anglicko-českého slovníku jsem zjistil, že slovo "serendipity" znamená vrozené štěstí. Inu jedno české rčení pravi něco o štěstí a únavě...

Literatura/ References:

Šafář, J. 2000: GSC 3684_1255 : A New Variable In The Field of V454 Cygni, IBVS 4818

Šafář, J. 2000: GSC 3151_2126: A New Variable, IBVS 4819



31. konference o výzkumu proměnných hvězd

Petr Molík

The 31st Czech Conference on Variable Star Research

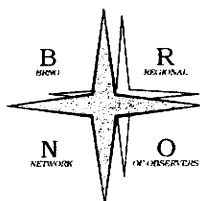
V roce plném mimořádných událostí (úplné zatmění Slunce viditelné ve střední Evropě, Astronomický festival, meteorický déšť Leonid) měli astronomové z České republiky možnost zúčastnit se ještě další významné akce, a to 31. konference o výzkumu proměnných hvězd v Brně. Letošní náplň byla velmi hodnotná a zajímavá jak z hlediska kvality přednášejících, tak z hlediska diskutovaných a přednesených témat.

In the year full of extraordinary events (e.g. total eclipse of the Sun) the Czech astronomers also had a possibility to attend 31st Conference on Variable Star Research, held in Brno on November, 19 - 21, 1999.

Proměnářské konference jsou na brněnské hvězdárně na Kraví hoře pořádány každý rok, ta letošní se konala ve dnech 19. - 21. listopadu 1999. Její organizátoři (Hvězdárna a planetárium M. Koperníka a B.R.N.O. - sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS) přivítali ve velkém sále planetária přibližně 70 účastníků, většinou domácích. Ze zahraničí byli přítomni Dr. A. Skopal z Tatranské Lomnice a ještě další dva slovenští amatéři, z Polska přijel Mgr. J. Speil a z Itálie F. Acerbi a M. Martignoni. Po třech letech bylo možné na konferenci znovu vidět Ing. A. Dědocha - nejpilnějšího pozorovatele zákrytových dvojhvězd v České republice. Někteří z účastníků přijeli do Brna teprve v sobotu dopoledne či dokonce až v neděli.

Jednacími jazyky byly čeština a slovenština. Možnosti ubytování byly stejné jako loni, tj. buď v hotelu Kozák, nebo v levnější a vzdálenější ubytovně AIKON, anebo na hvězdárně (na zemi ve vlastním spacím pytli). Obědy a večere byly tentokrát podávány na hvězdárně ve starém přednáškovém sále, takže někteří účastníci nemuseli chodit nikam ven. Teplé nápoje (několik druhů čaje, káva) byly od pátku do neděle k dispozici v předsáli planetária.

Konferenci zahájil Dr. M. Zejda, předseda B.R.N.O. - sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS, v pátek 19. 11. v 18 hodin. Téměř celý program prvního dne jednání pak patřil členům skupiny MEDÚZA. Nejprve L. Brát, O. Pejcha a P. Sobotka podali přehled dosavadních výsledků včetně vybudování internetové stránky skupiny MEDÚZA. Po nich měl mluvit M. Bilanský ze Slovenska o výsledcích tamních členů skupiny MEDÚZA, ale nepřišel a jeho příspěvek byl vynechán. Následovala přednáška Dr. V. Šimona z Ondřejova o optických projevech vysokoenergetických astrofyzikálních zdrojů (kvasary, ak-



tivní jádra galaxií, rentgenové a kataklyzmické dvojhvězdy) a o možnostech jejich amatérského pozorování.

Po přestávce hovořil autor internetové stránky skupiny MEDÚZA, L. Brát, o využití metody CGI pro zobrazování světelných křivek proměnných hvězd a dalších vylepšení křivek zmíněné stránky, k nimž došlo v roce 1999 anebo k nim dojde v blízké budoucnosti. Na něj navázal O. Pejcha sdělením o svém přehledu typů proměnných hvězd, který je také součástí internetové stránky skupiny MEDÚZA (zatím zpracoval pulsující hvězdy, tj. cefeidy, proměnné typů RR Lyrae, miridy, polopravidelné a nepravidelné, a kataklyzmické hvězdy). Potom P. Sobotka ukázal, jaký vliv má přesnost určení jasností srovnávacích hvězd na tvar světelné křivky proměnné. Autor upozornil na to, že mapky AAVSO obsahují v některých případech značně nepřesné údaje o jasnostech srovnávacích hvězd a předvedl, jak se změní světelné křivky dlouhoperiodických a nepravidelných proměnných po opravě jasností srovnávacích hvězd s použitím měření z družice Hipparcos.

Od 21 hodin se v sále planetária konala schůze členů skupiny MEDÚZA, na niž byla přítomna i řada účastníků konference, kteří nejsou členy této skupiny. Kromě řešení organizačních záležitostí (vztah MEDÚZY k B.R.N.O.) se asi dvě hodiny diskutovalo i o programu a metodice pozorování, o zveřejňování výsledků na internetové stránce a dalších tématech.

V sobotu v 9 hodin, před začátkem druhého dne jednání, přivítal účastníky konference ředitel Hvězdárny a planetária M. Koperníka v Brně Dr. Z. Miku-



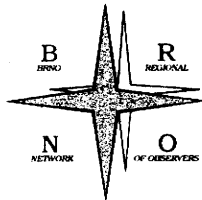


lášek. Pak autoři posterů stručně představili svoje příspěvky. Po nich Dr. A. Skopal přednesl hlavní dopolední přednášku na téma "*Procesy interakce v symbiotických dvojhvězdách*". Během následující přestávky se uskutečnilo společné fotografování před hvězdárnou. Při něm všichni účastníci mohli shlédnout scénku přemístování štaflí a zápolení fotografa s překážejícími větvemi stromu, která byla podle Dr. Z. Mikuláška předem pečlivě nacvičena (fotografie rozdány ještě během konference).

Potom P. Sobotka a V. Šimon referovali o jimi organizované mezinárodní kampani na pozorování kataklyzmické proměnné QR And. Do kampaně se zapojili pozorovatelé z řady zemí včetně Austrálie a Nového Zélandu. V. Šmelcer pak hovořil o svých pozorováních proměnných hvězd typu Mira v období let 1998 -1999. P. Molík představil zákrytovou dvojhvězdu EF Dra a předvedl výsledky svých vizuálních pozorování této hvězdy.

Po obědě a polední přestávce byla na programu obsáhlá přednáška Dr. V. Šimona nazvaná "*Akreční procesy v kataklyzmických dvojhvězdách a superměkké rentgenové zdroje*". Po něm jiný ondřejovský astronom, RNDr. M. Šlechta, mluvil o výpočtech pohybu tělesa v akrečním disku. V dalším bloku referátů Dr. M. Wolf z Astronomického ústavu UK v Praze nejprve popsal výsledky svého čtrnáctidenního pobytu na hvězdárně Jihoafrické republiky v Sutherlandu (fotoelektrická fotometrie zákrytových dvojhvězd) a potom prezentoval nové pozorování zákrytové dvojhvězdy EQ Tau, které pod jeho vedením získal student P. Řihánek v Ondřejově. V témže bloku odezněla i přednáška Mgr. J. Janíka o počítačovém modelování zákrytových soustav (program na syntézu světelných křivek ze zadaných parametrů složek dvojhvězd).

Po této přednášce měli účastníci necelou hodinu na večeři a v 18 hod. začala veřejná schůze B.R.N.O. - Sekce PPH ČAS. Na úvod promluvil její předseda a vyzval účastníky, aby minutou ticha uctili památku Ing. P. Troubila, člena sekce, který letos zahynul při dopravní nehodě. Další program schůze byl již standardní: zpráva o činnosti sekce za rok 1999 (Dr. M. Zejda), zpráva o hospodaření v roce 1999 (Mgr. J. Šilhán), revizní zpráva (E. Šafářová), diskuse o vnitřní organizaci sekce a dalších záležitostech. Od 20 hod. následoval společenský večer ve starém přednáškovém sále hvězdárny, zahájený přípitkem Dr. M. Zejdy a ukončený kolem půlnoci. Večeři podpořil kvalitním moravským vínem služebně nejstarší pozorovatel sekce Mgr. R. Polloczek, který tak připomněl





30. výročí svého prvního pozorování.

V neděli v 9 hodin vystoupil Dr. P. Harmanec (ředitel Astronomického ústavu UK v Praze) se svojí přednáškou o vývoji stelární astronomie ve 20. století. Během jedné a půl hodiny podal přehled hlavních výsledků v oboru, ve kterém je on sám jedním z významných světových odborníků (mluvil zejména o určení stavby naší Galaxie, zdroji energie hvězd, vývoji jednotlivých hvězd atd.).

Další část nedělního programu byla věnována problematice amatérské výroby a používání CCD kamer v České republice. Referujícími byli M. Wudia a L. Šarounová. Výsledkem rostoucího zájmu o tuto techniku je plánované setkání uživatelů CCD kamer v Praze v březnu roku 2000. (V průběhu konference se v prostorách brněnské hvězdárny uskutečnilo pracovní setkání stavitelů CCD kamer. Podrobnější informace naleznou zájemci na <http://www.asu.cas.cz/~lenka/ccd.htm>. Oba nejvýznamnější účastníci letošní konference, Dr. P. Harmanec a Dr. Z. Mikulášek, v diskusi upozornili na důležitost používání standardních filtrů při CCD fotometrii. Ing. D. Hanžl doplnil tento blok referátů přehledem činitelů ovlivňujících přesnost fotometrických pozorování.

Potom již byl čas na oběd a po něm následovala poslední série přednášek: Ing. J. Šafář a Dr. M. Zejda předvedli některé zajímavosti ze svých brněnských CCD pozorování, K. Mokřý popsal svůj počítačový program WINGorgona, který slouží k editaci dat pro Gorgonu, P. Marek oznámil zahájení provozu svého Astronomického auditoria, tedy internetové diskusní stránky věnované astronomii, P. Sobotka mluvil o proměnářském věstníku Perseus, jehož je výkonným redaktorem. Mgr. J. Šilhán vyličil svoji návštěvu na východoslovenské Kolonici, kde se na pozvání I. Kudzeje zúčastnil oficiálního zahájení provozu nově postavené 5m kopule. V této kopuli je zatím namontován 15cm Lichtenkneckerův refraktor zapůjčený od České astronomické společnosti, v budoucnu by tam měl být 1m dalekohled zapůjčený z Oděsy. Na závěr Dr. P. Hájek informoval o svépomocné přístavbě nové budovy hvězdárny ve Vyškově. Oficiální program skončil před 15. hodinou závěrečným slovem ředitele Hvězdárny a planetária M. Koperníka v Brně. Někteří proměnáři se však jen neradi loučili s Brnem a můžeme předpokládat, že se budou těšit na příští konferenci v roce 2000.

* ————— *

RNDR. Petr Molík (1949). Vystudoval biologii na Přírodovědecké fakultě UK v Praze. Jako astronom amatér se zajímá především o výzkum zákrytových dvojhvězd a historii hvězdáren.*



Proměňářské otazníky ?

V tomto čísle *Persea* se poprvé setkáváme tváří v tvář nové rubrice "Proměňářské otazníky". Bude to prostor vyhrazený vašim dotazům odborného charakteru. Hlodá-li vás nějaký problém nebo ubíjí otázka, na kterou by jste rádi znali odpověď, stačí ji doručit do data uzávěrky a v příštím čísle *Persea* na ni naleznete vytouženou odpověď. Na otázky se zavázali odpovídat přední odborníci z Astronomického ústavu Ondřejov, takže si můžete být jisti jejich správností. Pilotní otázky zaslal O. Pejcha, příště to můžete být Vy.

log g?

Ondřej Pejcha:

Při modelování hvězdných spekter se používá parametr $\log g$. Co znamená, jak se vypočítá, na čem závisí, jakých hodnot může nabývat a jak jeho změna ovlivňuje tvar spektra?

Jiří Kubát:

Parametr $\log g$ je logaritmus gravitačního zrychlení na povrchu hvězdy. S hmotností M a poloměrem R hvězdy souvisí podle vztahu

$$\log g = \log GM/R^2$$

kde G je gravitační konstanta. Většinou se udává v soustavě CGS. Pro hvězdy hlavní posloupnosti má v závislosti na spektrální třídě hodnotu přibližně od 4 do 5, pro veleobry od 0 do 2. Extrémních hodnot dosahuje pro bílé trpaslíky - až 8. Pro srovnání - na povrchu Země je $g = 981 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-2}$, takže $\log g \approx 3$. S rostoucím $\log g$ roste vliv starkovského rozšíření na profil čáry, což způsobuje, že se hvězdné spektrální čáry rozšiřují. Hvězdy s nízkou hodnotou $\log g$ (obří a veleobří) mají velmi úzké spektrální čáry. Naopak hvězdy s vysokým $\log g$ (bílé trpaslíky) mají velmi široké spektrální čáry (až desítky nm).

Petr Sobotka:

Jak může mít $\log g$ vliv na starkovské rozšíření, když je toto rozšíření způsobeno vnějším elektrickým jevem? Jak v tomto případě ovlivňuje gravitace elektrické pole?

Jiří Kubát:

Gravitace ovlivňuje elektrické pole pouze nepřímo. Starkovské rozšíření



čar je způsobeno rozštěpením energetických hladin atomů v elektrickém poli při srážkách atomů s nabitými částicemi (převážně s volnými elektrony) a tudíž závisí na jejich množství. V atmosférách bílých trpaslíků je vlivem gravitace vyšší hustota všech částic a tím i vyšší hustota volných elektronů - ve srovnání s hvězdami hlavní posloupnosti asi tisíckrát. Vyšší hustota volných elektronů způsobí větší Starkův efekt.

izotopy?

Ondřej Pejcha:

Jak mohou vědci ze spektra zjistit poměry izotopů jednotlivých prvků? Vždyť všechny izotopy mají stejnou elektronovou konfiguraci a liší se pouze počtem neutronů.

Jiří Kubát:

Izotopy mají sice stejnou elektronovou konfiguraci, ale to, že se liší počtem neutronů, způsobí, že se energie jednotlivých stavů trochu změní. To způsobí jemný (avšak měřitelný) posuv jednotlivých čar ve spektru. Z intenzit čar jednotlivých izotopů je pak možné určit poměr jejich zastoupení.

Petr Sobotka:

Jak může mít neutron vliv na stav nabitého elektronu v elektronovém obalu, když je bez náboje? Coulombovský vliv tedy není žádný, silná a slabá interakce působí jen v oblasti jádra. Že by gravitační? Ale ta je přece u tak tížných objektů směšně malá?

Jiří Kubát:

Do kvantověmechanického výpočtu energetického spektra atomů vstupuje jako vstupní parametr hmotnost celé studované soustavy, tj. hmotnost atomového jádra i elektronového obalu. Změněná hmotnost jádra způsobená přidáním nebo odebráním neutronu způsobí změnu řešení příslušných rovnic.

* ————— *

RNDr. Jiří Kubát, CSc., (1962), je pracovníkem stelárního oddělení Astronomického ústavu v Ondřejově. Ve svém výzkumu se zabývá zejména studiem hvězdných atmosfér a hvězdných větrů.*



Navrhněte novou obálku Persea

Help to Design a New Envelope for the Perseus

Grafická podoba Persea je výsledkem postupného vývoje, který započal v prvním ročníku, pokračuje plynule dodnes a zřejmě nikdy neskončí. Zatímco uvnitř se charakteristické rysy našeho časopisu neustále mění a vylepšují, titulní stránka zůstává po mnoho let prakticky beze změn. Stalo se tak, že vnitřek grafickým zpracováním předběhl vnějšek a vzniká potřeba tuto nerovnost zahladit. Vzezření časopisu bylo nejprve dílem Evy Neureiterové - Šafářové, poté Jana Šafáře a bude jím dozajista i v budoucnosti. Nyní máte možnost ovlivnit jeho vzhled i Vy. Do 15. února 2000 můžete posílat své vlastní návrhy podoby titulní strany.



Petr Sobotka

Dárci

Donnors

Francesco Acerbi, Codogno (Lo), Itálie

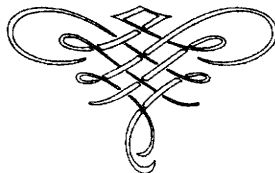
Jaroslav Jašek, Brno

Massimiliano Martignoni, Magnano, Itálie

Renato Matera, Senigalia, Itálie

Robert Polloczek pokryl část výloh na slavnostní večeři při konferenci v listopadu 1999.

Děkujeme.





Soubor mapek MEDÚZA II vytištěn

Finding Chart Set MEDUZA II Has Been Printed



Několik dní před konferencí dorazily na brněnskou hvězdárnu mapky MEDÚZA II. Doručeny byly v počtu 148 souborů. Desky zajistil RNDr. Petr Hájek a mapky vytiskl na vlastní náklady Pavel Marek. Během konference o výzkumu proměnných hvězd měli pozorovatelé první příležitost si tyto mapky koupit. Cena souboru byla stanovena na 50,- Kč a k dostání jsou na adrese brněnské hvězdárny. Přiložená tabulka je seznamem hvězd,

pro něž byly mapky souboru II vyrobeny. Celkem jich je 49, z nichž dobrá polovina jsou hvězdy ve světě sledované jen velmi málo nebo dokonce nesledované vůbec. Bodování v tabulce je převzato z katalogu MEKA 2000.

HVĚZDA	TYP	BODY	HVĚZDA	TYP	BODY	HVĚZDA	TYP	BODY
QR And	CV, unikát	4	BF Cyg	ZAND	1	RU Peg	UGSS+ZZ:	2
R Aql	M	1	CI Cyg	ZAND+EA	1	RX Peg	SRb	4
V603 Aql	NA/E+X	2	EM Cyg	UGZ+E	1	DN Peg	SRd	5
SZ Aur	M	2	V482 Cyg	RCB	1	SY Per	SRa	2
UU Aur	SRb	1	V1964 Cyg	SRd:	6	XX Per	SRc	2
VX Aur	M	3	V1970 Cyg	SRb	6	GK Per	NA+XP	1
U Cam	SRb	1	W Dra	M	1	V402 Per	SR:	5
UW Cam	SR	6	U Gem	UGSS+E	2	V411 Per	SRc	5
U Cnc	M	3	ST Gem	M	2	SS Sgr	SRb	2
ST Cas	SR	5	SW Gem	SRa	2	V335 Sge	SRb	6
VZ Cas	M	1	SX Lac	SRd	3	T Tau	INT	1
BX Cas	SR	5	S Leo M	3		SV UMa	SRd	4
PZ Cas	SRc	3	AB Leo	SRd	5	T UMi	M	2
V627 Cas	SR:	5	Y Lyn	SRc	1	CK Vir	SRd	6
TZ Cep	SRd	3	RS Oph	NR	2	V336 Vul	SRb:	4
AN Cep	SR	4	V426 Oph	NL	2			
TX CrB	SR:	5	α Ori	SRc	2			

Petr Sobotka



Zápis z jednání výboru sekce B.R.N.O.

Ze dne 20. 11. 1999

Přítomni: Brát, Hanžl, Hájek, Mánek, Šafář, Šilhán, Wolf, Zejda.

Omluveni: Mikulášek, Petřík, Šimon, Šafářová

Členské příspěvky - na rok 2000 zůstávají v nezměněné výši, všichni pro

Setkání členů skupiny MEDÚZA - dohodli se na členském příspěvku Kč 30.-, skupina bude mít vlastního hospodáře a vedoucího, tito vyjdou z voleb, které proběhnou v dubnu 2000. Zaplacením příspěvku se členové jednoznačně přihlásí ke členství v této skupině - mají pak právo volit.

Zahraniční členové - zájem o členství má P. Guilbault z USA - pošle materiály z AAVSO, zatím v jednání. Máme též členy z Itálie - 5. Nabízí nám IAPPP místo členských příspěvků a další materiály. Dva zaplatili příspěvky, ale nemáme přihlášku. Všichni souhlasili s náhradou materiálů za členské příspěvky.

Vixen - má zapůjčen Vladimír Svoboda na dva roky.

Lichtenkneckerův dalekohled - po vypršení sedmileté výpůjční doby je nyní v držení ČAS nejen objektiv nýbrž celý dalekohled i s tubusem. Opět zapůjčen tamtéž - Vihorlatské hvězdárně. Byla uzavřena smlouva na dalších pět let.

Reliktních Kč 50.- po *stelární sekci* je již vyřešeno, tímto stelární sekce nadobro zanikla.

Akce v roce 1999 - proběhly praktika, uskutečnila se konference, vyšly mapky MEDÚZA II - 148 sad, sponzorsky od Pavla Marka, sekci vznikla úspora kolem Kč 10000.-. Pavel Marek podmiňuje svůj dar investováním této částky do projektu MEDÚZA - všichni souhlasí.

Zahraniční cesty - naši členové se zúčastnili tří seminářů na Slovensku (Bezovec, ZIRO, Kolonica), Zejda a Hájek soukromě navštívili Italskou skupinu GPS

Jamí zasedání sekce v r. 1999 - na základě kontraverzního materiálu P. Sobotky byl sestaven dotazník pro členy sekce - rozdán na konferenci a distribuován s věstníkem Perseus 5/99.

Setkání uživatelů CCD - neuskutečnilo se - administrativní překážky na HaP Brno. V rámci konference se sešla malá skupinka stavitelů CCD kamer. Účel setkání měl spočívat v ukázkách pozorovacích programů a možných výsledků - argumentace pro nadřízené orgány malých hvězdáren pro zakoupení této techniky. M. Wolf přislíbil zorganizovat toto setkání v Praze v roce 2000 (březen).

Plán na rok 2000

- Workshop uživatelů CCD - 18. 3. 1999, Praha, organizátor M. Wolf
- Pozorovací víkendy ve Vyškově
- Praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd - přelom července a srpna 2000
- Soustředění skupiny MEDÚZA - budou dodány termíny



- 10. - 12. 11. 2000 - konference (pozvání budou i zahraniční pozorovatelé)
Znovu nabídnout společnosti AAVSO umístit jejich evropské zasedání v roce 2002 do Brna

Cena pro neaktivnějšího člena sekce - poprvé se udělí za rok 2000, členové výboru dodají své návrhy na způsob hodnocení pozorovatelů i na to, zda budou hodnoceny i jiné aktivity (zpracování, doplňování databází...)

Perseus - po distribuci a návratu dotazníků budou vyhodnoceny názory členů sekce, poté se seje redakční rada, která rozhodne o další budoucnosti tohoto věstníku.

Zápis z plenární schůze členů B.R.N.O.- sekce pozorovatelů proměnných hvězd.

Konané v Brně dne 20. 11. 1999 v 17:00 hodin.

Přítomno 52 členů.

Volba zapisovatele(ů) - manž. Šafařovi,

ověřovatel zápisu - Jan Mánek.

Přítomní podrželi minutu ticha za Petra Troubila.

Zpráva o činnosti sekce za rok 1999

-*pozorování*

Skupina Medúza nedodala podklady.

O Výsledcích pozorování zákrytových dvojhvězd referoval M. Zejda. Obsáhlejší informace budou písemně zveřejněny ve členském věstníku *Perseus* č. 1/2000.

- *publikace*

Velký dluh byl shledán v publikační činnosti.

- *Práce Hvězdárny a planetária číslo 32 a 33* - jsou v posledním stádiu přípravy. V tabulce pozorování je 2325 minim zákrytových dvojhvězd, je zde velký podíl slabých a dosud nepozorovaných hvězd.

- *Návod na pozorování proměnných hvězd II* - velké zpoždění, vyjde v roce 2000

- *Vyšly nové katalogy BRKA* - BRKAZ, BRKAL, BRKAP

- *Soubor mapek Medúza II* - vyšlo sponzorsky (Pavel Marek)

Periodické tiskoviny

- vyšlo 6 čísel členského věstníku *Perseus*, dvě čísla expresního *Persea* (dvě novy v Aql)

Sekce měla ke dni 20. 11. 1999 120 členů šesti zemí.

Hvězdárna ve Vyškově byla rozšířena a dnes je plně fungující.

Jednací a organizační řád sekce - rozdána účastníkům konference, nepřítomní jej dostali jako přílohu *Persea* 5/99



Akce v roce 2000

- Marek Wolf uspořádá *jamí schůzku uživatelů CCD techniky* v Praze (18. 3. 2000).
- *Praktikum pro pozorovatele prom. hvězd* se bude konat na přelomu července a srpna.
- *32. konference* o výzkumu proměnných hvězd - 10. - 12. 11. 2000.
- *Zahraníční akce* Bezovec a ZIRO - doporučena účast
- Čerpání financí - do 6. 12. 1999 musíme odevzdat plán aktivit a financí v roce 2000 na VV ČAS. Skupiny a projekty musí do této doby dodat své požadavky. ČAS dostala o mnoho větší finanční příspěvek než na rok 1999.
- ČAS vlastní dva přístroje: dalekohled Vixen a Lichtenkneckerův dalekohled. Vixen má nyní zapůjčen na dva roky Petr Svoboda z Prahy, Lichtenkneckerův dalekohled je zapůjčen na hvězdárnu Kolonica - byla sepsána smlouva o zápůjčce na 5 let.
- Zpráva o hospodaření sekce - přednesl Jindřich Šilhán.
- Revizní zpráva - přednesla Eva Šafářová - kompletní zprávy budou uveřejněny ve věstníku Perseus 1/2000.
- Diskuze o vnitřní struktuře sekce - diskuze až po vyhodnocení dotazníku, který do konce roku obdrží všichni členové sekce.
- Různé - odměnit neaktivnější členy sekce, není dořešeno, členové výboru dodají předsedovi své návrhy na principy udělování a formu odměny.

Diskusní setkání skupiny MEDÚZA

MEDUZA Discuss Forum

Místo konání: 31. konference o výzkumu proměnných hvězd; Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Brno.

Datum konání: 19.11.1999, 21:00 až 23:00

Počet účastníků setkání: cca 30

Na večer prvního konferenčního dne byla naplánováno neformální diskusní setkání nejen členů skupiny MEDÚZA, ale všech zájemců o proměnné hvězdy. Moderování večera se ujal Petr Sobotka a Luboš Brát.

1. Jako první téma nastolené k diskusi byla výzva vedení skupiny MEDÚZA k pozorovatelům i jiným zájemcům o proměnné hvězdy. MEDÚZA žádala o pomoc při přeukávání došlých pozorování z "papírové" formy protokolů a dopisů do elektronické formy (ASCII souborů). Druhý den během oběda se k této velmi užitečné činnosti nabídl Ing. Radek Dřevěný, kterému patří náš dík.
2. Dalším bodem byla výzva pozorovatelům, kteří zasílají do databáze skupiny MEDÚZA pozorování hvězd nezařazených do programu. Je důležité posílat spolu



s vlastním pozorováním i přesné jednoznačné identifikace srovnávacích hvězd (GSC číslo, souřadnice RA, DE,...) v případě, že nepoužíváte standardní srovnávací hvězdy z mapek skupiny MEDÚZA, které jsou označeny písmenky.

3. Luboš Brát si zaznamenal připomínky uživatelů CGI programů na WWW stránkách skupina MEDÚZA a zavázal se zohlednit do budoucna tyto připomínky: ukládání nastavení programů do COOKIES, možnost hromadných příkazů, možnost hromadného stáhnutí všech světelných křivek, všech dat.



Diskutující: Mokry, Novak, Brat a další.

4. Do diskuse o zaujatosti vizuálních pozorovatelů se intenzivně zapojili především: Šimon, Molík, Hollan a další. Pozorovatel by si neměl vykreslovat světelné křivky z vlastních pozorování ihned po jeho skončení, ale raději až po několika týdnech. Přístupnost dat od ostatních pozorovatelů ve formě generátoru světelných křivek by měla respektovat minimálně 1 měsíční zpoždění publikovaných dat.
5. Asi nejdelsí a nejbouřlivější diskuse se rozpoutala nad tématem "zlepšování pozorovacích metod" vizuálních pozorovatelů. Do diskuse se zapojili především: Hollan, Šimon, Šilhán, Marek, Sobotka, Král a další. Vizuálním pozorovatelům je doporučováno především:
 - 1) Používat přesně definovaných odhadních stupňů, jejichž velikost se nebude měnit v průběhu pozorování.
 - 2) Používat více srovnávacích hvězd (3 a více), ale dodržovat přitom pravidlo o používání jasnostně blízkých srovnávacích hvězd.
 - 3) Je nutné používat korektní metody zpracování pozorování. Pozorování získaná metodou Nijland-Blažkovou zpracovávat lineární interpolací a pozorování získaná metodou Argenlanderovou zpracovávat metodou nejmenších čtverců (lineární regresi). Druhá metoda je časově dosti náročná, ale v brzké době bude k dispozici program Lukáše Krále na zpracování pozorování (MEDFORM), který má v sobě implementovány obě matematické metody (viz Cirkulář č. 15). V současné době si můžete program stáhnout na našich WWW stránkách.
6. Dalším bodem byly pozorovací kampaně. Bohužel reakce pozorovatelů na pozorovací kampaně jsou slabší, než by si zasloužily. Jisté vysvětlení lze spatřovat v nutnosti využívat větší dalekohledy. Pozorovací kampaně se většinou týkají poměrně slabých objektů.
7. Pozorovatelé byli vyzváni, aby své úsilí zaměřili především na sledování nově objevených hvězd a hvězd ve světě málo sledovaných. Při plánování pozorování



používejte katalog MEKA 2000 a zohledňujte bodování v rámci skupiny MEDÚZA i bodování celosvětové. Soubory mapek MEDÚZA II a III obsahují vesměs málo sledované hvězdy. Soubor II již je možné zakoupit u hospodáře sekce (viz níže) a některé již hotové exempláře ze souboru III si můžou pozorovatelé stáhnout z našeho FTP (<ftp://astro.sci.muni.cz/meduza>) nebo z našich WWW stránek (<http://astro.sci.muni.cz/variables/meduza>).

8. Byl zahájen prodej mapek souboru MEDÚZA II. Jeden soubor stojí 50,- Kč, což je finančně výhodnější než stahování mapek z Internetu a následné tištění.

Soubor mapek si lze objednat u hospodáře sekce: Mgr. Jindřich Šilhán, Hvězdárna a planetárium M. Koperníka, Kraví hora 2, 616 00 Brno.

9. Petr Sobotka a Ondřej Pejcha preferovali o problémech výroby mapek. Technologie spočívá ve využívání software podporujícího vektorovou grafiku - Megastar, Corel Draw, Adobe PageMaker, Adobe Distiller, Adobe Acrobat, ...
10. Pozorovatelům i jiným zájemcům o proměnné hvězdy byla nabídnuta účast na aktualizaci našich WWW stránek. V brzké době (do několika měsíců) bude na našem serveru spuštěna nová služba - interaktivní webové stránky modifikovatelné autorizovanými osobami přes speciální formuláře. Tato služba by měla být k dispozici jak pro stránky "variables" tak pro stránky "meduza" a "brno". Autor systému: Luboš Brát.
11. Petr Sobotka vyzval všechny zájemce o proměnné hvězdy k intenzivnějšímu přispívání do Persea a do Cirkuláře MEDÚZA.
12. Dále byla diskutována problematika ovlivňování pozorovatele údaji o jasnostech srovnávacích hvězd publikovaných na vyhledávacích mapkách. Vždy je nutné zapsat si do pozorovacího deníku přesně to, co pozorovatel viděl v okuláru dalekohledu. Pokud jsou na vyhledávací mapce očividně špatně určeny jasnosti srovnávacích hvězd, není třeba je zatracovat. Pozorujte bez ohledu na údaje na mapce a při zasílání svých dat do databáze skupiny MEDÚZA neopomeňte napsat i "surový odhad", učiněný při pozorování. Pokud jsou chybné jasnosti srovnávacích hvězd, není problém jejich správné hvězdné velikosti proměřit a do-datečně z vašich odhadů dopočítat správnou hvězdnou velikost proměnné. To se týká i desítky let starých pozorování! Vždy je ale potřeba zasílat i již zmíněné "surové odhady".
13. Petr Sobotka vyzval všechny pozorovatele, aby svá vizuální pozorování při zpracovávání zaokrouhlovali na 0,01 mag. I přesto, že je zřejmé, že takové přesnosti nedosahují, respektování dalšího desetinného místa potvrzuje i staré fyzikální pravidlo, jak poznamenal Mgr. Jindřich Šilhán - "Uvádí se





první nejistá číslice!"

14. Bylo rozhodnuto, že nově vydaný katalog fyzických proměnných hvězd MEKA 2000 se bude prodávat za 10,- Kč za kus (stejně jako katalog minulý). Kromě toho si jej lze bezplatně stáhnout z našich WWW stránek.



15. Navržených 50,- Kč skupinových příspěvků do skupiny MEDÚZA bylo na návrh Šilhána sníženo na 30,- Kč, neboť podle dosavadní praxe za každý zaplacený příspěvek dostává sekce a potažmo MEDÚZA navíc, přibližně stejnou částku od výkonného výboru ČAS jako příspěvek na činnost. Náklady spojené s rozesíláním Cirkuláře se tím tedy pokryjí. Každý, kdo bude chtít být členem skupiny MEDÚZA a dostávat tak Cirkulář, bude muset v rámci platby svých sekčních příspěvků zaplatit ještě navíc již zmiňovaných 30,- Kč. Tím bude jasně definováno členství. Naši současní členové, kteří nemohou nebo nechtějí vstoupit do B.R.N.O. - sekce PPH ČAS, budou muset zaplatit celou výši příspěvku - tedy 60,- Kč a budou tak dostávat Cirkulář i nadále. Tito naši příznivci nebudou moci být evidováni jako členové skupiny MEDÚZA, ale pouze jako spolupracovníci.

16. Jako poslední bod diskutoval Karel Mokřý, zda je správné uveřejňovat úplné adresy našich členů a spolupracovníků na Internetu.

Každý člen sekce se musel k této otázce vyjádřit při vstupu do sekce, takže se podle jeho rozhodnutí bude řídit i MEDÚZA.

Zapsal: Luboš Brát

Došlá pozorování/ New observations

MEDÚZA

Během měsíců září a října dorazilo do databáze **2831** pozorování od 21 pozorovatelů. Počet záznamů v databázi překročil magickou hranici **25000** a nyní se zastavil (na chvíli) na hodnotě **25441**. Žebříček opět suverénně vyhrál L. Šmelcer, který poslal zpracovaná CCD měření. V seznamu se nově objevilo jméno Pavola A. Dubovského, velmi aktivního pozorovatele zejména trpasličích nov a tří pozorovatelů z Austrálie, kteří se připojili k mezinárodní kampani na QR And.



1	Ladislav Šmelcer (SM)	Valašské Meziříčí	753
2	Jerzy Speil (SP)	Walbrzych, Polsko	381
3	Ondřej Pejcha (OP)	Brno	347
4	Pavol A. Dubovský (DPV)	Podbiel, Slovensko	271
5	Marian Brhel (BR)	Ždánice	246
6	Mario Checcucci (CC)	Siena, Itálie	214
7	Michal Haltuf (MH)	Kolín	137
8	Kamil Hornoch (KH)	Lelekovice	82
9	Martin Mojžiš (MM)	Teplice	54
10	Miroslav Blaho (MB)	Detva, Slovensko	53
11	Milan Švehla (MS)	Cheb	49
12	Roman Ehrenberger (RE)	Polička	41
13	Petr Sobotka (P)	Kolín	35
14	Lukáš Král (LK)	Ostrava	33
15	Pavel Kubiček (KU)	Teplice	29
16	Roman Mikušinec (MI)	Poniky, Slovensko	25
17	Tomáš Hynek (TH)	Ostrava	18
18	S. Kerr (KF)	Austrálie	10
18	R. Stubbings (SX)	Austrálie	10
20	Peter Belák (PB)	Partizánske, Slovensko	9
21	A. Murray (MG)	Austrálie	2

Petr Sobotka

Zákrytové dvojhvězdy

V následujícím přehledu jsou uvedena všechna pozorování doručená k publikaci na brněnskou hvězdárnu a předběžně zařazená k publikaci v období od 1. 11. 1999 do 15. 11. 1999.

Brhel M., os. číslo 1023

XZ UMa	21	5	99	13239
CT Her	16	5	99	13240
SV Cam	24	5	99	13241

Brát L., os. číslo 52

FZ Del	18	7	99	13210
AI Dra	4	7	99	13212
CG Cyg	4	7	99	13213
BU Dra	4	7	99	13214

TZ Lyr	29	7	99	13215
V 456 Cyg	29	7	99	13216

Gožd'ál J., os. číslo 987

WZ Cyg	17	7	99	13238
RZ Cas	25	7	99	13242
RZ Cas	14	8	99	13243

Haltuf M., os. číslo 1034

beta Per	sup.	99	13208	
FZ Del	18	7	99	13209

**Hájek P., os. číslo 173**

HU Aur	19	10	99	13206
NU Cep	15	9	99	13207

Sobotka P., os. číslo 671

FZ Del	18	7	99	13211
--------	----	---	----	-------

Svoboda V., os. číslo 700

FZ Del	14	9	99	13217
CG Cyg	14	9	99	13218

Šafář J., os. číslo 707

KV Gem	29	10	99	13219
V 407 Tau	30	10	99	13220
FW Aur	30	10	99	13221
TV Mon	30	10	99	13222
GU Ori	29	10	99	13223
EN Tau	30	10	99	13224
V 645 Ori	1	11	99	13225
AQ Tau	1	11	99	13226
KQ Gem	2	11	99	13227
KV Gem	1	11	99	13228
MS Cas	1	11	99	13229
V 648 Ori	2	11	99	13230
QU Per	2	11	99	13231
MM Cas	2	11	99	13232

AY Mon	2	11	99	13233
EY Peg	1	11	99	13234
V 345 Cas	1	11	99	13235

Zejda M., os. číslo 891

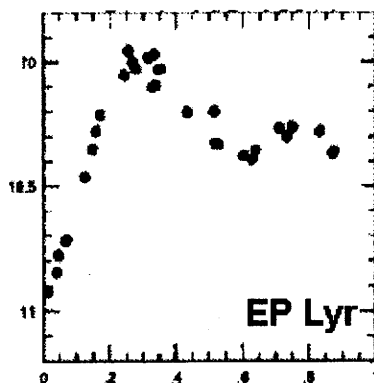
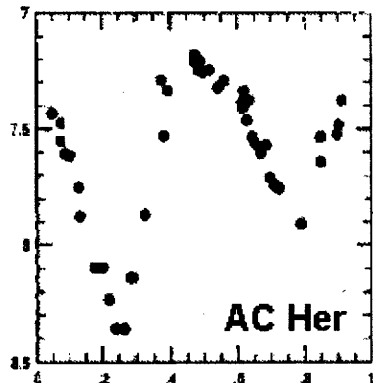
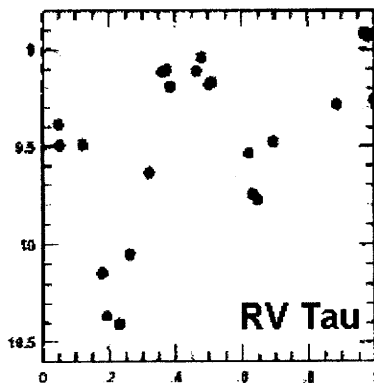
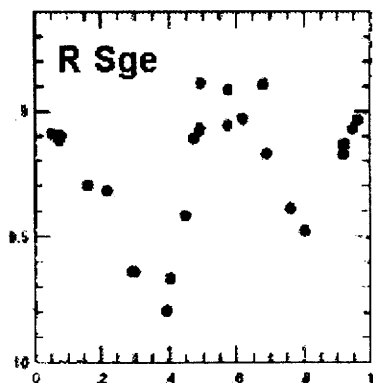
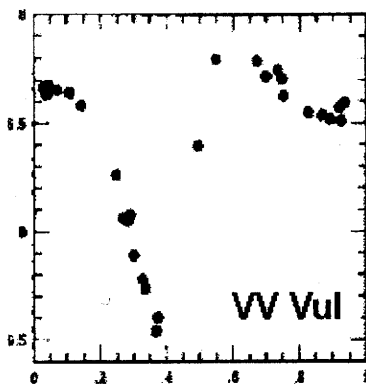
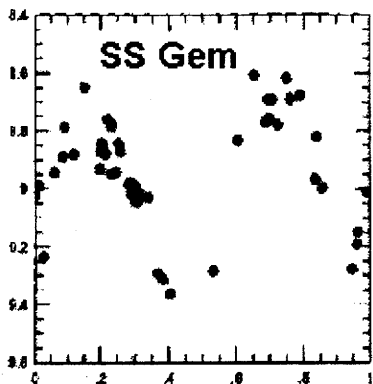
V 401 Lyr	sup.	99	13191	
BK Vul	sup.	99	13192	
V 970 Cyg	13	10	99	13193
V 784 Aql	13	10	99	13194
V 784 Aql	15	10	99	13195
QX Cyg	sup.	99	13196	
V 711 Cyg	sup.	99	13197	
NR Lac	15	10	99	13198
GH Lac	13	10	99	13199
GH Lac	sup.	99	13200	
QT Aur	sup.	99	13201	
V 379 Aur	sup.	99	13202	
CE Peg	sup.	99	13203	
QU Cyg	sup.	99	13204	
QU Cyg	sup.	99	13205	
V 344 Lac	sup.	99	13236	
V 344 Lac	15	10	99	13237
CC Com	sup.	98	13244	
CC Com	sup.	99	13245	

Miloslav Zejda

př 2000

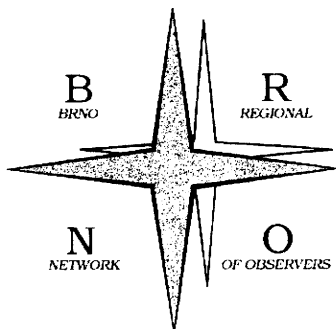
Všem členům naší sekce přejeme v posledním roce tisíciletí mnoho životních i pracovních úspěchů.

Redakce Persea



Obr. 1 Světelné křivky šesti hvězd typu RV Tau.

Obrázek ke článku Petra Sobotky na straně 17.



<http://astro.sci.muni.cz/variables>

PERSEVS, věstník pro pozorovatele proměnných hvězd. Ročník 9.

Vydává B.R.N.O. - sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti a Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně.

Adresa redakce: Redakce Persea, Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Kraví hora 2, 616 00 Brno. (tel. a fax: 05/41 32 12 87, e-mail: sobotka@physics.muni.cz)

Bankovní spojení: Komerční banka Brno-město, č. účtu 9633-621/0100, var. symbol 10, název účtu HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM Mikuláše Koperníka, Kraví hora, 616 00 Brno.

Výkonný redaktor: Petr Sobotka.

Redakční rada: RNDr. Petr Hájek, Martin Netolický, Mgr. Karol Petřík, Ing. Jan Šafář, Mgr. Jindřich Šilhán, Dr. Vojtěch Šimon, RNDr. Miloslav Zejda,

Recenzent: Dr. Vojtěch Šimon

Číslo 6/99 dáno do tisku 7. 1. 2000 náklad 140 ks.

Sazba: Ing. J. Šafář, Tisk: MKS Vyškov.

Podávání novinových zásilek povoleno Oblastní správou pošt v Brně č. j. P/3-3750/92 ze dne 9. 11. 1992.