

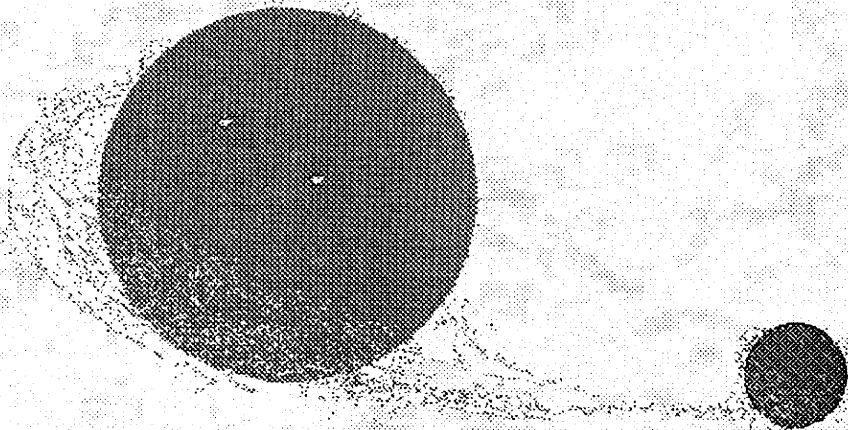
PERSEVS

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

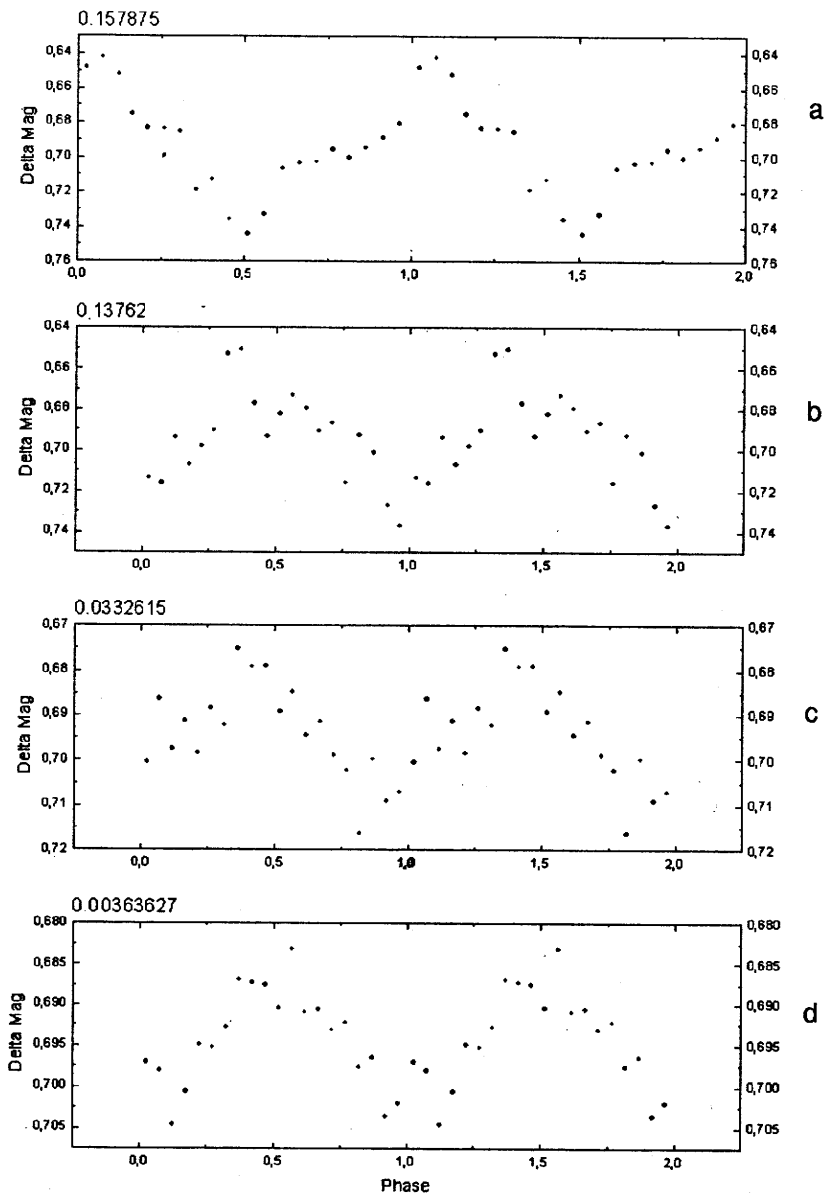


1/2000

ROČNÍK 10



CCD POZOROVÁNÍ MV LYRAE V ROCE 1999
PŘEPÍNÁNÍ PERIOD W BOO
ANALÝZA PERIODY SVĚTELNÝCH ZMĚN U DEL
V366 VUL
PÁTRÁNÍ PO PERIODÁCH RU PER
PROMĚNNÉ TYPY MIRA A JEJICH O-C DIAGRAMY



Obr. 6/ Figure 6 - Fázový diagram pro význačné periody. (a) 227 minut - artefakt nebo flickering (b) 198 minut - možná perioda superhumpů (c) 48 minut - přetrvává po několika letech (d) 5,23 minut - možná rotační perioda bílého trpaslíka. * Phase diagrams for notable periodic variations found. (a) 227 minutes - an artifact of flickering? (b) 198 minutes - possible superhump period (c) 48 minutes - persistent for several years (d) 5.23 minutes - possible white dwarf spin period.

Obsah

Contents

CCD pozorování MV Lyrae v roce 1999, <i>L. M. Cook</i>	2
CCD observation of MV Lyrae in 1999	
Přepínání period W Boo, <i>M. Hultuf</i>	13
Mode Switching in W Boo	
Analýza periody světelných změn U Del, <i>J. Speil</i>	19
Period Analysis of the Light Curve of U Delphini	
V366 Vul, <i>O. Pejcha</i>	21
V366 Vul	
Pátrání po periodách RU Per II, <i>P. Sobotka</i>	23
Search for the Periods of RU Per II	
Proměnné typu Mira a jejich O-C diagramy, <i>L. Šmelcer</i>	26
O-C Diagrams of Miras	
Bibliografie bulletinů AFOEV dokončena, <i>L. Šmelcer</i>	31
Bibliography of AFOEV Bulletins Has Been Made	
Nová pozorovatelná na Kolonici, <i>J. Šilhán</i>	32
A New Dome and Possibly Telescope at Kolonica, Eastern Slovakia	
Luboš Kohoutek - 65 let, <i>J. Šilhán</i>	34
Luboš Kohoutek - 65 Years	
Členské záležitosti sekce B.R.N.O., <i>J. Šilhán</i>	36
Membership Affairs of the B.R.N.O Group	
Došlá pozorování, <i>P. Sobotka, M. Zejda</i>	38
New Observations	

Uzávěrka příštího čísla je 15. 3. 2000.



CCD Pozorování MV Lyrae v roce 1999

Lewis M. Cook

CCD Observations of MV Lyrae in 1999

CBA - Kalifornie prováděla v 17 letních nocích roku 1999 rychlou fotometrii MV Lyrae během jejího vysokého stavu. Byl u ní pozorován nápadný flickering i změny jasnosti na časových škálách hodin a dní. Periodová analýza odhalila několik period, například 5,23 min, 48 min a 227 minut, ale žádná z nich se neblížila hodnotě 191 minut, která byla publikována v literatuře jako orbitální. V článku jsou ukázány také zprůměrované fázové křivky podle daných period.

High speed CCD Photometry was conducted at CBA (California) on 17 nights in the summer of 1999 on MV Lyr in its high state. Considerable flickering was observed as were changes in brightness on a time scale of hours and days. Period finding analysis determined several periods present over this time, including periods of 5.23 min., 48 min. and 227 min but no signal existed at the published orbital period of 191 minutes. Averaged phase diagrams on the periods examined are presented.

Úvod

MV Lyr je novám podobná kataklyzmická proměnná hvězda, která se ve vizuálním oboru mění od 12,5 do 18 mag. Po většinu času, který tráví nad 15. hvězdnou velikostí, se u ní vyskytují rychlé a malé změny jasnosti. Fotometrie MV Lyr byla pořízena v létě 1999 v rámci skupiny CBA (Center for Backyard Astrophysics) na její kalifornské stanici. Hvězda se nacházela ve fázi zvýšené jasnosti na hodnotě 13 magnitud. Celkem bylo pořízeno více než 10 000 měření během 80 hodin v 17 nocích. V tomto období hvězda vykazovala rychlé změny jasnosti společně se změnami pomalejšími na časových škálách hodin a dnů.

Vybavení a analýza dat

CBA je skupina pozorovatelů disponujících přístroji malých a středně velkých rozměrů (20 až 71 cm) a CCD kamerami na profesionálních pracovištích. CBA provádí rutinní monitorování a příležitostné intenzivní fotometrické kampaně na vybrané zajímavé hvězdy. Na MV Lyr se skupina zaměřila v létě 1999. Výsledky prezentované v tomto článku jsou určeny na základě pozorování stanice v Kalifornii; ostatní data pořízená na jiných stanicích budou zkoumána později.

Pozorování byla prováděna dalekohledem typu Newton o parametrech 44 cm a $f/4,5$ spolu s kamerou Cookbook 245 (Berry a kol, 1994). Pro maximální zvýšení citlivosti a zmenšení chyb měření byla kamera použita bez

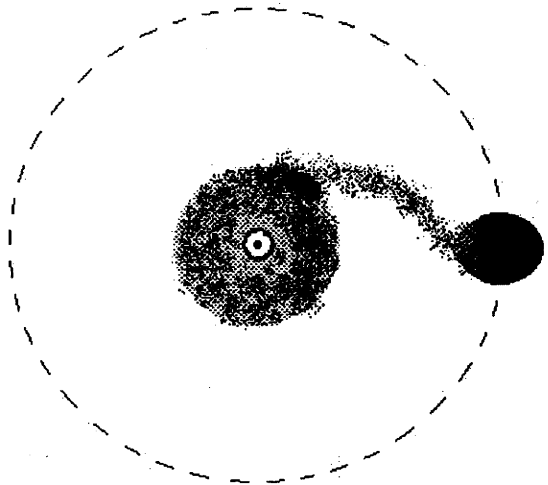


jakéhokoliv filtru. Byly použity krátké expoziční doby 16 sekund, aby bylo možno zachytit rychlé změny proměnné hvězdy. Cyklus měření probíhal tak, že po 11 snímcích následovala kontrola polohy a příležitostně pořízení temného snímku. Snímky byly poté opraveny o temný snímek (dark frame) a snímek pozadí (flat field). Relativní hvězdné velikosti byly odvozeny od hvězdy GSC 3132:01048. Jako kontrolní hvězda byla použita GSC 3132:01412, přestože je na mapce AAVSO označena jako hvězda podezřelá s proměnností. Proměnnost této hvězdy byla během noci zanedbatelná. Proměňování snímků bylo prováděno programem Richarda Berryho. Heliocentrická korekce byla učiněna vždy, když byla zkoumána data za období delší než 1 den.

Model kataklyzmických proměnných hvězd, který je v současné době přijímán, říká, že hvězdy jako MV Lyr jsou dvojhvězdami, kde alespoň jedna

Obr 1/ Figure 1 - Schématický model kataklyzmické proměnné. Přetok hmoty z hvězdy hlavní posloupnosti na disk, který obklopuje bílého trpaslíka. Horká skvrna se formuje v místě dopadu hmoty na disk.

The schematic cataclysmic variable model. Mass flows from a main sequence star into a disk which surrounds a white dwarf. A bright spot forms at the impact area of the mass stream on the disk.



složka je bílý trpaslík a druhá je hvězda na hlavní posloupnosti podobná Slunci (nebo je trochu pozdějšího spektrálního typu). Sekundární složka vyplňující Rocheův lalok předává hmotu své souputnici. Děje se tak přes bod mezi hvězdami, kde je gravitační působení obou hvězd vyrovnané. Tomuto bodu se říká vnitřní Lagrangeův bod a označuje se jako L1. Část přetékaající hmoty je zachycena v disku či prstenci plynu, který obklopuje bílého trpaslíka (Obr 1). Místo, kde dopadá materiál na okraj disku, je jím zahříváno.



Vytváří se zde tzv. horká skvrna. Z disku je materiál nabalován (akreován) na bílého trpaslíka. Energie vzniklá akrecí vyvolává vznik velmi horké a jasné oblasti nad povrchem bílého trpaslíka. V některých systémech dochází i k nestabilitám v disku, které se projeví jako vzplanutí trpasličí novy. Pokud má bílý trpaslík dostatečně silné magnetické pole, dochází k usměrňování dopadajícího materiálu k magnetickým pólům. Nestability disku se mohou v období zvýšené jasnosti zvětšit a nabývat kvaziperiodického charakteru u trpasličích nov nebo průběžného charakteru u novám podobných hvězd.

Ve své práci Skillman a kol. (1995) určili hmotnosti složek MV Lyr na 0,7 slunečních hmotností v případě bílého trpaslíka a 0,3 v případě sekundární složky. Zjistili oběžnou periodu soustavy $0,1329 \pm 0,0004$ d a sklon oběžné roviny 11,5 stupně. Ověřili přítomnost superhumpů objevených Borisovem (1992) s periodou o 3,7% větší, než je orbitální perioda. Superhumpy, základní rys hvězd typu SU Ursae Majoris, je u novám podobných hvězd také běžný. Práce o tomto jevu byla publikována skupinou CBA (viz např. Patterson et al, 1998).

Díky malému sklonu oběžné roviny MV Lyr vidíme tuto soustavu téměř kolmo ke směru její oběžné dráhy (viz obr. 1). Z tohoto důvodu nezaznamenáváme u MV Lyr žádné zákryty, tak nápadné například u zákrytových trpasličích nov IP Pegasi a U Geminorum. Studium těchto zákrytů umožňuje vytvořit jakousi mapu rozložení jasnosti na disku. U soustav se středním sklonem dráhy vede měnicí se natočení eliptického disku a hruškovitý tvar sekundární složky ke vzniku tzv. superhumpů a periodických variací jasnosti. Dokonce i u těchto nepřilíš skloněných soustav bez zákrytů lze z analýzy světelné křivky určit orbitální periodu a případně i rotaci eliptického disku (pokud ovšem disk eliptický je).

Díky nízkému sklonu oběžné roviny se nám vzezření MV Lyr téměř nemění. Tento nízký sklon nám brání spatřit světelné změny způsobené orbitálním pohybem hvězd, jako je zákryt disku či hvězd, jejichž sledování bývá jinak zajímavé a užitečné. Namísto toho je nám dovoleno lépe pozorovat změny, které jsou dynamické. Ty jsou způsobeny ději, které generují světlo nebo ozařují rozdílné oblasti disku v různých časech. Takovými ději mohou být precese a houpání disku. Změny jasnosti způsobené změnou úhlu pohledu na soustavu vznikající obíháním hvězd by měli být asi 0,03 mag nebo méně. Změny větší než tato hodnota musejí být způsobované něčím jiným. Například změnami přetoku hmoty z disku nebo do disku, fyzikálními procesy v disku, změnami v ozáření disku hvězdami, změnami rozměrů disku nebo je-



ho natočení vůči hvězdám, rotace bílého trpaslíka a interakce magnetického pole bílého trpaslíka s diskem a přenášenou hmotou.

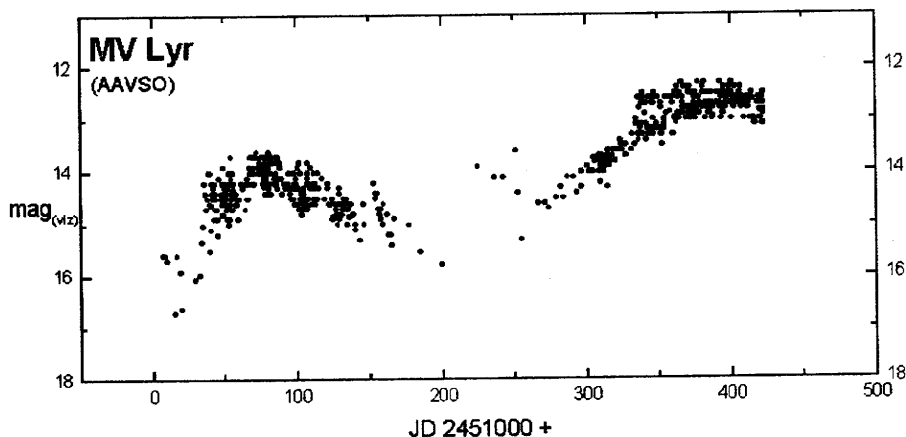
Světelná křivka MV Lyr ukazuje rychlé oscilace (flickering), během nichž se hvězda zjasňuje nebo zeslabuje o 0,4 magnitud v období méně než 20 minut. Zjasnění jako tato jsou běžná a snadno patrná na světelných křivkách publikovaných nejen v tomto článku. Vyskytují se několikrát za hodinu a byla pozorována Kraichevou a kol (1999). Objevena byla i další cyklická zjasnění. Pavlenko a Shugarov (1999) oznámili detekci kvaziperiodických oscilací s typickými délkami 19, 29 a 47 minut (0,013, 0,020 a 0,033 dne), světelných změn dlouhých 0,1294 dne (nebo jejich jednodenní aliasy) s amplitudou kolem 0,1 magnitud a flickeringy. Orbitální perioda soustavy je 0,1329 dní (3 hodiny 11 min.), takže nejdelší změny, které našli, mají 97,4% orbitální periody. Tento výsledek je neslučitelný se superhupy, které jsou pozorované u hvězd typu SU Ursae Majoris, ale mohl by být v souladu s tzv. negativními superhupy, které se rovněž mohou vyskytnout v akrečních discích některých kataklyzmických proměnných hvězd. Dva očividní kandidáti pro způsobování flickeringů jsou změny v toku materiálu z větší hvězdy na disk a změny v množství látky dopadající na bílého trpaslíka. Pavlenko a Shugarov navrhuje navíc nehomogenity v disku. Delší periodické variace nejsou vyloučeny, protože někteří autoři oznamují jejich možnou detekci: Pavlenko a Shugarov (3,9 nebo 4,67 dní) a Skillman a kol (3,6 dní).

Pozorování

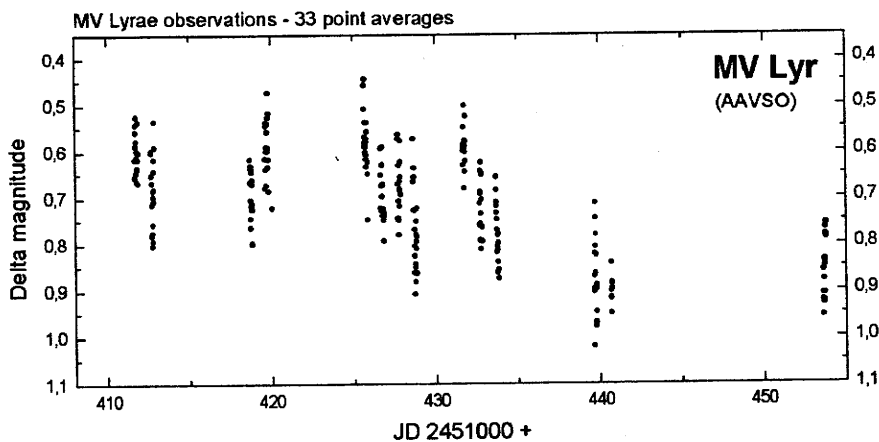
Na obrázku 2 jsou znázorněna vizuální pozorování AAVSO za období JD 2451000 až 2451422. Ukazují, že hvězda byla v období našeho CCD pozorování ve stavu zvyšování jasnosti z minima, v němž jasnost přechodně poklesla na asi 15 mag. Předchozí minimum bylo slabší, kolem 18 mag, po kterém zvýšila svoji jasnost na 14 mag. Kromě velkých a relativně pomalých změn se u hvězdy vyskytovaly změny v časových škálách několika minut až dní, ale ty jsou bohužel ztraceny v rozptylu.

Zatímco změny jasnosti během hodiny mají amplitudu asi 0,5 mag, větší změny mají dlouhodobější charakter. Hvězda se měnila v padesáti dnech, co jsme ji sledovali, asi o 1 mag. Obr. 3 ukazuje naše data zprůměrovaná po 33 bodech, aby byl vidět dlouhodobý trend. Pro většinu analýz byly ovšem použity nezprůměrované údaje.

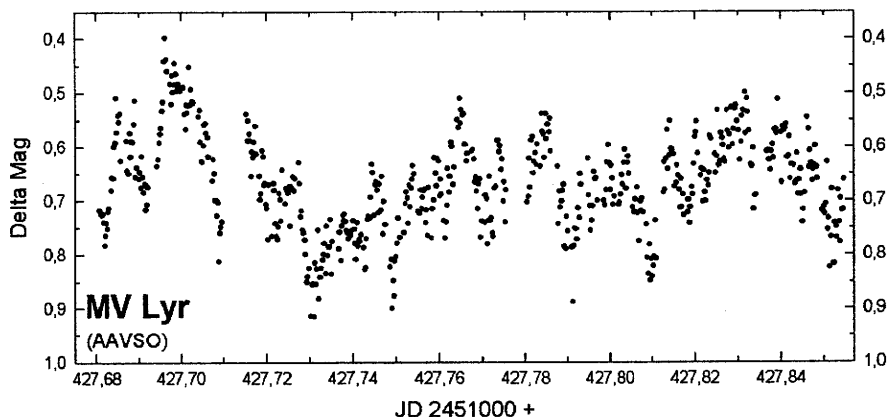
Noc na obrázku 4 byla vybrána jako typická ukázka změn jasnosti MV Lyr. Všechna pozorování si můžete prohlédnout na autorově internetové stránce



Obr 2/ Figure 2 - AAVSO pozorování MV Lyr. * AAVSO observations of MV Lyrae.



Obr. 3/ Figure 3 - Zprůměrovaná CCD pozorování MV Lyr. * Averaged CCD observations of MV Lyrae.



Obr. 4/ Figure 4 - Jednotlivé napozorované body v typické noci (JD 2451427,7).
 * *Individual observations on a typical night - JD 2451427.7.*

(<http://www.geocities.com/lcoo/lewccd.html>). Prohlídka křivky ukazuje změny o velikosti několika desetín magnitudy během pouhých několika minut (flickering) namodulované na kolísání jasnosti podobné amplitudy během několika hodin. Dále jsou tam změny jasnosti na časových škálách dní, které jsou také velké několik desetín magnitudy. Ty se zase překládají na dlouhodobé změny jasnosti o několik magnitud během několika týdnů.

Analýza dat

Spolu s rychlými změnami (špičatý tvar) probíhají i změny kvaziperiodické. Většina autorů našla periodické 47 minutové (0,033 dne) variace. Skillman a kol. (1995) tvrdili, že tyto variace jsou přechodné. Náš výzkum se zaměřil právě na tyto kvaziperiodické variace s úmyslem zjistit, zda se objevují náhodně nebo nám mohou něco o systému vypovídat. Z důvodu velkých a chaotických změn jasnosti a skutečnosti, že se celková jasnost soustavy výrazně mění, nemůže být perioda zmíněných 3 až 5 denních variací dobře určena v krátkém čase. Změny na této časové škále jsou ale určitě patrné. Z dat AAVSO byla zjištěna jen jedna perioda o délce 1,0 dne. To může být odrazem použití různých druhů srovnávacích hvězd v různých částech světa díky čemuž ostatní periody zanikly. Periodogram ukazuje přirozeně aliasy v jednodenních intervalech, ale neposkytuje žádné informace o dalších periodách.

Protože byly všechny série CCD pozorování dlouhé několik hodin, existuje dobrá šance, že se podaří nalézt periodické variace, které jsou kratší než 1 ho-



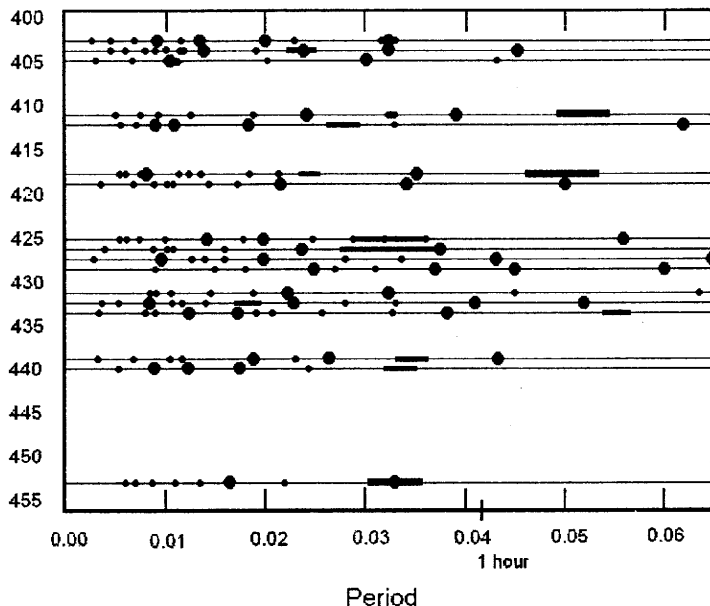
dina. Delší změny jasnosti mohou být studovány, když spojíme data z více nocí nebo od více pozorovatelů (z různých zeměpisných délek) z jedné noci. Tato studie bude po delších periodách pátrat jen okrajově a hlavně se zaměří právě na krátkodobé změny. Data jiných pozorovatelů budou analyzována později.

Pro analýzu period byla použita vyhledávací metoda (PDM) jako součást softwarového balíku AVE od GEA (Grup d'Estudis Astronòmics). Měření z každé noci bylo podrobeno hledání periody v rozmezí od 0,0005 dne do 0,2 dne a podrobněji pak mezi 0,0005 dne a 0,04 dne. Periodické děje delší než 1 hodina se nestačili v dostatečném počtu zopakovat během jedné noci tak, aby mohly být spolehlivě určeny, takže jsme se zaměřili jen na periody kratší.

Nejzřejmějším výsledkem našeho pátrání je současný výskyt více period. Některé jsou pouze nahodilé: např. dva jasné flickeringy nastávající hodinu po sobě vyvolávají na periodogramu hrot na jedné hodině s malým aliasem na půl hodiny, menším na 1/3 hodiny a ještě menším na 1/4 hodiny, atd. Protože krátká zjasnění jsou u MV Lyr pozorována několikrát za hodinu, budou vyvolávat mnoho hrotů v periodogramu. Nemohou být vystiženy jen jednou periodou, ale jsou vyvolávány náhodně v intervalu korespondujícím s časem mezi zjasněními. Dalším výsledkem je, že periodogramy pro jednotlivé noci si jsou poměrně málo podobné. Pokud tedy vůbec existuje nějaký vztah mezi periodami světelných křivek v jednotlivých nocích, bude jistě velmi slabý.

Data z hledání period byla zobrazena do jednoho grafu (obr. 5): diagram je konstruován tak, že na vodorovné ose je interval, ve kterém byla hledána perioda, na svislé ose je juliánské datum, čili čas resp. noc pozorování. Kolečka a body v grafu znázorňují nejvýznamnější hroty v periodogramu (jako bychom se na ně dívali seshora). Velká kolečka odpovídají jasně zřetelným periodám, pro které bylo možno sestavit obstojnou fázovou křivku. Malá kolečka odpovídají méně nápadným, ale stále ještě patrným hrotům periodogramu. Rozšířené hroty v periodogramu, které mohou představovat kvaziperiodické změny nebo splývání několika period (a aliasy jiných period), jsou znázorněny úsečkami nebo skupinkami malých teček. Protože hrotů bylo v každém periodogramu opravdu početně, jsou ty bezvýznamné samozřejmě vynechány.

Diagram je uspořádán na způsob řádků spektrogramu, které jsou naskládány a užívány ke znázornění změn radiálních rychlostí hvězdy v závislosti na čase. Čas (JD) roste shora dolů a nejkratší periody jsou vlevo. Na schématu jsou stabilní periody znázorněny tenkými obdélníčky. Jestli v disku



Obr. 5/ Figure 5 - Periodová analýza jednotlivých nocí. * *Nightly periodogram analysis peaks.*

existují dlouho žijící jevy a posouvají se buď dovnitř nebo ven s odpovídajícím poklesem nebo růstem periody, projeví se jako skloněné přímky bodů. Nic takového ale nebylo nalezeno. Vskutku, pomocí diagramu na Obr. 5, který se podobá nelibozvučnému záznamu hudby, je možné "tvrdit" téměř cokoliv. Autor dostal mlhavý dojem, že z grafu lze vyčíst, že některé hroty mohou jevit určitou tendenci nenápadně se posouvat z noci na noc a pomalu při tom zkracovat periodu. Na první pohled se některé periody (nebo jejich aliasy) vyskytují téměř ve všech nocích. Když jsou data dodána do hledače period jako průměry ze 33 bodů, některé periody se objeví, ačkoli mají amplitudu 0,10 mag nebo méně.

Jako součást výzkumu byla vytvořena fázová křivka (v programu AVE) pro nejvýraznější periody a následně vizuálně zkoumána. Kde byly nalezeny očividné periodické změny, tam byla určena perioda a přibližná amplituda. Když byly nalezeny periodické variace rovné dvojnásobku periody, pro niž byla fázová křivka původně vykreslena, (např. když byla vybrána harmonická frekvence),



graf byl předělán podle základní frekvence a byla sestrojena nová fázová křivka. Fázové diagramy programu AVE pro konkrétní pozorování ukazují velký rozptyl, způsobený vlivem podružných změn soustavy během noci.

Periody byly hledány také u 33 bodových průměrů CCD dat. Bylo zjištěno několik period, stejně jako i stovky aliasů. Nejvyšší hrot byl dále zkoumán, ovšem nyní již na základě původních dat a nikoli 33 bodových průměrech. Dalším krokem bylo vypočítání fázových křivek nezprůměrovaných dat pro tyto nepatrně rozdílné periody a jejich vizuální zkoumání. Uvážíme-li, že změny jasnosti proměnné hvězdy jsou velké asi jednu magnitudu, je jasné, že eliminace rozptylu povede k tomu, že veškeré malé změny zaniknou. K tomuto účelu jsem použil vlastního programu v Excelu. Vykreslil jsem si 500 zprůměrovaných pozorování. K tomu stačilo pouze do jednoho okénka (chlívečku) zadat zkušební periodu a stiskem klávesy křivku vyprodukovat. Tímto způsobem se rychle a jednoduše dala měnit zkušební perioda, dokud se původně velký rozptyl křivky nezměnil. Výsledná křivka je na obrázku 6 (6a - 6d) (Obrázek 6 naleznete na druhé straně obálky). Data jsou ve fázové křivce vyobrazena dvakrát (pokrývají dvě periody), aby bylo lépe vidět, že se jedná o cyklické variace. Volba počátečního bodu (kde se fáze rovná 0) je volena libovolně v každém z obrázků.

Nalezené periody mohou být zatížené chybami, které vznikly kvůli aliasům a náhodným variacím jasnosti. Přesnost udaná u period dále v textu překračuje spolehlivost výsledku. Periody v seznamu jsou ty, které nejlépe vystihovali chování hvězdy a nemusí mít fyzikální význam. Také periody lišící se o jeden nebo více cyklů za den nebo týden (zvláště pro krátké periody!) mohou vyprodukovat zprůměrované fázové křivky stejně dobré nebo i lepší než nalezená perioda. Kromě toho, periodické chování, které se projevovalo během části pozorovacího období, ale chybělo u jiných částí, by se mohlo na zprůměrovaných světelných křivkách jevit jako periodické změny se zmenšenou amplitudou.

Byly nalezeny změny s amplitudou 0,10 magnitudy a periodou 0,157875 dne. Jejich fázová křivka je na obrázku 6a. Jakož tato perioda je o 19% delší než perioda orbitální, zdá se příliš dlouhá na to, aby to mohla být perioda superhumpů. Může jít o náhodně se vyskytnuvší nepravidelné variace hvězdy. Soudě podle tvaru křivky, mohlo by se jednat o složení několika flickeringů, které náhodně souhlasí s nějakým násobkem 227 minut. Nebyl nalezen žádný hrot v periodogramu ani žádný rozlišitelný projev orbitální periody 0,1329



dne. Další signál na 0,13762 dnech, poblíž periody superhumpů detekovaných Skillmanem a kol. (0,1378 dne), je také patrný s amplitudou 0,08 mag. (Obr. 6b). Další signál je na 0,13189 dnech a jeho amplituda je 0,08 mag. Alias 0,157875 denního hrotu se vyskytuje na 0,13778 d. Jiná perioda kolem 48 minut, zaznamenaná téměř každým badatelem, je také patrná s amplitudou 0,04 mag a délkou 47,9 minut (0,0332615 dní) - Obr. 6c.

Nejdůležitější identifikované periody jsou vyjmenovány spolu se svými amplitudami v tabulce 1.

Tabulka 1/ Table 1

Periodické variace v pozorováních MV Lyr * *Periodic variations of MV Lyr.*

Perioda/Period		Amplituda/Amplitude
Dny/Days	Minuty/Minutes	(mag.)
0.157875	227	0.10
0.13762	198	0.08
0.13189	190	0.08
0.0332615	47.9	0.04
0.014131	20.3	0.02
0.0094245	13.6	0.02
0.0056075	8.07	0.02
0.0036363	5.23	0.02

Jedna docela krátká perioda, která se zdá slabě naznačena, je signál 0,003636 dní (5,23 minut) v jedné části pozorovacích dat, konkrétně ve čtyřech nocích JD 2451424,6 až 2451429,9. Její fázová křivka vypadá jako sinusovka s amplitudou 0,02 mag. Když byla kompletní sada dat složena s touto periodou, její amplituda téměř vymizela nebo její hodnota byla sporná (pouze 0,007 mag). Nicméně, po mírném opravení periody na 0,0036363 dne (o 1,13 cyklu za 50 dní) se křivka projevila i v kompletní sadě dat. Fázová křivka podle této periody je na obrázku 6d. Tato perioda řádově souhlasí s rotačními periodami bílých trpaslíků, a proto ji navrhuje jako možné vysvětlení.



Závěr

MV Lyrae je hvězda s divokými změnami jasnosti na mnoha časových škálách. Nízký sklon oběžné roviny soustavy dává jen malou šanci, že uvidíme změny způsobené změnami geometrie, ale dovoluje nám mít nezastřený pohled na jiné změny. V našich datech existuje mnoho skutečných a nápadných periodických variací. Náš výzkum potvrdil množství předchozích periodických variací a našel novou na 5,23 minutách, která by mohla být dávana do souvislosti s rotací bílého trpaslíka. Další vyšetřování dlouhého intervalu pokrytého hustou sérií měření může lépe určit 3 až 4 denní variace a vést k odhalení jejich původu.

Poděkování

Autor děkuje AAVSO za vizuální světelnou křivku MV Lyr za období JD 2451000 až 2451422 a samozřejmě všem pozorovatelům, kteří se této hvězdě věnovali. Program na hledání period AVE vyvinutý Rafaellem Barberou z GEA ve Španělsku, dovolil vypočítat a vytvořit v několika hodinách stovky periodogramů a fázových křivek. AVE je volně ke stažení na <http://www.astrogea.org/soft/ave/aveint.htm>. Také vysoce ohodnocuji práci Richarda Berryho, který vyvinul fotometrický software. S psaním tohoto článku velmi pomohl Jonathan Kemp z CBA.

Z anglického originálu přeložil Petr Sobotka, který děkuje Dr. Vojtěchu Šimonovi za pečlivou korekturu a pomoc při překladu.

Poznámka: Článek není převzat ze zahraničního časopisu. Lewis Cook ho napsal speciálně pro Persea.

Literatura/ References:

- Berry, R.; Kanto, V; Mungler, J. 1994, CCD Camera Cookbook, Willmann Bell, Richmond, VA.
 Borisov, G. V. 1992, A&A, 261, 154.
 Kraicheva, Z., Stanishev, V., and Genkov, V. 1999, A&AS 134, 263.
 Patterson, J., Kemp, J., Skillman, D., Harvey, D., Shafter, A, Vanmunster, T., Jensen, L., Fried, R., Kiyota, S., Thorstensen, J., and Taylor, C., 1998, PASP 110, 1290.
 Pavlenko, E. P.; Shugarov, S. Yu. 1999, A&A 343, 909.
 Shugarov, S. Yu., Pavlenko, E. P. 1998, Astronomy Reports 42, 370.
 Skillman, D. R., J. Patterson and J. R. Thorstensen, J. R. 1995, PASP 107, 545.



Přepínání period W Boo

Michal Hattuf

Mode Switching in W Boo

Během doby, co je W Boo pod dohledem astronomů, celkem dvakrát skokově změnila periodu. Poprvé se tak stalo na přelomu let 1990/91 z hodnoty 25,3 na 45 dní, podruhé v roce 1995, kdy se přepnula zpět na 25,7 dne. Kromě toho v roce 1993 pulzovala s periodou 35 dní, která byla namodulována na dlouhodobější světelné změny. Zkoumaná data pokrývají období 1983 až 1998 a byla získána z fotometrického programu společnosti AAVSO.

Two episodes of the period switching were observed in the semiregular variable W Boo. The first switch occurred in 1990/91 from the period of 25,3 to 45 days. The second switch back to 25,7 days occurred in 1995. Furthermore, there was a season in 1993 when the star showed a period of about 35 days modulated on the long-term light variations. The data used in this article were taken from the AAVSO database of photometrical observing programme.

W Boo (HD 129712, Sp. M3 III) je jasná červená proměnná s malou amplitudou nacházející se nedaleko pěkné dvojhvězdy ϵ Boo. Podle GCVS 85 je to hvězda typu SRb s periodou 450: dní (dvojtečka v GCVS značí nejistý údaj) a proměnností mezi 4,73 - 5,4 (V). Krom toho je v poznámkách tohoto katalogu uvedeno, že Eggen (1973) našel periodu kolem 30 dní. Podle nejstarších pozorování se zdá, že perioda mezi 20 až 30 dny byla přítomna už na počátku století (Zverev 1936).

Tato hvězda patří mezi několik, o kterých víme, že se přepíná z jednoho pulzačního módu do druhého. Studium takových jevů nám o těchto objektech pomůže zjistit další údaje bez složitých měření. Většina mirid asi pulzuje v základním nebo prvním pulzačním módu. Pokud by tomu tak bylo, SR hvězdy by musely pulzovat ve druhém a vyšším módu (Kershbaum & Hron 1992). Ze studie asi 25 SR hvězd vyplývá, že hvězdy s velmi podobnými spektry (a tedy i teplotou) mají značně odlišné délky period. To může znamenat, že SR hvězdy dané teploty si mohou "vybrat" hned z několika módů, v nichž mohou pulzovat. Některé proměnné však mohou pulzovat hned v několika módech najednou nebo mezi nimi přeskakovat. A mezi tu druhou skupinu právě patří W Boo.

Pozorování

Celkem 914 pozorování pořízených mezi JD 2445400 a 2451050 jako součást fotometrického programu AAVSO se mi podařilo získat díky laskavosti správce databáze AAVSO. Všechna pozorování byla provedena ve filtru V a převedena na Johnsonův systém užitím katalogových (B-V) indexů



a individuálních koeficientů pro jednotlivé pozorovatele. Jako srovnávací hvězda byla použita HD 130948 ($V=5,85$, Sp. G0) a kontrolní hvězdy HD 130446 ($V=7,6$, Sp. K0 III), HD 130603 ($V=6,14$, Sp. F2-6V). Spekulace o možné proměnnosti kontrolních hvězd nebyly potvrzeny, takže výsledky můžeme označit za spolehlivé.

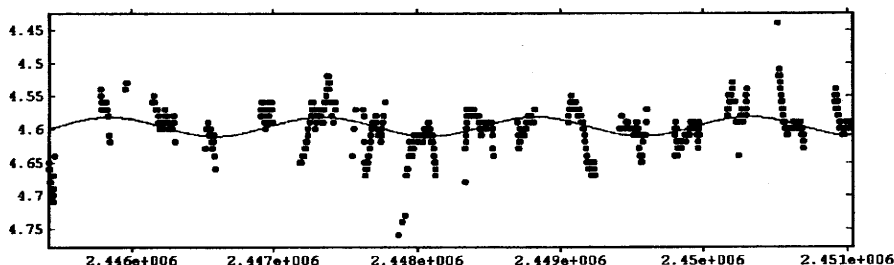
Analýza

Data do roku 1994 včetně byla analyzována Fourierovou metodou (Ferraz-Melo 1981) a jednoduchou autokorelační metodou popsanou Percym roku 1993. Všechna dostupná data (1983 - 1998), jež jsem zprůměroval svým programem Medprum, jsem poté analyzoval sám pomocí programů Lancelot a částečně i Period98. Nejprve jsem hledal periodu v jednotlivých ročních sériích dat. Celkem jsem našel 2 přepnutí periody a anomální chování hvězdy v roce 1993.

Výsledky

a) Dlouhá perioda

Amplituda změn jasnosti hvězdy v období 1983-1998 byla mezi 4,42 a 4,78 (V). V periodogramu je několik hrotů odpovídajících dlouhé periodě, ale nebyla nalezena perioda kolem 450 dnů udávaná v GCVS. Zprůměrovanou křivku za celé období včetně proložení si můžete prohlédnout na obr. 1. Dlouhá perioda je postřehnutelná i vizuální prohlídkou křivky. Dvojitý přepnutí krátké periody nemělo na její délku asi (1500 dní) vliv.



Obr 1/ Figure 1. - Světelná křivka W Boo. Fotometrická měření AAVSO za roky 1983 až 1998 zprůměrovaná metodou klouzavých průměrů. Data jsou proložena Fourierovou řadou o periodě přibližně 1500 dní. * *The light curve of W Boo. Moving averages of the AAVSO photometric measurements over the years 1983 to 1998. Fourier transformation has found the long period to be about 1500 days.*



b) Krátká perioda a přepínání módů

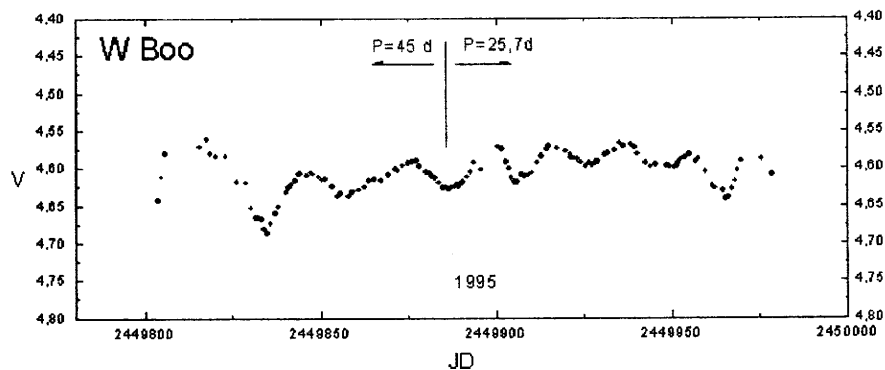
Periodogramy pro léta 1983/4, 1985, 1986/7, 1988, 1989 a 1990 ukazují téměř jednoznačně periodu kolem 25 d. Jednotná analýza za celé období našla periodu $25,3 \pm 0,1$ s jednotnou strukturou (perioda stabilní), zcela v soulasu s dřívějším zpracováním. Žádná jiná perioda kratší než 100 dní nebyla nalezena.

Na periodogramech za roky 1991, 1992, 1994 a začátek 1995 oproti tomu nalezneme periodu s délkou přibližně 50 dnů, kdežto původní 25 denní chybí. To znamená, že někdy v zimě roku 1990 nebo na začátku roku 1991, kdy W Boo nebyla sledována, změnila periodu z původních 25 na 50 dnů. Bohužel, není to tak jednoduché. Celková analýza period v tomto období sice ukazuje periodu asi 45 ± 5 dní, avšak tato perioda byla silně nestabilní na delších časových škálách. Krom toho jsem se ještě nezmiňoval o datech za rok 1993. Tehdy se totiž proměnná chovala abnormálně. Perioda v tomto období měla hodnotu $34,7 \pm 0,2$ (ve shodě s původní analýzou) a na křivce se vyskytoval i dlouhodobý pokles střední jasnosti, který nebyl patrný v ostatních letech. Příčiny tohoto chování neznám a ani jsem je nenalezl nikde v literatuře, jisté jen je, že rok před a po tomto incidentu se hvězda chovala podle předpisů.

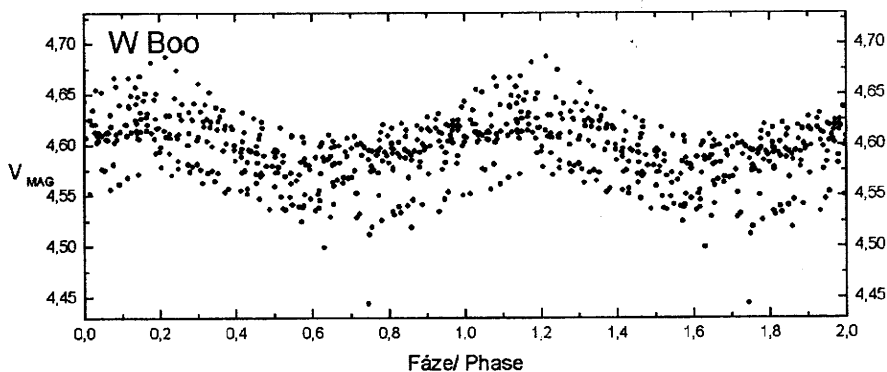
V čase JD 2449850 (rok 1995) opět změnila periodu. Tento údaj není již v práci Percy & Desjardins (1996), ze které převážně čerpám, uveden, neboť v té době nebyla ještě data z tohoto období k dispozici. V tomto odstavci tedy již čerpám výhradně ze svého zpracování, kterým jsem se ale dostal ke stejným výsledkům jako ve zmíněné práci a tudíž by následující informace měly být stejně důvěryhodné. Graf z období v pořadí druhého přepnutí najdete na obr. 2. První tři maxima jsou od sebe vzdálena asi 50 dní. Následující maxima jsou však již na první pohled o polovinu blíže sobě. Perioda se tedy změníla skokem.

V letech 1995, 1996, 1997, 1998 měla perioda proměnné hodnotu $25,7 \pm 0,02$ d, perioda 50 dní se v těchto datech nevyskytovala. Celková analýza ukazuje na stabilní periodu po dlouhé období, o čemž svědčí přímo ukázková fázová křivka na obrázku 3.

O přepínání period vypovídají periodogramy za tři zkoumaná období (obr. 4, 5 a 6). Pro nezasvěcené: periodogram je graf vyjadřující závislost pravděpodobnosti periody na její převrácené hodnotě (frekvenci). Obrázky ukazují výřez periodogramu pro hodnoty mezi 70 a 20 dny. Na obrázcích je národně vidět jak obě změny periody, tak anomální chování hvězdy v roce 1993.



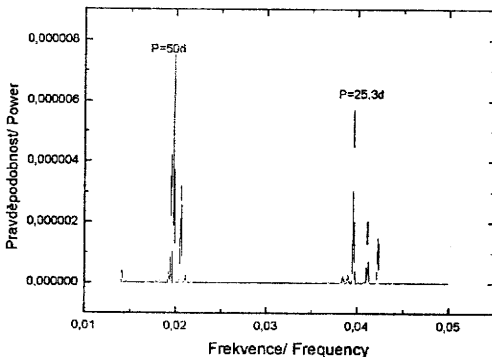
Obr. 2/ Figure 2 - Chování W Boo v roce 1995. Na zprůměrované světelné křivce je vidět okamžik přepnutí periody z hodnoty 45 na 25,7 dne. Za povšimnutí stojí také různé šířky a profily jednotlivých maxim. * *Behaviour of W Boo in 1995. The moment of the mode switching is clearly seen on the averaged light curve. Variations of the width of the maxima and the course of the light curve from one cycle to another are conspicuous.*



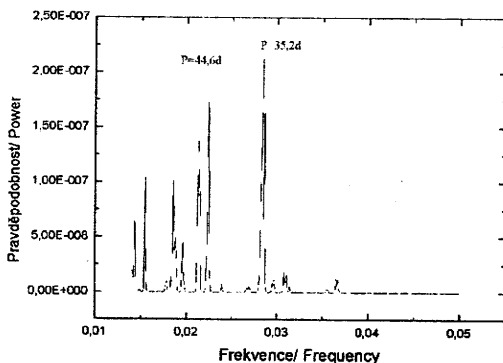
Obr. 3/ Figure 3 - Fázová křivka W Boo pro periodu 25,7 dny pokrývající období po druhém přepnutí periody, tedy 1995 až 1998. Jednotlivé cykly jsou od sebe svíse posunuty z důvodu změny střední hvězdné velikosti proměnné hvězdy. * *The phase curve of W Boo for period 25.7 days covering the interval after the second mode switching 1995 - 1998. The cycles are shifted because of the changes of the mean brightness of the star.*



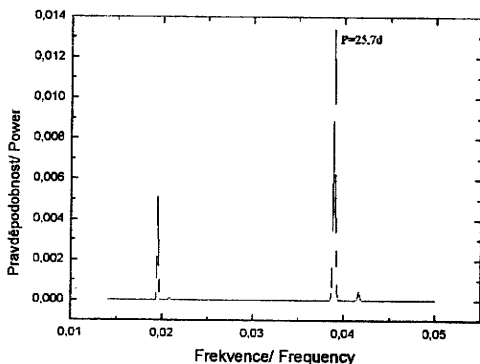
Obr 4/ Figure 4 - Výšek periodogramu za období let 1983 až 1990 pro periody od 70 do 20 dnů. Vidíme periodu 25 dní s jejím dvojnásobkem. Takto se hvězda chovala před prvním přepnutím periody. * *A part of the periodogram within 70 to 20 days for years 1983 to 1990. The period of 25 days can be seen with its alias. This diagram represents the behaviour of W Boo before the first period switch.*



Obr 5/ Figure 5 - Výšek periodogramu za období let 1990 až 1995 pro periody od 70 do 20 dnů. V tomto období měla periodu 45 dní. V roce 1993 si ale na chvíli odskočila k periodě 35 dní. Takto se hvězda chovala po prvním a před druhým přepnutím periody. * *A part of the periodogram within 70 to 20 days for years 1990 to 1995. Within these years the mean period was approx. 45 days, apart from the year 1993 when the star varied with the period of 35 days. This diagram represents the behaviour of W Boo after the first and before the second period switch.*



Obr 6/ Fig. 6 - Výšek periodogramu za období let 1995 až 1998 pro periody od 70 do 20 dnů. Po druhém přepnutí periody se hvězda vrátila ke své původní periodě pulzací na hodnotu 25,7 dní. Zdá se, že tuto periodu dodržuje velice přesně, protože hrot periodogramu je úzký a vysoký. * *A part of the periodogram within 70 to 20 days for years 1995 to 1998. The variable star comes back to the origin period 25.7 days after the second period switch. This period seems to be very stable because of the sharp and high peak.*





Diskuse

W Boo se po dlouhou dobu držela periody 25 dní, s největší pravděpodobností nejméně 30 let. Podle starých pozorování je však možné, že v periodě 20 - 30 d pulsuje minimálně po celé toto století. Někdy koncem roku 1990 došlo ke změně periody s tím, že její nová hodnota dosáhla asi 50 d, avšak byla nestabilní. Začátkem roku 1995 se hvězda "vrátila" k původnímu pulzačnímu módu. Přepnutí bylo tedy zřejmě jen krátkou epizodou v historii hvězdy a je tudíž možné, že něco podobného provedla již několikrát a my to jen nepozorovali, neboť starší pozorovací řady jsou dosti řídké. V roce 1993 pulzovala s periodou 35 dní, která byla namodulována na mnohem delší změnu střední jasnosti.

Hodnota, která udává, v jakém stavu (módu) se proměnná hvězda právě nachází, se nazývá pulzační konstanta (Q). Je to určitá závislost periody na jasnosti, teplotě a hmotnosti. Přesný vzorec nebudu uvádět. Každopádně hodnoty 25, 35 a 50 dnů odpovídají přepínání mezi jednotlivými módy. Mezi kterými, je dosti nejisté z důvodu nejistot vstupních parametrů vztahu pro výpočet Q. Může se jednat o čtvrtý, třetí a druhý nadtón (Percy & Desjardins, 1996). Přepnutí módu se pravděpodobně bude v budoucnu opakovat.

Někteří autoři se pokouší vysvětlit podobné změny neradiálními pulzacemi, které se podle nich mohou vyskytovat i u červených hvězd s malou amplitudou a teplotou pod 5000 K (Keeley 1980), avšak přítomnost variací radiálních rychlostí ukazuje jednoznačně na pulzace radiální (Cumings a kol. 1995). Bohužel v této oblasti je zatím dokončeno jen několik prací.

Závěr

V posledních letech W Boo prodělala několik změn periody, jejichž příčinou je zřejmě přepnutí z vyššího pulzačního módu na nižší. Případy podobného chování byly pozorovány také u několika jiných hvězd. Stále se ale jedná o vzácný a zajímavý případ. Rád bych poděkoval ještě jednou správci databáze AAVSO Howardu J. Lanisovi za poskytnutí údajů z fotometrického programu AAVSO. Dík také patří všem pozorovatelům, kteří se na programu podíleli, a doufám, že v této záslužné činnosti budou pokračovat i nadále.

Poděkování: Děkuji P. Sobotkovi za výrobu grafů, za námět k článku a za pomoc s jeho psaním.

Literatura/ References:

- Cummings et al. 1995, Southern Stars, 36, 201
 Eggen, O. J. 1973, ApJ, 184, 793



- Ferraz-Mello, S. 1981, AJ, 86, 619
 Gaspani, A. 1995, Lancelot, GEOS
 Haltuf, M. 1999, MedPrum, MEDUZA
 Cholopov, P. N. a kol. 1985, General Catalogue of Variable Stars, 4. vyd., Moskva, Nauka
 Keeley, D. 1980, in Highlights of Astronomy, ed. P. A. Wayman, Vol. 5, p. 497
 Kerschbaum, F., and Hron, J. 1992, A&A, 263, 97
 Percy, J. R., Desjardins, A., Yu, L., and Landis, H.J. 1996, PASP, 108, 139
 Percy, J. R., Desjardins, A. 1996, PASP, 108, 847
 Sperl, M. 1998, Period98, Comm. Astr. Seis. 111
 Zverev, M. 1936, Publ. Sternberg Inst., 8, 170

Analýza periody světelných změn U Del

Jerzy Speil

Period Analysis of the Light Curve of U Delphini

U Del patří k typu SRb. 615 vizuálních pozorování provedených autorem mezi lety 1975 a 1999 vykazuje podle Fourierovy analýzy periodicitu 1153 dní. Sekundární změny určené jinými autory nebyly prokázány.

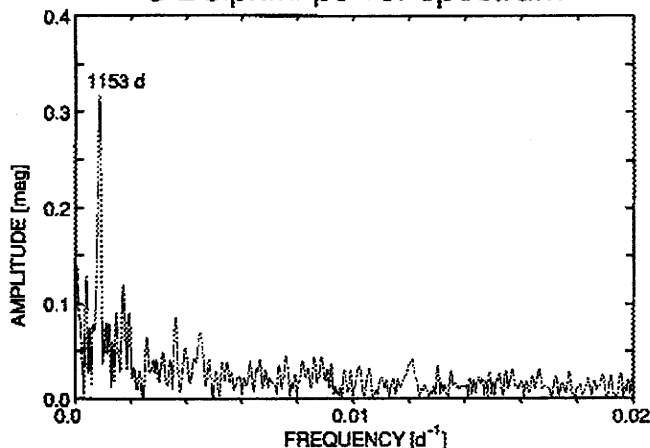
U Del is a SRb type variable star. The author has made 615 visual observations since 1975. Fourier periodogram shows the highest peak at about 1153 days. No secondary period noted by other authors was confirmed.

Poloprávidelná proměnná hvězda U Del patřící k podtypu SRb byla sledována autorem od roku 1975. Pozorování byla prováděna triederem 7 x 50. Hvězdné velikosti U Del byly určovány podle srovnávacích hvězd z mapky společnosti AAVSO.

V GCVS je uvedeno, že U Delphini (BD +17°4401, HD 197812, HR 7941) je obr spektrální třídy M5 II-III, kdežto Percy a kol. (1993) klasifikovali hvězdu jako M5 lab, čili jako veleobra. Na obrázku 1 (třetí strana obálky) můžete vidět 615 vizuálních odhadů od roku 1975 do roku 1999. Jak patrně z obrázku, U Del ukazuje dlouhoperiodické změny s úzkými minimy a širokými maximy. Za účelem nalezení periody byla data analyzována pomocí Fourierova periodogramu. Ten je ukázán na obrázku 2. Nejvyšší hrot odpovídá periodě 1153 dní. Tato hodnota velmi dobře souhlasí s nedávnými odhady velikosti periody učiněnými jinými autory (Mizser a kol. 1990, Shult & Lehmann 1990, Percy a kol. 1993). Přítomnost sekundární periody P2 (v tabulce 1) nebyla prokázána.



U Delphini power spectrum



Obr 2/ Figure 2 - Periodogram U Del. Nejpravděpodobnější perioda odpovídá hodnotě 1153 dní.

The power spectrum of U Delphini. The highest peak corresponds to the period of about 1153 days.

Tabulka 1/ Table 1- Porovnání period U Del ve dnech. * Comparison of the periods for U Del (in days).

Zdroj/ source	P1	P2	sv. změny
GCVS	110:	—	7,6 - 8,9 P
Mizser a kol. (1990)	1150	182	5,6 - 7,5 viz
Shult & Lehmann (1990)	1160	710	—
Percy a kol. (1993)	1133	—	6,4 - 7,6 viz
tato studie/ this study	1153	—	6,1 - 7,5 viz

Poděkování:

Autor by rád poděkoval Dr. A. Pigulskému z observatoře Wroclawské University za pomoc při přípravě tohoto článku.

Do češtiny přeložil Petr Sobotka

Literatura/ References:

- Cholopov, P. N. a kol., 1985, General Catalogue of Variable Stars, 4th ed., Moscow.
 Mizser A. , Szatmary, K. a Tepliczky, I., 1990, J. Amer. Assoc. Var. Star Obs., 19, 47.
 Percy, J. R., Ralli J. A. a Sen, L.V., 1993, PASP, 105, 287.
 Schult, R. H. a Lehmann, T., 1990, Veröff. Sternwarte Sonneberg, 10, 425.



V336 Vul

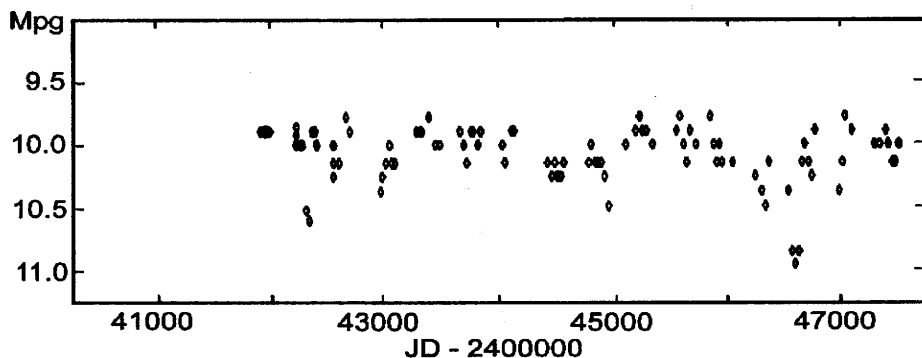
Ondřej Pejcha

V336 Vul

V336 Vul je polopravidelná proměnná typu SRb. Z dat skupiny MEDÚZA byla určena perioda 140 dní a je podezření i na periodu 1100 dní. Další pozorování jsou velmi vítána.

V336 Vul is a semiregular variable of SRb type. Data of the MEDUZA group enabled to determine the period of 140 days. A suspected long period of 1100 days may be present, too. Further observations are needed to confirm the secondary period.

Proměnnost V336 Vul byla poprvé rozpoznána roku 1956 Strohmeierem a kol. Byla proto zařazena do katalogu hvězd podezřelých z proměnnosti. Nezávisle objevil změnu jasnosti také D. H. Kaiser v roce 1990. V tomtéž roce D. B. Williams publikoval dlouhodobou světelnou křivku V336 Vul z harvardských desek (obrázek 1) a určil typ Lb. Ze světelné křivky je zřejmé, že bez programu na hledání period nemohla být rozpoznána žádná perioda kratší než asi 200 dnů. O tři roky později obdržela V336 Vul konečné označení a typ proměnnosti SRb: (Kazarovets et al 1993). V roce 1998 byla hvězda zařazena do pozorovacího programu skupiny MEDÚZA.



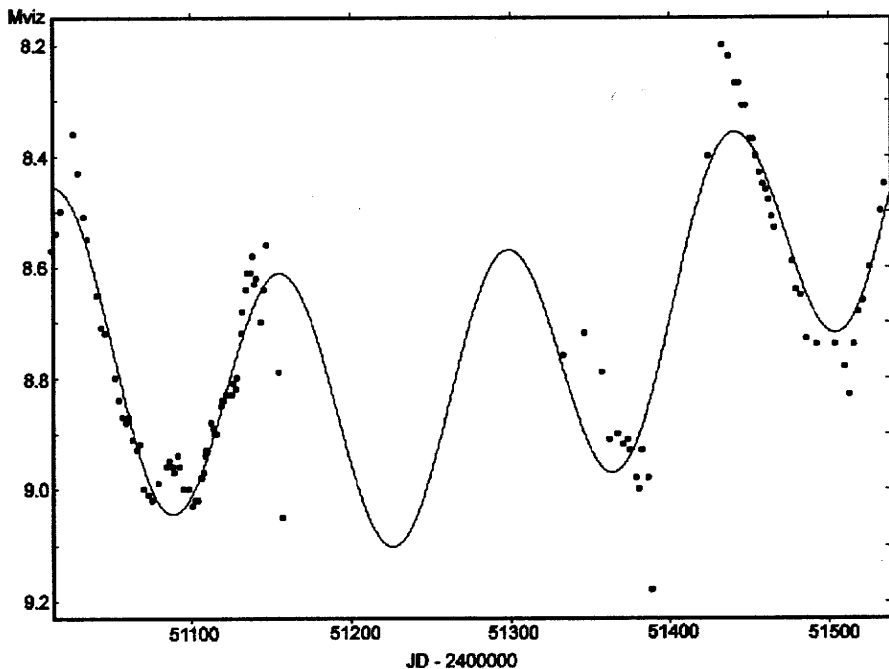
Obr. 1/ Figure 1 - Dlouhodobá světelná křivka podle harvardských desek (IBVS 3443).
* Long-term light curve based on Harvard photographic plates (IBVS 3443).

Na světelné křivce (obrázek 2, průměrováno metodou klouzavých průměrů) je poměrně dobře patrná periodičnost světelných změn V336 Vul. Nepotvrzuje se tak Williamsovo zjištění, avšak ten patrně pro hledání period nepoužil žádný program. Analýza metodami PDM a diskretní Fourierovy transformace odhalila periodu 140 dní (amplituda 0,5 mag) a náznak pod-



statně delší periody (hrubý odhad je asi 1100 dnů), jejíž náznak je už v datech patrný. Jedná se tedy pravděpodobně o polopravidelnou proměnnou typu SRb nebo SRc s dvěma periodami.

Pokud jde o fyzikální vlastnosti V336 Vul, které nejde amatérským pozorováním zjistit, jsou shrnuty v této části (chronologické pořadí). Hvězda byla detekována na vlnové délce 2 mikrometry při průzkumu oblohy (Lockwood, Zinter 1973; Hansen, Blanco 1975) a družicí IRAS v infračervené oblasti (Olnon et al. 1986). Proměnná zřejmě není zdrojem hydroxylového maseru OH, CO nebo H₂O (Lewis et al. 1990; Lewis 1992; Lewis, Engels 1995). Spektrum není v GCVS uvedeno, ale jedná se zřejmě o nadobra se silným infračerveným zářením (Winfrey et al. 1994; Kwok et al. 1997; Josselin et al. 1998). Díky poměrně velké jasnosti jsou kromě údajů družice Hipparcos



Obr. 2/ Figure 2 - Zprůměrovaná světelná křivka V336 Vul podle pozorování skupiny MEDÚZA. Kratší perioda o délce 140 dní je pěkně viditelná. * Averaged MEDUZA visual data of V336 Vul. The line correspond to the period of 140 days.



(vzdálenost asi 204 pc, B-V index 2,48 mag) známy také údaje získané pozemskými přístroji z rozšířeného katalogu Henryho Drapera (Nesterov et al. 1995).

V336 Vul je poměrně zajímavá polopravidelná proměnná hvězda, která není ve světě příliš sledovaná. Bylo by velmi užitečné věnovat jí pozorovací čas už proto, že je možná obdařena sekundární periodou, jež nebyla v předchozích pracích odhalena. Mapka na V336 Vul ze souboru MEDÚZA II je přílohou tohoto čísla Persea.

Literatura/ References:

- Hansen, O., Blanco, V., 1975: AJ 80, 1011
 Josselin, E., et al., 1998, A&AS 129, 45
 Kaiser, D., Baldwin, M., Williams D., 1990, IBVS 3442
 Kazarovets, E., Samus, N., Goranskij, V., 1993, IBVS 3840
 Kwok, S., Volk, K., Bidelman, W., 1997, ApJS 112, 557
 Lewis, B., 1992, ApJ 396, 251
 Lewis, B., Engels, D., 1995, MNRAS 274, 439
 Lewis, B., Eder, J., Terzian, Y., 1990, ApJ 362, 634
 Lockwood, G., Zinter, V., 1973, AJ 78, 471
 Nesterov, V., et al., 1995, A&AS 110, 367
 Olton, F., et al., 1986, A&AS 65, 607
 Strohmeier, W., Kippenhahn, R., Greyer, E., 1956, Kleine Veroff. Bamberg. No. 15.
 Williams, D., 1990, IBVS 3443
 Winfrey, S., et al., 1994, AAS 185, 4515

Pátrání po periodách RU Per II

Petr Sobotka

Search for the Periods of RU Per II

Analýza vizuálních pozorování RU Per z databáze AAVSO za období posledních 28 let ukázala poměrně jednoznačně na přítomnost periody 171 ± 1 den. Sekundární perioda, kterou jsem v minulém článku předpověděl velmi přibližně na 2780 dní, má ve skutečnosti hodnotu 2090 ± 60 dní. Kromě toho se zdá, že k vysvětlení všech světelných změn je zapotřebí ještě periody třetí o přibližné délce 8500 dní.

An analysis of the visual data from the AAVSO database which covered the last 28 years showed a clearly present period of 171 ± 1 day. The secondary period, predicted in the previous article as 2780 days, seems to be approximately 2090 ± 60 days long. Furthermore, to explain all light changes there should be a third period about 8500 ± 300 days long.

V Perseovi 5/1999 jsem se dlouze rozepsal o tom, jak se hledají periody zejména u polopravidelných proměnných hvězd. Za příklad jsem si vzal polopravidelnou RU Per a k analýze jsem použil data skupiny



MEDÚZA pokrývající období posledních pěti let. Kratší periodu světelných změn jsem z našich pozorování určil přibližně na 190 dnů a konstatoval jsem rozdíl vůči GCVS (1985) 20 dnů. Dále jsem za předpokladu periodicity současného trendu světelných změn přibližně odhadl hodnotu delší periody na 2780 dní. Přesnost tohoto čísla byla ale velice pochybná, protože použitá data pokrývala kratší časový úsek než výsledná perioda!

Jak je to s delší periodou doopravdy, mohla prokázat jediné další pozorování v příštích několika letech nebo pozorování starší. Jenomže RU Per ve světě sleduje velmi málo lidí. V AFOEV mají jen 73 odhadů a jiná data se mi nepodařilo najít. Jedině na internetové stránce AAVSO jsem si nechal vykreslit světelnou křivku této hvězdy a zjistil jsem, že jejich data jsou analýzy schopná. Podal jsem si tedy přes formulář žádost o jejich zaslání, ale nikdo mi neodpověděl. Od té doby jsem ji ještě několikrát urgoval, ale žádná reakce nepřišla. Nevěděl jsem, co si mám o tom myslet. Jestli jim formulář nefunguje nebo mi data poslat nemohou či nechťejí? Zkrátka nepřicházela, a tak jsem postupně nabyl přesvědčení, že už je nikdy nevidím. Až tři měsíce od první žádosti mi přišel mail obsahující zmiňovaná data. Jal jsem se zjišťovat, ověřovat, potvrzovat a vyvracet své předchozí výsledky. Jak to dopadlo?

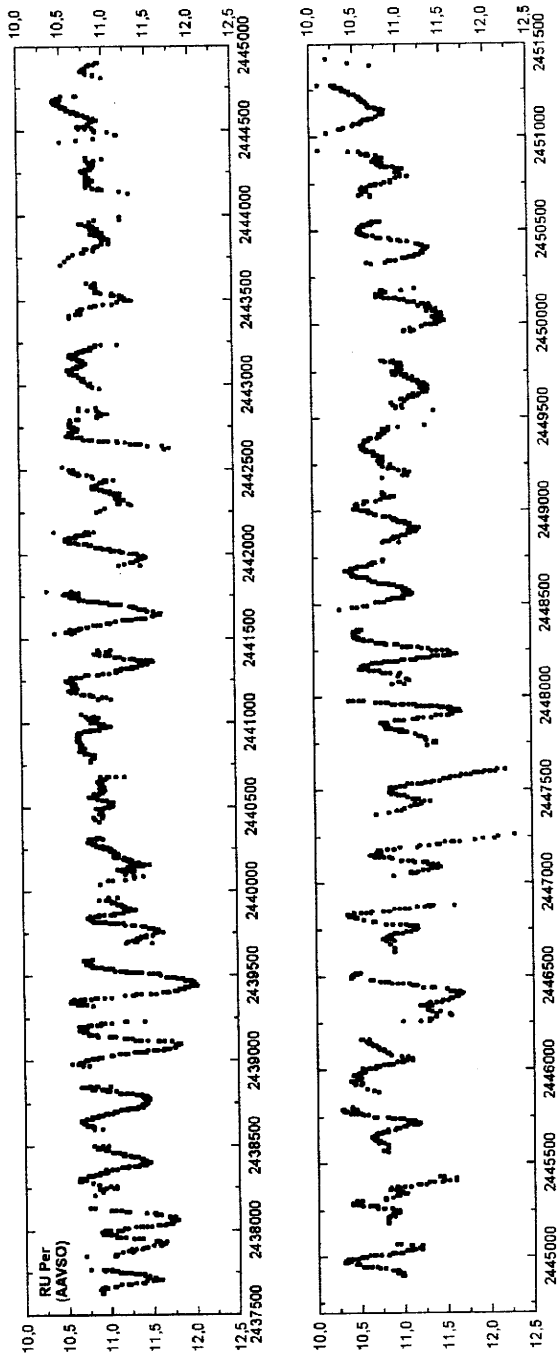
Na obrázku 1 si můžete světelnou křivku AAVSO prohlédnout ve dvou časově navazujících segmentech. Data jsou zprůměrována metodou klouzavého průměru (Haltuf 1999). Délku pásu jsem zvolil 50 dní a posun 1 den. Data začínají rokem 1961, přestože byla hvězda pozorována už dříve. Způsobeno je to tím, že AAVSO má přepsána z papíru do počítače data pořízená od roku 1961. Starší jsou v papírové podobě, takže jakoby nebyla...

Krátká perioda P1

Jak se dalo očekávat, hodnota nejkratší periody se změnila. Ne snad proto, že by byl můj předchozí výsledek špatně, ale proto, že polopravidelné hvězdy vykazují změny period v čase a jejich hodnoty tak procházejí určitým vývojem. Předchozí výsledek byl 190 dní, zatímco data AAVSO říkají 171 ± 1 dne. Tato hodnota je v dobré shodě s údajem v GCVS - 170 dní. Stabilitu a vývoj periody můžeme zkoumat pomocí "waveletové analýzy" (o té snad někdy příště). I bez ní ale můžeme poznat, že pravděpodobně dochází k postupnému prodlužování krátké periody.

Delší perioda P2

Delší periodu bylo možno v předchozím případě spíše tušit, než prokázat a



Obr. 1/ Figure1 - Světelná křivka RU Per sestavená na základě vizuálních pozorování AAVSO. * The light curve of RU Per based on the AAVSO visual observations.



její velikost pouze odhadnout na 2780 dne. I když bylo velmi nejisté, zda je druhá perioda reálná (vždyť její délka byla větší než šňůra napozorovaných dat), přesto se nyní její existence ukázala být nepopíratelnou. Její hodnota je poněkud menší - 2090 ± 60 dní.

Ještě delší perioda P3

Při analýze se ukázalo, že dlouhodobé světelné změny jsou komplikovanější než krátké. Periody P1 a P2 se "nabalují" na dlouhou a pozvolnou světelnou změnu, která je jen o málo kratší než série dat (8500 ± 300 dní). Proto je určení její hodnoty stejné čarování, jako v minulém článku určení P2. Definitivně tedy rozhodnou jen další pozorování v budoucnosti nebo přepsání starých pozorování AAVSO do digitální podoby.

Výsledky nového pátrání po periodách RU Per si můžete prohlédnout v tabulce 1. Tabulka 1/ Table 1 - výsledky analýzy period * *Results of the period search.*

	GCVS 1985	Neuronové sítě Neural networks	PDM	DFT	Průměrná hodnota Average value
P1	170:	172,1	170	169,6	$171,1 \pm 1$
P2	—	2174	2080	2029	2090 ± 60
P3	—	8333	8200	8869	8500 ± 300

Literatura/ References:

Gaspari A, 1995, Lancelot, GEOS

Haltuf M, 1999, Medprum, MEDÚZA

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

Sperl M., 1998, Period98, Comm. Astr. Seis. 111

Widjaja A, 1996, PDM, Indonesia

Proměnné typu Mira a jejich O-C diagramy Ladislav Šmelcer

O-C Diagrams of Miras

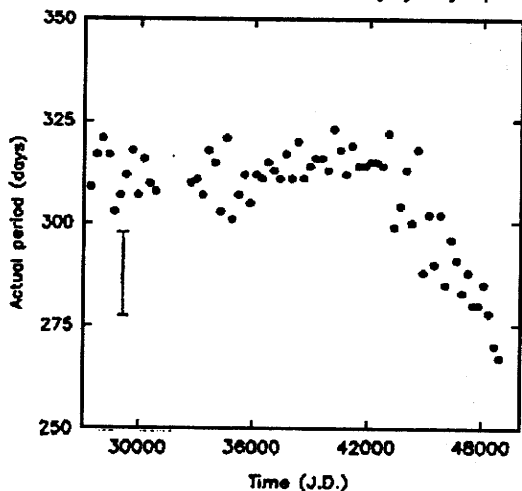
Článek přináší grafy změn pulzační periody u několika Mirid. Ukazují, že ve většině případů se perioda zkracuje.

This article brings O-C diagrams of several Mira-type stars. It is shown that the period length decreases in most cases.

Tento článek můžete považovat za pokračování z Persea 4/1999. Naleznete v něm ukázkou dalších zajímavostí týkajících se dlouhoperiodických proměnných hvězd typu Mira.



Po přednášce na konferenci o výzkumu proměnných hvězd jsem byl požádán o dovětek v podobě ukázky O-C diagramů pro hvězdy, které jsou v mém pozorovacím programu. Budou zde uvedeny ty nejnápadnější případy změn délky periody.

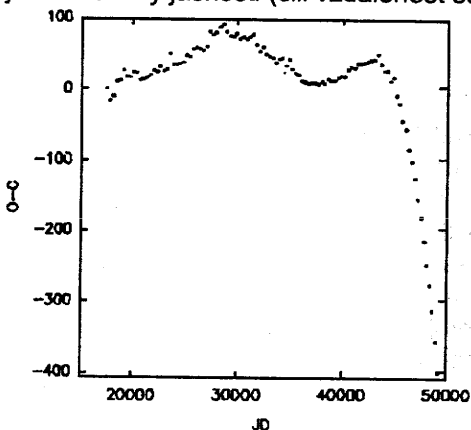


Obr. 1/ Figure 1 - Změna vzdálenosti maxim u mřídy T UMi (Gál & Szatmáry, 1995)

Changes of the period between maxima of T UMi (Gál & Szatmáry, 1995).

Na úvod nelze vynechat nejvíce sledovaného kandidáta - hvězdu T UMi. Podrobně je o ní referováno v předchozím článku. Obr. 1, který je převzat z práce Gál & Szatmáry (1995), ukazuje změnu délky periody během posledních 50 let.

Na svislé ose je vynesena napozorovaná vzdálenost mezi dvěma následujícími maximy jasnosti (čili vzdálenost sousedních maxim), na vodorovné ose



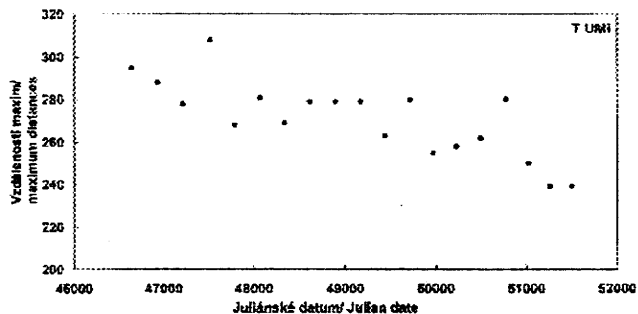
Obr. 2/ Figure 2 - Průběh změny O-C u mřídy T UMi podle elementů z GCVS 1985.

O-C diagram for T UMi; GCVS light elements were used.



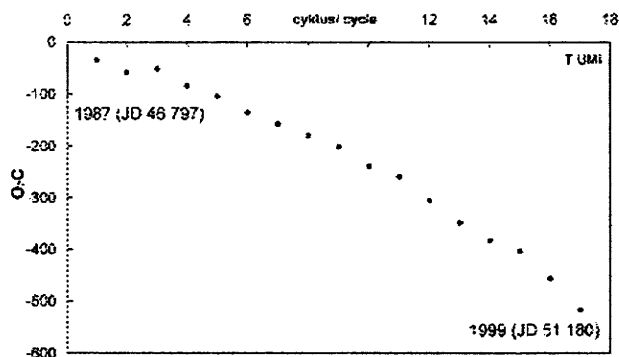
je vyneseno Juliánské datum. Obr. 2 pak ukazuje rozdíly mezi okamžikem napozorovaného a předpovězeného maxima. Pro výpočet byla použita průměrná perioda z GCVS 1985.

Dá se říci, že na tomto grafu je pokles ještě patrnější. Další pozorování z let 1987-1999 potvrzuje předpovězené chování této hvězdy, což lze vidět na grafu 3 a 4, které mají stejnou stavbu jako předchozí grafy.



Obr 3/ Figure 3 - Vzdálenosti maxim T UMi během posledních 12 let.

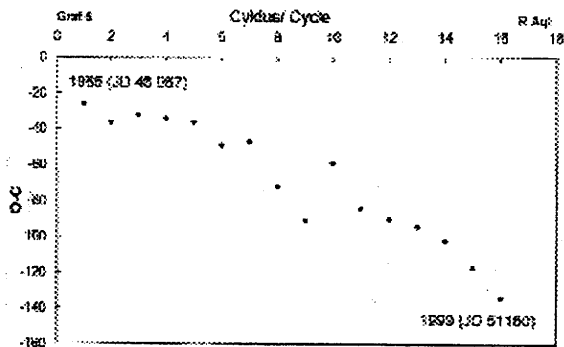
Distances between maxima of T UMi during last 12 years.



Obr 4/ Figure 4 - O-C diagram T UMi během posledních 17 cyklů ukazující drastické zkracování periody.

O-C diagram of T UMi for last 17 cycles showing significant decreasing of period.

Podobné chování můžeme sledovat i u dalších hvězd. Jedním z nejznámějších případů je hvězda R Aql. Patří mezi nejsledovanější miridy, zejména kvůli příhodné velikosti světelné změny mezi 5 a 10 mag, takže je pozorovatelná i během minima jasnějšími přístroji. O této hvězdě se zmiňuje práce Wooda a Zarra z roku 1981. Studie se zabývá teoretickými modely, vnitřní strukturou mirid a situacemi, které vedou k nestabilitě hoření heliové obálky. S tím souvisí vnější projevy, jako je změna svítivosti a změna délky periody pulzací. V grafu 5 je podobně jako u T UMi znázorněn průběh

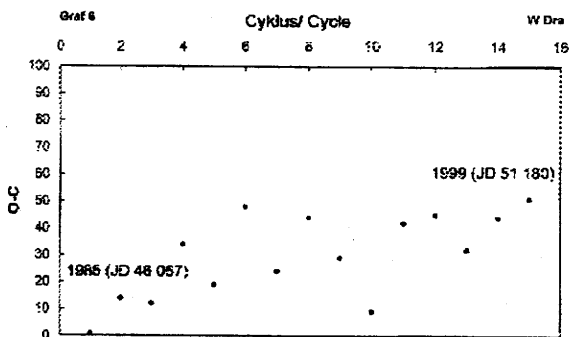


Obr 5/ Figure5 - O-C diagram R Aql během posledních 16 cyklů (12 let). I zde je patrné zkracování periody.

O-C diagram of R Aql for last 16 cycles (12 years). This star decrease its period, too.

O-C během posledních 16 cyklů. I zde je patrné zkracování periody.

Práce se také zmiňuje o miridě W Dra, která se nachází ve fázi pozvolného prodlužování periody. Na grafu O-C č. 6 za poslední období je tento trend také patrný.

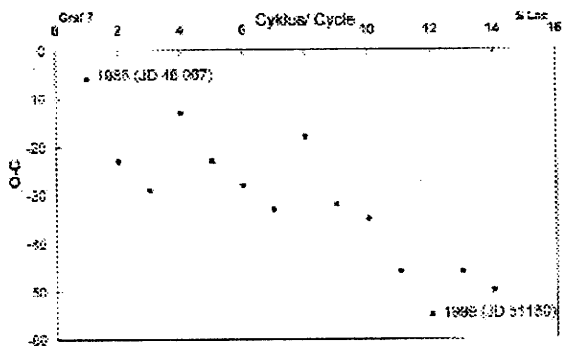


Obr 6/ Figure 6 - Na rozdíl od ostatních případů, W Dra svou periodu prodlužuje.

Period of W Dra increases.

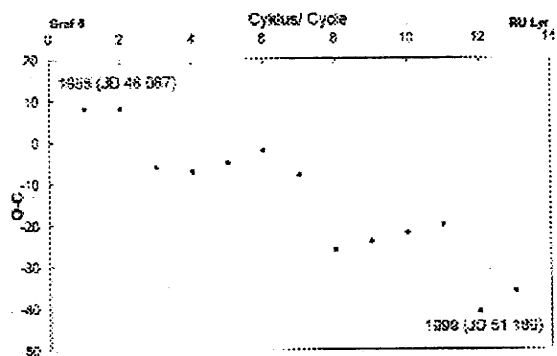
V současné době je této problematice věnována větší pozornost, čehož dokladem jsou práce J. R. Percyho a kol. V nich se hovoří o dalších podezřelých hvězdách - podrobný seznam je uveden v předchozím článku (Perseus č.4/1999 str. 9-10). Pro ilustraci zde uvádím dva O-C diagramy pro hvězdy S Lac (obr č. 7) a poměrně zajímavý vzhled u miridy RU Lyr (obr č. 8).

Hodnoty uvedené v grafech byly získány z údajů bulletinu AFOEV, které jsou výsledkem pozorování mnoha astronomů i zájemců o astronomii. Touto cestou chci na závěr vyzvat zájemce a nalákat některé pozorovatele a zapojit je do pozorovacího programu. Myslím, že je poměrně atraktivní a pozorování mohou pomoci rozřešit mnoho nejasností kolem této skupiny



Obr 7/ Figure7 - O-C diagram miridy S Lac.

O-C diagram of Mira type star S Lac.



Obr 8/ Figure8 - O-C diagram miridy RU Lyr.

O-C diagram of Mira type star RU Lyr.

proměnných hvězd (potvrdit teoretické modely, osvětlit typy módů pulzace, zda existuje mezi periodou a svítivostí podobný vztah jako u cefeid, rychlost ztráty hmoty apod.).

Literatura/ References:

- Gál J., 1995, Period update of 40 Mira stars, *Astr. Sp. Sc.*, 225, 101
 Gál J., Szatmáry K, 1995, T Ursae Minoris: a Mira star with rapidly decreasing period, *A&A*, 297, str. 461
 Percy J. R., Colivas T, 1999, Long-term changes in Mira stars. I. Period fluctuations in Mira stars, *PASP* 111, str. 94
 Percy J. R., Au, Winnie W. - Y. I, 1999, Long-term changes in Mira stars. II. A search for evolutionary period changes in Mira stars, *PASP* 111, str. 98
 Wood P.R., Zarro D.M, 1981, Helium-shell flashing in low-mass stars and period changes in Mira variables, *AJ*, 247, str. 247



Bibliografie bulletinů AFOEV dokončena

Ladislav Šmelcer

Bibliography of AFOEV Bulletins Has Been Made

Od konce listopadu 1999 naleznete na stránkách skupiny MEDÚZA bibliografii bulletinů společnosti AFOEV (roky 1984 až 1999), kterou připravili F. Vaclík, L. Šmelcer a O. Pejcha.

Since November 1999 bibliography of AFOEV bulletin (1984 - 1999) can be found on MEDUZA WWW page. It was prepared by F. Vaclík, L. Smelcer and O. Pejcha.

Snad každého pozorovatele proměnných hvězd zajímá, jak se uplatní jeho pozorování. Pokud nejste zdatný astrofyzik, který dokáže řádně vyhodnotit data a na základě výsledků vytvořit model chování takové hvězdy, máte možnost zasílat své výsledky do některých center. Kromě mnoha národních tady máme dvě centra, kde se sbíhají data z celého světa. Jsou to známé organizace - pro Evropu AFOEV a pro Ameriku AAVSO.

Jeden člověk nedokáže zpravidla pokrýt celou světelnou křivku z mnoha příčin (špatné počasí, nedostatek času atd.). Z tohoto důvodu je vhodné tato data soustředit v jedné databázi. Pokud tedy nechcete publikovat a interpretovat vlastní pozorování, přenechte to odborníkům. Co se týče fyzických proměnných hvězd, existuje ve světě skupina astronomů, kteří se zabývají teoretickým modelováním takových hvězd a rozsáhlá databáze pozorování je nezbytná k jejich práci. Pozorovatel, který se zajímá hlouběji o problematiku "proměnek", se může z těchto prací dovědět nové informace a případně upravit pozorovací program podle toho, zda se objeví nějaká zajímavá hvězda.

V současné době se na internetových stránkách objevil seznam literatury, který byl získán z bulletinu AFOEV, kde jsou pravidelně uváděny nové články o proměnných hvězdách. Kdo nemá možnost se k takové literatuře dostat, může se s ní seznámit ve formě přehledného obsahu názvů jednotlivých publikovaných prací. Přehled začíná rokem 1984 a je zde uvedeno u každého čísla bulletinu označení hvězdy, typ proměnnosti a stručná informace o tom, zda o hvězdě byla publikována např. mapka nebo světelná křivka. Tuto část zpracoval pan František Vaclík. Od roku 1995 jsem přehled doplnil i o názvy prací, jména autorů a příslušnou citaci. Grafickou úpravu a přepsání do počítače zřídil Ondřej Pejcha. Luboš Brát a později Petr Sobotka celou akci zorganizovali.

Doufám, že tato snaha bude přínosem pro pozorovatele proměnných hvězd a že nové informace z této oblasti budou novým impulsem k další činnosti pozorovatelské. Seznam bude na stránkách skupiny MEDÚZA čtvrtletně aktualizován.



Nová pozorovatelná na Kolonici

Jindřich Šilhán

A New Dome and Possibly Telescope at Kolonica, Eastern Slovakia

Na vnější stanici Vihorlatské hvězdárny Humenné na Kolonici byla uvedena do provozu Zeissova kopule o průměru 5 metrů a připravuje se v ní instalace dalekohledu o průměru 1 metr, což by byl největší dalekohled na Slovensku.

On October, the 19-th, 1999, a new dome with diameter of 5 m was taken into use at Kolonica, Eastern Slovakia, near the Polish and Ukrainian borders. Construction of the Slovak largest telescope with diameter of 1 meter has been planned in it.



Cílem třídní cesty byl nejzazší severovýchod Slovenska. Kolonica je vnější stanice Vihorlatské hvězdárny Humenné. Dne 19. října 1999 se tam konala slavnost při příležitosti zprovoznění nové kopule o průměru 5 metrů.

Cestu tam jsem přerušil v Bratislavě. Na Astronomickém úseku PKO právě přednášel geolog Dr. Petr Jakeš, jeden z prominentních hostů nedávného astronomického festivalu. Před začátkem přednášky jsem byl i svědkem interview, které s ním dělala redaktorka tiskové kanceláře. Dr. Jakeš zastává domněnku, že útvary v martánských meteoritech jsou skutečně pozůstatky života. Předtím jsem se domníval, že tyto "živé" teorie šíří většinou jen novináři. Jakešova přednáška byla hojně navštěvena, bylo na ní více než 100 posluchačů.

Trocha historie

Stanice se nachází asi 30 km východně od Humenného poblíž vesnice Kolonica, v místě zvaném Kolonické sedlo, v nadmořské výšce asi 350 metrů. Je to odlehlé místo v samém severovýchodním "rohu" Slovenska, vzdušnou čarou 11 km od ukrajinské hranice a 23 km od hranice polské. V okolí není žádná větší obec, takže tam je velmi temné nebe. Na místě stanice se v 70. a 80. letech nacházely mobilní objekty Agroletu sloužící obsluze nedalekého polního letiště. Vihorlatská hvězdárna tam konala první pozorování při přechodu Merkuru přes sluneční disk v listopadu 1986. Původně to měla být ojedinelá akce expedičního charakteru. Místo se však ukázalo být natolik vhodné pro astronomická pozorování, že hvězdárna uzavřela s Agroletem smlouvu o pravidelném využívání základny. Od r. 1988 se tam konají letní pozorovací praktika. Jejich účastníci zpočátku bydleli ve stanech a využívali dvě obytné buňky, které na pozemku zanechal předchozí uživatel. Krátce na to



také byla postavena první stálá budova, něco jako plechový hangár s odsuvnou střechou. Při svém prvním pobytu na Kolonickém sedle v červenci 1991 jsem tam tuto pozorovatelnu už viděl. Na jejím pilíři byl instalován fotoelektrický fotometr napájený v různých dobách reflektorem o průměru 40 cm nebo 25 cm. Na jaře 1990 si Vihorlatská hvězdárna pro kolonickou pozorovatelnu prostřednictvím brněnské hvězdárny a naší sekce vypůjčila darovanou Lichtenkneckerovu optiku a zbuodovala z ní refraktor o průměru 15 cm.

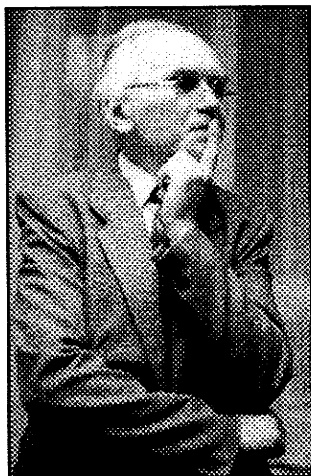
Vihorlatská hvězdárna začala ještě za minulého režimu stavět v Humenném novou budovu, jejíž součástí mělo být malé Zeissovo planetárium s průměrem kopule 8 metrů a dvě pozorovatelný. Podle tehdejších předpisů však nemohli dostat finance na novostavbu, nýbrž jen na rekonstrukci. Toto omezení obešli tím, že pod částí novostavby ponechali základy budovy, která tam stála předtím. V roce 1991 však kvůli tomuto detailu vznikl restituční spor, který není dosud uzavřen. Budova planetária byla téměř hotová, nesměla však být dokončena a nemalá část jí byla během posledních 8 let poškozena. Pozorovatelný měly být ve dvou oddělených budovách a s jejich stavbou se naštěstí ani nezačalo, i když materiál na ně byl už zakoupen. Větší z nich, Zeissovu kopuli o průměru 5 metrů, se v posledních dvou letech podařilo postavit na Kolonickém sedle, a nyní právě ona byla předmětem oslavy.

Hybnou silou všech astronomických aktivit v Humenném je od poloviny 80. let i u nás dobře známý Igor Kudzej, CSc. Je absolventem astronomie na Státní univerzitě v Oděse, kde byl žákem a doktorandem jednoho z nejvýznamnějších sovětských astronomů, akademika Vladimíra Platonoviče Ceseviče (1906-1983). S tímto pracovištěm udržuje těsné kontakty dosud. Začátkem letošního roku se stal ředitelem Vihorlatské hvězdárny. Za roky svého působení vychoval v Humenném kolektiv spolupracovníků a udržuje jej pohromadě. Mapa východního Slovenska se velmi změnila při reorganizaci v roce 1996. Tenkrát se od dřívějšího rozsáhlého okresu Humenné oddělil okres Snina, v němž leží i Kolonica. Vihorlatská hvězdárna je tedy nyní po administrativní stránce záležitostí dvou okresů, které oba patří pod nový krajský úřad v Prešově. (Nedaleké Michalovce s Dr. Z. Komárkem zůstaly pod Košicemi a ocitly se tak v jiném kraji.) Na sninském gymnáziu inspirovala Igorova činnost tamní profesorku matematiky a fyziky, RNDr. Ivetu Gnipovou k tomu, aby na škole založila astronomický kroužek. Kroužek vznikl v roce 1992 a od té doby se rozrůstá. Dnes má přes 20 členů, z nichž někteří již studují na VŠ. Většina z nich se opakovaně účastní letních expedic na Kolonici, někteří jsou členy SAS nebo ČAS.



Luboš Kohoutek - 65 let

Jindřich Šilhán



Dne 29. ledna 1935 se v Zábřehu na Moravě narodil pozorovatel obou nebeských polokoulí, náš přední astronom RNDr. Luboš Kohoutek, CSc.

Vyvážený popis a rozbor jubilantových aktivit během celého jeho odborného života najdeme v článku J. Grygara napsaném ke kulatému jubileu 1995. K obsahu onoho článku nemůžeme nic významného dodat, pouze několik neuspořádaných drobností.

Pole jubilantova zájmu je široké jak z hlediska geografického, tak co do pestrosti objektů, které pozoroval. Začal slunečními skvrnami, přešel k meteorům. Jeho nejcitovanějším dílem je katalog planetárních mlhovin, který vydal spolu s doc. L. Perkem v roce 1967. Řadu objektů toho-

to katalogu sám objevil a planetární mlhoviny jsou hlavním bodem jeho zájmu dodnes. Na fotografickém palomarském atlasu nebe hledal stopy meteorů. Někdy se mu nedařilo, ale i tenkrát často dovedl změnit nezdar v úspěch. Na začátku 70. let např. strávil mnoho nocí hledáním Bielovy komety. Tuto kometu nenašel, zato objevil několik desítek planetek. Začátkem 50. let pozoroval v Brně, potom přešel do Prahy a na Ondřejov. Po roce 1965 stále častěji pracoval u velké Schmidtovy komory v Hamburku, až do Hamburku odešel natrvalo. Od 70. let se po čtvrtstoletí pohyboval po velkém trojúhelníku Hamburk - Cerro La Silla v Chile - Calar Alto ve Španělsku. V poslední době jej lze stále častěji potkat i v Praze a v Brně.

Za prvních 20 let své odborné kariéry si Luboš Kohoutek vybudoval významnou pozici mezi specialisty na planetární mlhoviny a zasáhl do několika dalších odvětví astronomie, mezi širší veřejností však zůstával neznámý. Ale i to se začátkem 70. let mělo změnit. Proslavily jej jeho komety. Objevil jich celkem 5. Největší proslulosti si získala kometa Kohoutek 1973f, podle dnešního způsobu označování komet C 1973 E1, kterou objevil 7. března 1973. Tato kometa byla středem pozornosti na přelomu let 1973 a 1974, kdy ji zkoumala většina dalekohledů světa a také kosmonauté třetí posádky americké kosmické stanice Skylab. Je dokonce velmi pravděpodobné, že by se



bez včasného objevu této komety pobyt 3. posádky na Skylabu ani nekonal. Objev této komety příznivě ovlivnil i soukromý život dr. Kohoutka, protože mu umožnil obnovit kontakty s domovem. Jakožto posrpnový emigrant nesměl totiž předtím po několik let do tehdejší ČSSR vůbec vkročit. Když se v létě 1973 o jeho kometě psalo na předních stránkách novin, učinila sice naše socialistická cenzura několik nesmělých pokusů prezentovat objevitele jako astronoma rakouského či dokonce japonského. On sám však se natolik zřetelně hlásil ke svému československému původu, že naše stranické špičky raději rozhodly vydat mu náš vystěhovalecký pas.

Z astronomického hlediska i v jiných ohledech je nicméně mnohem zajímavější historie objevu jeho první komety, 1969b neboli C 1969 O1 (Kohoutek). Příběh této komety začal více než rok před jejím objevem, když 15. dubna 1968 objevil anglický amatér George E. D. Alcock triedrem o průměru 80 mm v souhvězdí Lištičky novu. (Tento směšně malý dalekohled zřejmě Alcockovi vyhovoval, protože to nebyla první nova, kterou jím objevil.) Nova se rychle stala středem zájmu astronomů a snad ještě rychleji slábla. Pomocí hamburské Schmidovy komory (tehdy druhé největší na světě, s průměrem korekční desky 80 cm a zrcadla 120 cm) ji fotografoval i dr. Kohoutek. 14. října 1968 si všiml, že se poblíž Alcockovy novy ve stejném poli nalézá ještě jedna nova, a to jasnější. Maximum jasnosti však už měla za sebou. Dosáhla jej už 18. 7. jak se snadno zjistilo ze snímků pořízených několika jinými astronomy. Ti Kohoutkovu novu na svých negativech měli také, ještě si však nenašli čas k tomu, aby si své negativy prohlédli. Někteří je museli teprve vyvolat. Dr. Kohoutek naproti tomu každý svůj snímek vyvolával a pečlivě prohlížel hned po pozorování. Hvězdné pole obou nov se potom stalo jedním z nejsledovanějších míst oblohy. Byl to však opět Luboš Kohoutek, kdo si 25. července 1969 povšiml, že polem "běží" kometa. Byla to právě kometa Kohoutek 1969b = C 1969 O1. Oba tyto úspěchy jsou důsledkem oslavencovy neobyčejné pečlivosti, která je jeho stálou a těžko napodobitelnou předností.

Pisatel vzpomíná na svá první setkání s jubilantem velmi rád. Dr. Kohoutek patřil v 60. letech k organizátorům meteorických expedic. Sám byl také dobrým pozorovatelem s neobvykle ostrým zrakem. Zejména dobře si pamatují expedici v září 1963 na Bezovci, kde i při neuvěřitelně krásném počasí, které znemožňovalo účastníkům odpočinek, jsme se všichni těšili na každou další (osmihodinovou) pozorovací noc. Celkem jsme jich byli schopni absolvovat deset za sebou. Byl to jistě hlavně výsledek citlivého jednání hlavního ve-



doucího akce, jímž byl právě dr. Kohoutek. Že se někteří z nás, tehdy teenagerů, stali později astronomy, i za tím je vliv jeho osobnosti a síla jeho příkladu. Dokonce ho podezřívám, že i tu polární záři ke konci expedice pro nás místo závěrečného ohňostroje zařídil on. A to v době minima sluneční činnosti, kdy jsou polární záře nedostatkovým zbožím.

Dr. Kohoutek je členem naší sekce a čestným členem České astronomické společnosti. Přejeme mu do dalších let hodně zdraví, radosti z astronomie a spokojenosti v osobním životě.

Literatura/ References:

Nebývá zvykem připojovat ke článkům tohoto obsahu seznam literatury. Jde však o články čtivé a pokud si je čtenář vyhledá, skoro jistě jej zaujmou.

Bouška J., 1969: Druhá Nova Vulpeculae 1968. Říše hvězd 50, č. 3, s. 61

Bouška J., 1969: Jak byla objevena [první] Kohoutkova kometa. Říše hvězd 50, č. 12, s. 229 - 231

Bouška J., 1973: Kometa Kohoutek 1973f. Říše hvězd 54, č. 9, s. 167 - 172

Grygar J., 1995: Šedesát let Luboše Kohoutka. Říše hvězd 76, č. 4, s. 78 - 79

Členské záležitosti sekce B.R.N.O.

Noví členové/ New Members

František Bílek , Trhové Sviny

Michal Haltuf, Kolín

Lukáš Král, Ostrava

Zdeněk Lubas, Hradec Králové

František Nevařil, Veletiny

Rudolf Novák, Brno

Dne 23. února opustil naše řady ve věku 90 let dlouholetý člen sekce pan Josef Kodýtek z Chocně.

Sekce má nyní 125 členů (stav ke dni 7. 3. 2000). Nové členy vítáme. Všichni již byli s námi v kontaktu. Část z nich jsou dřívější předplatitelé Persea, kteří došli k názoru, že jako členové Sekce dostanou za přibližně stejné poplatky lepší servis. S několika dalšími předplatiteli o vstupu jednáme. Zavádíme obyčej, že noví členové sekce s prvním číslem Persea dostávají kopii Jednacího a organizačního řádu B.R.N.O.- sekce pozorovatelů proměn-



ných hvězd ČAS. Je to dokument, který sekce několik let připravovala a v loňském roce jej přijala, aby se jím při své činnosti řídila. Všichni stávající členové měli Jednací řád nějakým způsobem (osobně nebo poštou) dostat koncem roku 1999. Nováčkům mohou některá ustanovení připadat nepochopitelná, cizí nebo i zbytečná, a některým se může případně zdát zbytečný celý Řád. Do sekce se přece většinou vstupuje kvůli astronomii, ne kvůli nějakým pravidlům. Přesto doporučujeme Jednací řád uschovat, protože pro většinu členů se v průběhu času stávají materiály tohoto druhu zajímavější četbou.

Naproti tomu 4 z dosavadních členů dosud nezaplatili členské příspěvky za rok 1999. S předchozím číslem Persea (č. 6/1999 odeslaným 26. ledna 2000) jsme jim poslali poslední upomínku a kdo z nich nezareaguje obratem, bude vyškrtnut. Zamýšleli jsme uvést jména vyškrtnutých již zde. Slovenská část nákladu Persea se však na poště či na celnici zdržela a dorazila k dr. Kudzejovi až začátkem března. (Ten působil jako distributor, což ušetřilo na poštovním asi 200 Kč na každém čísle.) Propouštění se proto odkládá do dalšího čísla. Připojujeme omluvu zejména těm naprosto převládajícím členům, kteří své příspěvky vyrovnali včas a nyní měli nárok včas dostat svůj výtisk Persea. Ve zdržené zásilce by za normálních okolností zastarala informace o schůzce uživatelů CCD 18. a 19. března v Praze.

Příspěvky za rok 2000 zaplatilo zatím 72 členů. Z nich se k Medúze hlásí (zaplacením skupinových příspěvků) 26 lidí.

Jindřich Šilhán

D Á R C I

D o n n o r s

Miroslav Král, Česká Lípa
Jan Libich, Jihlava
Zdeněk Lubas, Hradec Králové
Jiří Veselý, Horní Sloupnice

Děkujeme



Došlá pozorování

New observations

MEDÚZA

Během měsíců listopadu a prosince přišlo do databáze skupiny MEDÚZA 2771 pozorování od 24 pozorovatelů. Celkový počet pozorování v databázi dosáhl hodnoty 28063. Žebříček vede Pavol A. Dubovský ze Slovenska, který poslal všechna svá starší pozorování z dob, kdy o nás ještě nevěděl. Druhý Jerzy Speil s Polska nám začal posílat všechna svá pozorování, takže ho na vrcholech žebříčku budeme vidat dosti často. Třetí Kamil Hornoch doručil svá starší pozorování nov a supernov. V žebříčku se po několika letech znovu objevil Karel Mokřý a díky nově Aql 1999 č. 2 (V1494 Aql) také Tomáš Havlík a Martin Vilášek. Zvláštní poděkování si zaslouží Radek Dřevěný, který přepsal pozorování dodaná na papíře do počítače.

1.	Pavol A. Dubovský (DPV)	Podbiel	835
2.	Jerzy Speil (SP)	Walbrzych	609
3.	Kamil Hornoch (KH)	Lelekovice	234
4.	Mario Checcucci (CC)	Siena	190
5.	Ladislav Šmelcer (SM)	Valašské Meziříčí	128
5.	Miroslav Blaho (MB)	Detva	128
7.	Ondřej Pejcha (OP)	Brno	123
8.	Luboš Brát (L)	Kolín	116
9.	Milan Švehla (MS)	Cheb	69
10.	Roman Mikušinec (MI)	Banská Bystrica	63
11.	Marian Brhel (BR)	Svatobořice	57
12.	Jan Libich (JL)	Jihlava	53
13.	Petr Sobotka (P)	Kolín	49
14.	Petra Fědorová (PF)	Brno	43
15.	Roman Ehrenberger (RE)	Polička	17
16.	Karel Mokřý (KM)	Chrudim	15
17.	Juraj Vyskočil (GW)	Bratislava	11
18.	Tomáš Hynek (TH)	Ostrava	8
19.	Marek Kolasa (KO)	Ostrava	7
20.	Michal Haltuf (MH)	Kolín	6
20.	Peter Belák (PB)	Partizánske	6
22.	Martin Vilášek (VI)	Ostrava	2
23.	Libor Novák (LN)	Brno	1
23.	Tomáš Havlík (TO)	Ostrava	1



Zákrytové dvojhvězdy

V následujícím přehledu jsou uvedena všechna pozorování doručená k publikaci na brněnskou hvězdárnu a předběžně zařazená k publikaci v období od 16. 11. 1999 do 14. 3. 2000.

Gožďál J., os. číslo 987

CM Lac	14	9	1999	13301
AI Dra	14	9	1999	13302
RZ Cas	2	10	1999	13303

Haltuf M., os. číslo 1034

VZ CVn	6	2	2000	13362
V 338 Her	28	2	2000	13384
BV Dra	26	2	2000	13386

Havlík T., os. číslo 186

VV UMa	7	2	1998	13366
UV Leo	1	2	1998	13376

Kolasa M., os. číslo 1055

XZ UMa	20	1	1999	13363
--------	----	---	------	-------

Král L., os. číslo 953

XZ UMa	11	1	1998	13364
W UMa	26	5	1999	13365
BX Peg	11	9	1997	13367
CM Lac	6	8	1998	13368
DI Peg	11	9	1999	13369
EG Cep	9	8	1998	13370
FZ Del	25	7	1999	13371
FZ Del	9	8	1998	13372
RT And	28	7	1999	13373
SV Cam	24	5	1999	13374
UV Leo	3	4	1999	13375

Pejcha O., os. číslo 1037

V 432 Per	27	2	2000	13387
FZ Ori	27	2	2000	13388
FZ Ori	28	2	2000	13389

Polloczek R., os. číslo 578

UW Boo	15	5	1999	13390
DU Leo	18	3	1999	13391

TW Cas	17	3	1999	13392
OO Aql	12	10	1999	13393
XY UMa	18	5	1999	13394
UU Leo	18	3	1999	13395
W UMa	16	5	1999	13396
W UMa	15	5	1999	13397
VZ CVn	18	3	1999	13398
VZ CVn	15	5	1999	13399
EG Cep	16	5	1999	13400
CG Cyg	15	10	1999	13401
EG Cep	15	10	1999	13402

Sobotka P., os. číslo 671

WX Eri	26	11	1999	13286
--------	----	----	------	-------

Šafař J., os. číslo 707

KQ Gem	12	1	2000	13287
GQ Tau	12	1	2000	13288
IL Tau	11	1	2000	13289
EF Ori	11	1	2000	13290
DX Ori	11	1	2000	13291
MX Mon	11	1	2000	13292
AH Lyn	12	1	2000	13293
KV Gem	11	1	2000	13294
RV CVn	12	1	2000	13295
MM Cas	11	1	2000	13296
KV Gem	28	1	2000	13297
GW Gem	28	1	2000	13298
GU Ori	28	1	2000	13299
ST Tri	28	1	2000	13300
LX Ser	29	2	2000	13332
MR Cas	28	2	2000	13333
AF Gem	28	2	2000	13334
CE Leo	28	2	2000	13335

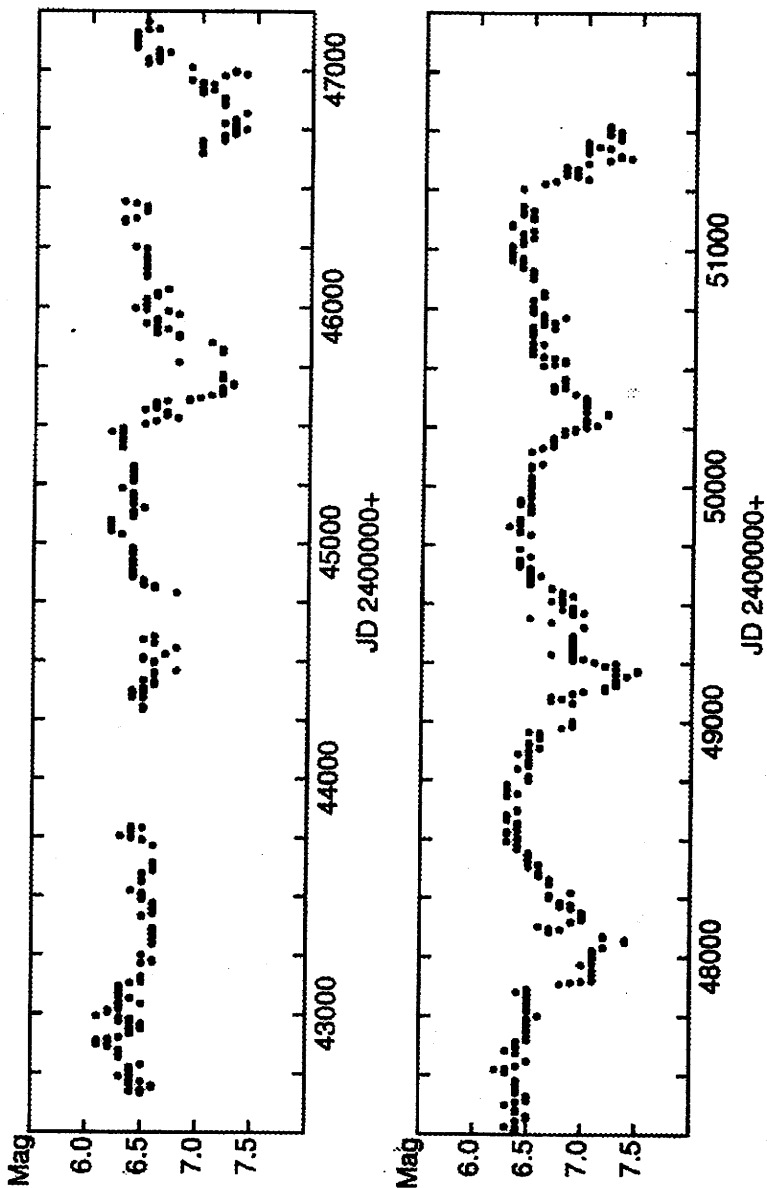


DD Com	28	2	2000	13336	V 532 Mon	25	1	2000	13313
EK Com	28	2	2000	13337	VV Eri	25	1	2000	13314
VW CVn	29	2	2000	13338	SW Cnc	6	2	2000	13315
GR Cas	28	2	2000	13339	WX Cnc	sup	2000	13316	
RV Lyn	28	2	2000	13340	II Per	sup	2000	13317	
GU Ori	28	2	2000	13341	II Per	25	1	2000	13318
RV Lyn	22	2	2000	13342	FW Per	sup	2000	13319	
EH Cnc	21	2	2000	13343	VX Mon	sup	2000	13320	
AO Cnc	21	2	2000	13344	BW Leo	sup	2000	13321	
UU Lyn	21	2	2000	13345	MO Aur	sup	2000	13322	
AR Boo	21	2	2000	13346	V 524 Mon	sup	2000	13323	
V 502 Her	22	2	2000	13347	BH Vir	6	2	2000	13324
RV CVn	22	2	2000	13348	BH Mon	sup	2000	13325	
CC Com	18	2	2000	13349	AG CMi	sup	2000	13326	
EK Com	11	2	2000	13350	OS Ori	1	2	2000	13327
GU Ori	10	2	2000	13351	CH Per	sup	2000	13328	
EF Ori	10	2	2000	13352	2336_281 Tri	1	2	2000	13329
DX Ori	10	2	2000	13353	2336_281 Tri	1	2	2000	13330
CW Gem	10	2	2000	13354	2336_281 Tri	1	2	2000	13331
AQ Tau	10	2	2000	13355	AH Lyn	4	3	2000	13377
AO CMi	10	2	2000	13356	W Crv	sup	2000	13378	
V 496 Mon	10	2	2000	13357	AR Boo	sup	2000	13379	
QU Per	10	2	2000	13358	AV Gem	4	3	2000	13380
CE Leo	11	2	2000	13359	FT Gem	sup	2000	13381	
KQ Gem	10	2	2000	13360	GN Hya	sup	2000	13382	
NN Mon	10	2	2000	13361	BL Leo	sup	2000	13383	
Zeжда M., os. číslo 891									
KV Gem	sup	2000	13304						
KV Gem	sup	1999	13305						
KV Gem	sup	2000	13306						
KV Gem	sup	1999	13307						
KV Gem	sup	1999	13308						
KV Gem	25	1	2000	13309					
KQ Gem	25	1	2000	13310					
V 784 Aql	sup	1999	13311						
V 532 Mon	sup	1999	13312						

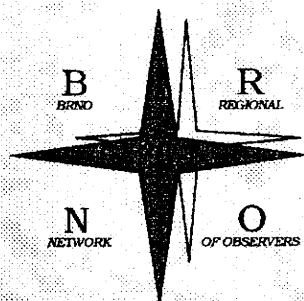
Miloslav Zejda



U Delphini visual light curve (1975-1999)



Obr 1/ Figure 1 - Autorovo vizuální pozorování U Del v průběhu let 1975 - 1999. * The author's observations of U Del over the years 1975 to 1999.



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

PERSEUS, věstník pro pozorovatele proměnných hvězd. Ročník 10.

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@eastnet.cz

Výkonný redaktor: Petr Sobotka

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

Recenzent: Mgr. Vojtěch Šimon

Číslo 1/2000 dáno do tisku 20. 3. 2000, náklad 150 kusů.

Sazba: Ing. Jan Šafář, tisk: MKS Vyškov

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