



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



Dlouhý, Široký a Krátkozraký (Wolf, Mikulášek, Zejda)



ZLATÝ ŘEZA PROMĚNNÉ HVĚZDY
NOVINKY ZE SVĚTA DVOJHVĚZD Z KONFERENCE NA OSTROVĚ SYROS
ALTAN OBSERVATORY
ZEMŘEL HANS BETHE
RYCHLE PULZUJÍCÍ HORKÝ PODTRPASILÍK V338 Ser
EXCENTRICKÁ ZÁKRYTOVÁ DVOJHVĚZDA YY Sgr
KATALOG "ČESKÝCH PROMĚNNÝCH HVĚZD" CzeV
CzeV 99 NOVÁ PROMĚNNÁ TYPU DELTA SCUTI
ZÁPIS ZE SCHŮZE VÝBORU SEKCE BRNO
DOŠLÁ POZOROVÁNÍ - ČÁST II. , DOŠLÁ CCD POZOROVÁNÍ

Čtenářům

To readers

Velmi zajímavé souvislosti mezi "Zlatým řezem" a proměnnými hvězdami najdete v úvodním článku O.Pejchy. O svých zážitcích a novinkách ze světa dvojhvězd z konference konané na ostrově Syros píše ve svém článku P.Zasche. Nově dovybavené pozorovací stanoviště "ALTAN observatory" v Krkonoších a výsledky pozorování popisuje L.Brát. Zároveň představuje katalog "českých proměnných hvězd" CzeV a nově objevené proměnné typu delta Scuti CzeV 99. Následují informace o pozorování a světelné křivce horkého pulzujícího podtrpaslíka V338 Ser od O.Pejchy a excentrické zákrytové dvojhvězdě YY Sgr s uvedením O-C diagramů od M.Wolfa.

RNDr. Miloslav Zejda, v.r.
předseda BRNO-SPPH

PERSEUS - časopis pro pozorovatele proměnných hvězd

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

Adresa redakce: Redakce Persea, Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka,
Kráví hora 2, 616 00 Brno. Tel.: (420) -541 321 287, e-mail: zejda@hvezdarna.cz

Výkonný redaktor: RNDr. Miloslav Zejda
Redakční rada: Petr Hejduk, Ondřej Pejcha,
Dr. Vojtěch Šimon, PhD., RNDr. Miloslav Zejda,
Spolupráce: Pavol A. Dubovský.

Vychází 4x ročně. Ročník 15. ISSN 1213-9300
Číslo 2/2005 dáno do tisku 10.10.2005, náklad 120 kusů.

Obsah

Contents

Zlatý řez a proměnné hvězdy, <i>O. Pejcha</i>	2
A Golden Ratio and variable stars	
Novinky ze světa dvojhvězd, aneb zážitky z mezinárodní konference na ostrově Syros, <i>P. Zasche</i>	8
The binary stars news, from international conference on Syros island experiences	
ALTAN.Observatory - představení, <i>L.Brát</i>	13
ALTAN.Observatory - introduction	
Zemřel Hans Bethe, <i>P. Kubala</i>	19
Hans Bethe died	
Pozorování rychle pulzujícího horkého podtrpaslíka V338 Ser, <i>O. Pejcha</i>	20
Observations of rapidly pulsating hot subdwarf V338 Ser	
Excentrická zákrytová dvojhvězda YY Sagitarii, <i>M. Wolf</i>	22
Eccentric eclipsing binary YY Sagitarii	
Katalog "českých proměnných hvězd" CzeV, <i>L. Brát</i>	26
A catalog of "Czech variable stars" CzeV	
CzeV 99 Nová proměnná typu delta Scuti, <i>L.Brát</i>	29
CzeV 99 A new variable star of delta Scuti type	
Zápis ze schůze výboru BRNO, <i>M. Zejda</i>	34
A record from B.R.N.O society committee meeting	
Došlá pozorování, <i>M. Zejda</i>	35
New observations	

Obrázky na obálce: 1 - Několik generací hvězd v mlhovině Tarantula
2 - Pohled z konference na ostrově Syros (ke článku na str.8)



Zlatý řez a proměnné hvězdy

Ondřej Pejcha

A Golden Ratio and variable stars

Mystické číslo zlatý řez se velice často vyskytuje v okolním (nejen matematickém) světě. Článek po stručném matematickém úvodu a uvedení několika příkladů zlatého řezu v přírodě rozebírá modelování světelných křivek polo-pravidelných proměnných hvězd pomocí slov konstruovaných v rámci formálních gramatik.

Golden ratio or divine proportion has been ubiquitously following the mankind since ancient times. Platon's regular solids, The Vitruvian man of Da Vinci and grow of sunflower florets manifest presence of divine proportion in the nature. The article gives basic information on the golden ration and Fibonacci sequence which is followed by description of recent applications to semi-regular variable star light curves by the means of formal grammars.

Historie

Přinejmenším už od antických dob fascinuje lidstvo číslo, které nazýváme zlatý řez (anglicky golden mean, divine proportion).

Rozdělíme-li úsečku délky L na dvě části A a B ($A+B=L$) tak, že poměr $\Phi = L/A$ je stejný jako poměr A/B , zjistíme, že Φ , neboli zlatý řez, má hodnotu

$$\frac{1+\sqrt{5}}{2} = 2 \cos\left(\frac{\pi}{5}\right) = 1.618\dots$$

Toto číslo má i jiné pozoruhodné matematické vlastnosti, například lze zapsat pomocí řetězových odmocnin jako

$$\Phi = \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}$$

V jistém smyslu je to i "nejvíce iracionální" číslo, protože jeho zápis pomocí řetězových zlomků je obzvláště jednoduchý a krásný

$$\Phi = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}$$

Všeobecně známá Fibonacciho posloupnost, jejíž n -tý prvek je definován jako součet dvou předchozích (první dva prvky jsou 1 a další 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...), má rovněž co do činění se zlatým řezem - poměr dvou po sobě jdoucích prvků konver-



guje k Φ . Další zajímavé matematické vlastnosti zlatého řezu a Fibonacciho posloupnosti jde najít na <http://mathworld.wolfram.com/GoldenRatio.html>.

Zlatý řez ovlivnil i umělce a jejich tvorbu. Například řecký sochař Phidias (z jeho jména pochází označení Φ) ve svém díle hojně užíval zlatého řezu. Platon přiřazuje v Timaeu každému elementu, ze kterých se měl skládat tento svět, právě jedno dokonalé těleso - ohni přísluší čtyřstěn, zemi krychle, vzduchu osmistěn a zemi ikosahedron. Kosmu je přiřazen dodekahedron. Zlatý řez se z dokonalých těles vyskytuje v dodekahedronu a ikosahedronu. Jeho přítomnost můžeme najít ale také v pentagramu.

Během renesance objevil Leonardo da Vinci přítomnost zlatého řezu i na lidském těle a svou fascinaci vyjádřil i ve svých dílech. Například poměr délek od stehna a kolena k zemi (ale i od ramene a lokte ke konečkům prstů) je roven zlatému řezu. Stejně tak poměry délek článků prstů na ruku nebo lidské oči. Dílo Leonarda da Vinciho a jeho symbolickou interpretaci strhujícím způsobem popsal Dan Brown v knize Da Vinci Code (2003, např. str. 99). Přítomnost zlatého řezu v našem světě dokládá např. <http://www.goldenmeangauge.co.uk>.

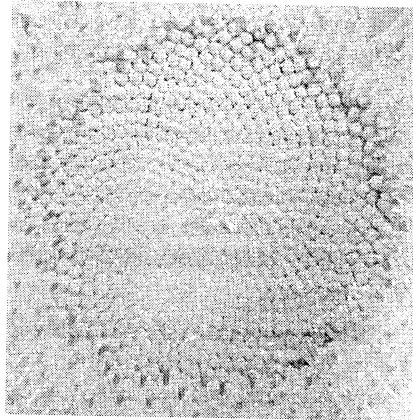
Zlatý řez a přírodní vědy

V poslední době se zájem o zlatý řez a Fibonacciho posloupnost vynořuje v přírodních vědách v souvislosti s popisem jevů, který jsou sice uspořádané, ale nejsou ani periodické ani neperiodické.

Například semínka slunečnice začínají růst v centru květu a postupně migrují směrem k okrajům. Nové semínko se vůči předchozímu objeví otočené o určitý úhel. Ukazuje se, že tento úhel otočení je přesně roven zlatému řezu a produkuje typický tvar květu slunečnice, jak je vidět na Obrázku 1. Proč je to ale zlatý řez a ne nějaké jiné číslo, třeba $5/7$? Protože úhel měřený jakýmkoliv racionálním číslem se po několika cyklech (u $5/7$ je to 7 oběhů) dostane zase na stejné místo a vytvořený obrazec by byla spirála. Pokud použijeme nějaké iracionální číslo, třeba π , tak z počátku dostaneme nepravidelný vzor, který se ale záhy změní opět na spirálu. Je to proto, že π lze dobře aproximovat pomocí zlomků. Jak bylo zmíněno výše, zlatý řez (a jemu příslušný úhel přibližně 137.5°) můžeme považovat za "nejvíce iracionální" číslo, a proto tvoří charakteristický obrazec, který se nikdy "nezvrhne" do spirály. Jak vidno z Obrázku 2, stačí malá odchylka od zlatého řezu a růst semínek by měl nevýhodný spirálovitý tvar. A jaké je biologické zdůvodnění tohoto

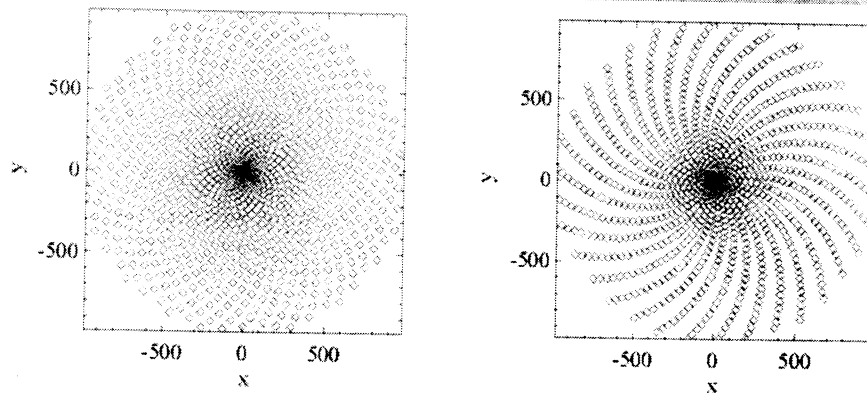


faktu? Zlatý řez poskytuje nejlepší rozmístění semínek (nejméně prázdného místa), které se udržuje i v průběhu růstu rostliny.



Obr.1: Fotografie květu slunečnice. Povšimněte si pozoruhodného vzoru, který semínka vytváří.

Fig.1: Picture of sunflower. Notice the remarkable quasiregular pattern of florets.



Obr. 2: Vlevo simulace situace, kdy každé další semínko slunečnice je od předchozího otočeno o úhel příslušející zlatému řezu. Vpravo totéž, ale pro hodnotu úhlu lišící od ideální o pět setin procenta.

Fig. 2: Florets in sunflower head appear in the center at distinct angle from the preceding ones and then migrate towards the edge. Left - angle corresponding to the divine proportion (cf Figure 1), right - angle different by 0.5 percent from the "ideal" one.

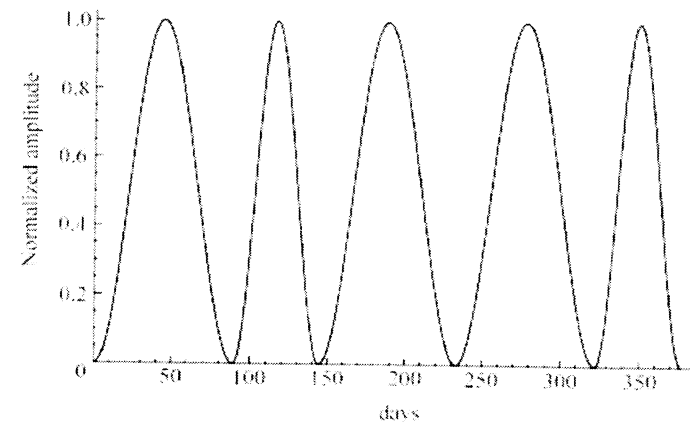
Zlatý řez v proměnných hvězdách

Dále bylo užito Fibonacciho posloupnosti při studiu struktury kvazikrystalů (látek, které nemají ani amorfni ani krystalickou strukturu), které jdou popsat pomocí sekvencí "písmen" ve formální gramatice.



To sice zní složitě a učeně, ale pochopit základní princip není až tak těžké (autor tohoto článku jen doufá, že ho pochopil správně). Pro Fibonacciho posloupnost můžeme definovat abecedu, která se skládá ze dvou písmen L a S. Pak zavedeme pravidlo, která písmenu L přiřadí písmena LS ($L \rightarrow LS$) a písmenu S písmeno L ($S \rightarrow L$). Řekneme, že písmeno L je iniciálním symbolem (v angličtině "axiom", tedy tvrzením, které pokládáme za pravdivé a vycházíme z něj). Z iniciálního symbolu L můžeme pomocí pravidel tvořit nová slova. Tedy z L se stane LS. Další aplikací pravidla vytvoříme trojpísmenné slovo LSL, dále pak LSLLS, LSLLSLSL atd. Do naší jednoduché gramatiky můžeme ještě vnést stochastický prvek tak, že si v daném kroku z několika možných sad pravidel vybereme s nějakou pravděpodobností vždy jedno. Podrobně se tématem gramatik a automatů zabývá např. Koubek (1996).

Jednodimenzionální kvaziperiodickou posloupnost vytvoříme, pokud budeme za písmena L a S uvažovat dva segmenty s poměrem rovným zlatému řezu. Pro potřeby modelování proměnných hvězd (viz Escudero, 2003) můžeme jako písmena L a S uvažovat pokaždé jednu periodu sinusoidy s délkami rovnými po sobě jdoucím prvkům Fibonacciho posloupnosti, které slepíme. Jako příklad je na Obrázku 3 znázorněno slovo LSLLS, kde L, resp. S mají délku rovnou desátému (89), resp. devátému (55) prvku Fibonacciho posloupnosti.

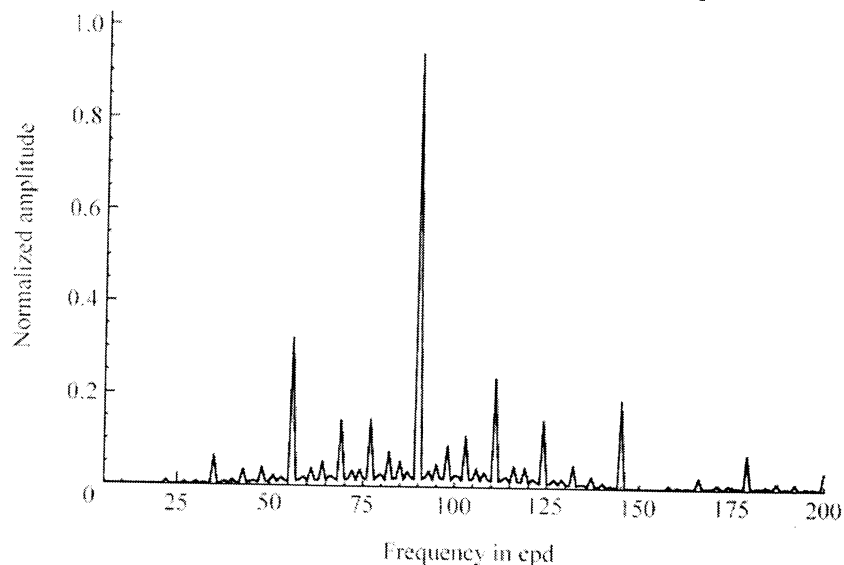


Obr. 3: Světelná křivka příslušející slovu LSLLS. Převzato z Escudero (2003).

Fig. 3: Light curve corresponding to the word LSLLS with $L = 89$ days and $S = 55$ days (tenth and ninth Fibonacci number). From Escudero (2003).



Pokud devětkrát aplikujeme substituční pravidla na písmeno L, dostaneme slovo s délkou 89 písmen. Obrázek 4 znázorňuje periodogram tohoto slova. Nejvyšším peakům odpovídají periody 123 a 76 dnů. Za povšimnutí stojí, že hodnoty period zjištěných v periodogramu a použitých k tvorbě časové řady jsou v poměru 1.38.



Obr. 4: Periodogram slova z Obrázku 3. Frekvence je dána v jednotkách $1/6765$ cyklů za den. Převzato z Escudero (2003).

Fig. 4: Fourier spectrum of word from Figure 3. Frequency is given in $1/6765$ cycles per day. From Escudero (2003).

Escudero (2003) použil poznatky o Fibonacci posloupnosti a formálních gramatikách na polopravidelnou proměnnou hvězdu UW Her. Kiss et al. (1999) u ní zjistili periody 107, 172 a 1000 dnů. Fourierovo spektrum získané z amatérských vizuálních pozorování BAAVSS je uvedeno na Obrázku 5 (viz 3 strana obálky).

Escudero sestavil abecedu ze sinusoid $L = 126$ dnů a $S = 78$ dnů podobně jako výše. Všimněte si, že zvolené periody nejsou totožné s těmi zjištěnými Fourierovou analýzou, ale v poměru 1.38. Pomocí "vylepšené" stochastické gramatiky pak vytvořil slovo odpovídající světelné křivce UW Her. Po drobném doladění amplitud



spočítal Fourierovo spektrum a porovnal ho se skutečnými daty. Výsledek můžete sami posoudit na Obrázku 5 (viz 3 strana obálky).

Závěr

Fibonacciho posloupnost a s ním spojený zlatý řez dominují našim tělům, ovládají naši představu o kráse, ovlivňují umění a vidíme je i v okolní přírodě na tělech hmyzu a květech rostlin. Není potom divu, že začínáme rozpoznávat zlatý řez i ve vesmíru, zejména proměnných hvězdách.

Nechme stranou, že Escuderův model nepodává žádné fyzikální vysvětlení a že vyšel v obskurním čínském časopise s téměř nulovou tradicí. Nápad je to rozhodně zajímavý a nutí k přemýšlení. Je výskyt zlatého řezu u UW Her pouze náhoda? Ukazuje se, že i další polopravidelné proměnné hvězdy mají periody v poměru kořenů monických polynomů nízkých řádů s celočíselnými koeficienty. Pouhý důsledek řešení diferenciálních rovnic popisujících pulzace hvězd nebo "vyšší symetrie" přírody? Toto rozhodnutí přenechávám čtenáři.

Autor je podporován grantem GA ČR 205/04/2063.

Použitá literatura / References

Koubek, V., 1996, Automaty a gramatiky, skriptum MFF UK, http://kti.mff.cuni.cz/downloads/Automstr_ps.zip

Brown, D., 2003, The Da Vinci Code. Doubleday, New York. V českém překladu vyšlo jako Šifra mistra Leonarda.

Escudero, J.G., 2003, Chinese J. Astron. Astrophys, Vol. 3, No. 3, 235

Kiss, L. L., et al., 1999, A&A 346, 542

<http://mathworld.wolfram.com/FibonacciNumber.html>

<http://mathworld.wolfram.com/GoldenRatio.html>



Novinky ze světa dvojhvězd, aneb zážitky z mezinárodní konference na ostrově Syros

Petr Zásche

The binary stars news, from international conference on Syros island experiences

Novinky a témata z konference zachycené a The news and topics presented at conference zapsané autorem.

Úvod

Ve dnech 27. až 30. června 2005 se konala na malebném řeckém ostrově Syros mezinárodní konference věnovaná výzkumu dvojhvězd, nazvaná "Close Binaries in the 21st Century, New opportunities and Challenges" (neboli těsné dvojhvězdy ve 21. století, nové příležitosti a výzvy). Myslím, že název byl zvolen velmi vhodně vzhledem k tomu, co bylo možno na konferenci slyšet.

Organizačně celou konferenci zařídil a zorganizoval Panos Niarchos z Univerzity v Aténách. Mezi "hvězdami" dvojhvězdné astronomie, pozvanými přednášejícími, byla zvučná jména jako například Ed Guinan (USA), Slavek Rucinski (Kanada), Ronald Hilditch (Velká Británie), Alvaro Gimenez (Nizozemí) a v neposlední řadě i český zástupce Dr. Petr Hadrava (AsÚ AV ČR Ondřejov).

Každý účastník, a bylo jich přes sto, si jistě z konference odnesl jiný dojem i jiné zážitky. Vzhledem k místu, na jakém se konala, nebylo o nezapomenutelné zážitky nouze. Všudypřítomná tisíciletá historie, středozezemské klima a nádherné moře podkreslovaly celou akci poněkud prázdninově, či chcete-li dovolenkově...

Vraťme se ale k vědeckější stránce. Zajisté si každý zúčastněný našel tu svoji specifickou "škatulku", na které je již i tak úzce specializovaná část astronomie, jakou jsou dvojhvězdy rozdělena. Celý program byl rozdělen na 8 přednáškových bloků, v nichž byly příspěvky vždy pokud možno tematicky spřízněné, například "Dvojhvězdy jakožto astrofyzikální laboratoře", "Dvojhvězdy ve hvězdokupách a blízkých galaxiích", "Nedávné pokroky ve výzkumu dvojhvězd" a podobně. Rozsah těchto okruhů byl natolik široký, že si vybral každý, ať již jeho výzkum směřuje jakýmkoli směrem, od pozorovatelů až po ryzí teoretiky.

Posouvání hranic výzkumu dvojhvězd

V posledních letech se značně posunul obzor, za který se snaží stelární astronomie dohlédnout, a to několika různými směry. Většinou se tento posun odehrává samo-



zřejmě díky stále lepší a lepší pozorovací technice, ať již zde na zemi nebo v poslední době i nad ní.

Zákrytové dvojhvězdy v cizích galaxiích

Jeden ze směrů, který nabývá poslední dobou na stále větším významu, je detekce a analýza pozorování dvojhvězd v nejbližších galaxiích, to znamená v rámci místní skupiny galaxií, tedy převážně M33, M31, LMC a SMC. Zejména díky robotickým teleskopům (například ROTSE a jiné) se daří poměrně úspěšně detekovat desítky a stovky hlavně zákrytových dvojhvězd pouhou fotometrií pomocí nepříliš velkých dalekohledů. Nutno ovšem přiznat, že velkou nevýhodou těchto pozorování a jejich následné analýzy je obrovská nepřesnost ve srovnání s měřeními zákrytových dvojhvězd v Galaxii. Není asi nutno příliš zdůrazňovat význam analýzy těchto dat, od fundamentálních parametrů hvězd počínaje, mezigalaktickou extinkcí pokračuje a nezávislou metodou na určení vzdálenosti k těmto galaxiím konče.

Exoplanety

Poměrně novým směrem, který se v poslední době nevidaně rozvíjí, je hledání tzv. exoplanet, to znamená planet za hranicí naší sluneční soustavy. Od objevu prvního takového tělesa uplynulo již více než 10 let a od té doby máme již exoplanet více než sto. Metod detekce je několik. Od měření variací radiální rychlosti přes astrometrii až k detekci pomocí zákrytů. Tuto metodu jistě není nutno představovat, snad jen pro doplnění, v dnešní době je touto metodou potvrzeno 7 případů exoplanety plus několik dalších navržených kandidátů. I zde se výraznou měrou na dalším výzkumu podílí družicová astronomie, například jmenujme projekt OGLE.

Pokud bychom se bavili o existenci planet ve dvojhvězdách, ukazuje se (viz například příspěvek J. Schneidera), že dlouhodobě stabilní dráha v takovém systému musí splňovat jistá kritéria. A to sice velikost poloosy oběhu kolem složek musí být $A < 1/3 R$ anebo $A > 2R$ (kde A je poloosa dráhy a R je vzájemná vzdálenost složek dvojhvězdy).

S tímto výzkumem také souvisí plánované družicové mise jako například KEPLER, které mají opět posunout hranice našeho poznání. Na konferenci zazněla například fantastická čísla, jako třeba mezní úhlová rozlišení až 0.001 mas (miliontina obloukové vteřiny!) či přesnosti v určení jasnosti 0.01 milimagnitudy. Nutno brát tyto odhady samozřejmě zatím s rezervou, ovšem jak bylo předesláno, s těmito přesnostmi bychom byli schopni detekovat exoplanety až do vzdálenosti několika kpc!



Zákrytové dvojhvězdy

Co se týče zákrytových dvojhvězd, mohlo by se zdát, že jejich výzkum nemůže po století jejich intenzivního sledování přinést nic nového. Ovšem jak se ukazuje, není tomu tak. Jak již bylo zmíněno výše, pomalu začínáme pozorovat tyto objekty i v cizích galaxiích, a tudíž zákrytových dvojhvězd přibývá a přibývá. Zajímavá jsou například čísla - odhaduje se, že v naší Galaxii je z celkového počtu hvězd asi 50-70% dvojhvězd, z nich je asi jen 0.2% zákrytových, to znamená cca 10^8 jen v Galaxii. Číslo se to zdá být obrovské, ovšem z tohoto počtu jen asi u 200 z nich máme jejich parametry určeny s dostatečnou přesností!

A právě tyto mezery ve znalostech parametrů zákrytových dvojhvězd má zaplnit například projekt GAIA. Ovšem podle očekávání by tento ambiciózní projekt měl dodávat taková množství dat, že by je nebylo běžnými prostředky možno vůbec analyzovat. Mimo jiné i z tohoto důvodu se rozhodl A. Prša (Ljubljana University, Slovinsko) modifikovat svůj program PHOEBE založený na Wilson-Devineyho algoritmu řešení světelných křivek zákrytových dvojhvězd. Jeho nová verze 0.30 a vyšší již umí automaticky řešit světelné křivky pomocí vytvořených "skriptů", zcela bez jakéhokoli lidského zásahu.

Light-time efekt

Velmi zajímavou přednášku měl také D. Chochol (AV SR). Přednáška se týkala light-time efektu v několika vybraných zákrytových systémech. Metodu analýzy minim a jejich dlouhodobého chování v O-C diagramu používá mnoho autorů. Z periodického chování variací minim lze totiž usuzovat na možnou přítomnost dalšího tělesa v systému.

Ovšem zdaleka ne všichni autoři se shodují na tomto vysvětlení modulace periody. Existují alternativní vysvětlení, například pomocí proměnného magnetického pole hvězdy, s tím spojeného přerozdělení momentu setrvačnosti a tím i změny periody (viz např. Applegate 1992 nebo Lanza & Rodono 1999). Tito autoři argumentují tím, že magnetické pole dostatečně podpovrchové intenzity má velká část hvězd a není důvod předpokládat, že se u nich magnetické pole chová zásadně jinak než u našeho Slunce. Předpokládají tedy podobné variace magnetického pole jako u Slunce, s periodami také rámcově podobnými (řádově roky až desetiletí). Navíc argumentují tím, že není možné, že existuje tolik zákrytových dvojhvězd, které jsou gravi-tačně vázány spolu s další složkou. Bohužel tato hypotéza ad hoc předpokládá některé konkrétní parametry systému a tyto předpoklady jsou takřka neověřitelné. Mnoho astronomů se proto k této hypotéze staví značně skepticky, řídíce se jako celá



prozápadni věda principem tzv. Occamovy břitvy, s tím, že mnoho předpokladů této hypotézy je navrženo právě tak, aby se systémy chovaly přesně tak, jak tito autoři chtějí.

Ovšem na druhou stranu se zcela nově objevila studie svědčící pro hypotézu light-time efektu. V této práci, která je bohužel zatím v tisku, se dvojice autorů T.Pribulla & S.Rucinski zaměřila na zákrytové dvojhvězdy na severní obloze. Jejich výzkum se týkal možné přítomnosti třetí složky v rozsáhlém souboru takovýchto systémů a dospěl k závěru, že 56 až 68 % zkoumaných zákrytových dvojhvězd na severní obloze jsou vícenásobné systémy! Do úvahy byly vzaty všechny metody potvrzující vícenásobnost daného systému - astrometrie, fotometrie i spektroskopie. Žádný výzkum takto rozsáhlého souboru nebyl doposud realizován a výsledek je proto poměrně překvapující, navíc velmi nahrávající zastáncům light-time efektu a vůbec zkoumání chování periody na dlouhých časových škálách. Není tedy žádnou ztrátou času stále dále pozorovat další a další minima vytipovaných systémů. Ostatně jeden konkrétní (GW Cep) doporučoval D. Chochol k pozorování přímo na své přednášce, aby bylo možné rozhodnout mezi dvěma navrženými hypotézami vysvětlujícími chování tohoto systému.

Occamova břitva

Occamova břitva je princip připisovaný anglickému logikovi, františkánu Williamu z Ockhamu (1287-1347). Latinská definice tohoto principu zní:

"Pluralitas non est ponenda sine necessitate"

tj. *"Množství (tj. důvodů, příčin) se nemá dokládat, není-li to nezbytné."*

nebo v pozdější formulaci

"Entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem"

tj. *"Entity se nemají zmnožovat více, než je nutné."*

To se dá interpretovat dvěma mírně odlišnými způsoby. První lze popsat takto

"Pokud pro nějaký jev existuje vícero vysvětlení, je lépe upřednostňovat to nejméně komplikované."

Přesnější (užší) chápání Occamovy břitvy se týká částí jedné teorie

"Pokud nějaká část teorie není pro dosažení výsledků nezbytná, do teorie nepatří."

Redakční dodatek (převzato z cs.wikipedia.org)



Použití ve vědě

Occamova břitva je jedním ze základních principů či postupů, na kterých úspěšně staví i současná věda. Occamova břitva řeší problém nekonečné rozmanitosti teorií, které vedou ke stejným výsledkům. Například k Newtonovu gravitačnímu zákonu lze formulovat alternativní teorii, která říká, že gravitační síla je ve skutečnosti poloviční než podle Newtonova zákona, a zbytek způsobují jinak neviditelní a neměřitelní trpaslíci, kteří tělesa postrkují tak, aby se zdánlivě chovala podle Newtonova zákona. Trpaslíci ovšem s postrkováním přestanou v roce 2042, což bude znamenat konec známých fyzikálních zákonů. Occamova břitva z nespočetného množství takových alternativních teorií vybírá právě Newtonův zákon, který žádné trpaslíky nepotřebuje.

Na druhou stranu se i v současné přírodovědě vyskytuje řada částí, jejichž vztah k Occamově břitvě není bez problémů. Například v kvantové teorii pole se kvůli požadavku kalibrační invariance zavádí pomocná pole, která formálně odpovídají dalším částicím. Ukáže se ovšem (už v rámci teorie), že tato pole jsou "nefyzikální" (nehmotná a neinteragující). Přesto je snazší a elegantnější budovat teorii za pomoci těchto nefyzikálních objektů. Ještě horší je situace u "interpretace" mnoha fyzikálních pojmů. Přísně vzato, k výsledkům lze v mnoha teoriích dojít prostě spočtením příslušných rovnic a názornější představy o významu jednotlivých členů v rovnicích jsou nadbytečné. V Occamovském duchu by bylo vhodné je z teorie odřezat, v praxi se ale ukazuje, že bez těchto "nadbytečných" představ často lidé nejsou schopní o teorii uvažovat. K mnoha výrazným pokrokům přispěly i jen změny těchto "představ".

Použitá a citovaná literatura:

1. Applegate, J.H., AJ, 385, 621, 1992
2. Lanza, A.F. ; Rodono, M. , A&A, 349, 887, 1999
3. Pribulla, T. ; Rucinski, S., 2005, v tisku

<http://www.fiz.uni-lj.si/phoebe/>

http://www.phys.uoa.gr/CB_Greece05/

<http://cfa-www.harvard.edu/planets/cat1.html>

<http://www.rotse.net/>

<http://www.kepler.arc.nasa.gov/>

<http://sirius.astrouw.edu.pl/~ogle/>



ALTAN.Observatory - představení

Luboš Brát

ALTAN.Observatory - introduction

Článek představuje CCD pozorovatelnu v Krkonoších - Peci pod Sněžkou. Jako hlavní přístroj slouží dalekohled Vixen 200 s CCD kamerou SBIG ST-8. Hlavní náplní pozorovacího programu je sledování minim zákrytových dvojhvězd, které mění periodu (program M. Wolfa) a R fotometrie fyzických proměnných z programu MEDÚZY.

Introduction of CCD observatory In Krkonose - Czech republic Giant Mountains - at Pec pod Snezkou small town. The main telescope is Cassegrain Vixen 200mm with the CCD camera SBIG ST-8. Main observing program is fast photometry of eclipsing binaries and R photometry of intrinsic variable stars in MEDUZA program.

V Perseovi číslo 4/2004 jsem popisoval způsob, jakým se mi podařilo zprovoznit CCD pozorování v Krkonoších - Peci pod Sněžkou. Na dalekohled Vixen GP 80M (zapůjčený od naší sekce - potažmo ČAS) jsem pověsil CCD kameru SBIG ST-8 (z Astronomického ústavu UK v Praze).

Od získání "prvého světla" - minima UV Leo - již uplynulo skoro půl roku a celý projekt již dávno není ve stádiu prvoplánového focení oblohy, ale profiloval se - naučil jsem se fotit a zpracovávat a rovněž došlo k lehké obměně pozorovací techniky. Se současným stavem vás seznámím na následujících řádcích.

Svou skromnou pozorovatelnu jsem nazval ALTAN.Observatory. Možná až příliš honosně znějící název vychází z dlouholeté tradice pozorování proměnných hvězd v Peci pod Sněžkou - útočištěm pro mé dalekohledy a hvězdné mapy mi vždy býval malý zahradní Altánek v údolí řeky Úpy. Proto tedy ALTAN.Observatory.

V letech 2000 až 2004 mi k pozorování - vizuálnímu odhadování - sloužil hlavní přístroj reflektor typu Newton 250/1500 mm na montáži dobson. Od prosince 2004 se k němu přidal známý dalekohled Vixen GP 80M s CCD kamerou SBIG ST-8 - bez filtru, jak jsem popisoval v čísle Persea 4/2004 (Brát 2004). S touto sestavou jsem napozoroval během zimních měsíců 2004/2005 několik desítek minim zákrytových dvojhvězd a pár jsem jich i objevil (ale o tom později) a mohu konstatovat, že celý systém fungoval perfektně.

Během zimy došlo k tomu, že Jan Zahajský z Prahy (a jeho firma SUPRA s.r.o.) daroval centrále České astronomické společnosti dalekohled Vixen 200 mm - reflektor typu Cassegrain. S Honzou jsem se bavil na loňské listopadové konferenci a byl jsem myslím dokonce u zrodu této obdivuhodné myšlenky. Aniž bych se o to nějak zvlášť zasazoval, doporučil Honza ČASu zapůjčit tento přístroj mně a VV ČAS s tím



souhlasil. Ani jsem se nenadál a před Velikonocemi 2005 mi dalekohled až domů dovezl Petr Sobotka. V jistém smyslu jsem tak k němu přišel jako "slepý k houslím", ale dalekohled rozhodně vidí! Vixen 200 je bez vlastní montáže - jen samotný dalekohled s hledáčkem (50 mm refraktorem). Umístil jsem jej tedy na paralaktickou montáž Vixen GP (Great Polaris) od menšího přístroje a připojil CCD kameru SBIG ST-8. Který pozorovatel by netoužil po větším dalekohledu.



Obr. 1: Pozorovací domek s vyházenou pozorovací planinou. V zimě zde bývají až 2m sněhu.
Pic. 1: Observing lodge with manually cleaned observing place.

Aby ještě nebylo změn dost, zapůjčil mi Petr Sobotka z AsÚ AV ČR v Ondřejově standardní fotometrický filtr R, který jsem umístil do CCD kamery. Kamera je bez filtrového kola, takže filtr R jsem k ní připevnil napevno.

Shodou náhod a úsilí mnoha lidí se tak podařilo sestavit - z hlediska spoluvlastnictví - unikátní dalekohled. Hlavním přístrojem ALTAN.Observatory je nyní reflek-



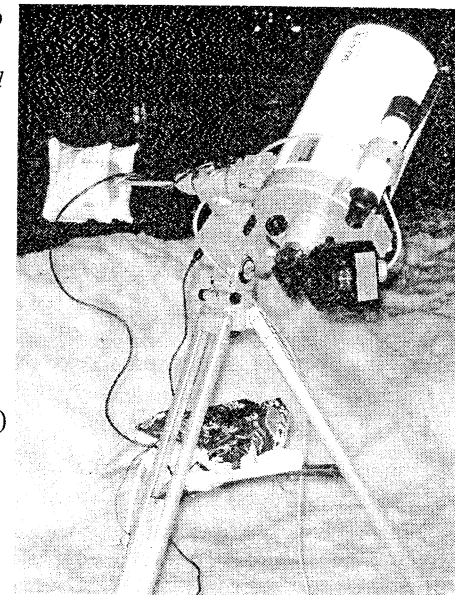
tor Vixen 200/2000 mm (zapůjčený od ČAS) na paralaktické montáži Vixen GP od refraktoru Vixen 80/910 mm (zapůjčená od proměňácké sekce ČAS), kterou otáčí krokový pohon Vixen (ten jediný jsem pořídil sám). V okulárovém vývodu je CCD kamera SBIG ST-8 (zapůjčená z UK z Prahy) s fotometrickým filtrem R (zapůjčeným z AsÚ AVČR v Ondřejově). Myslím, že takovou směs jen tak nějaká observatoř nemá!

Obr. 2: Dalekohled Vixen 200 s CCD kamerou SBIG ST-8.

Pic. 2: Vixen 200 telescope with attached CCD camera SBIG ST-8.

Aktuální parametry soustavy Vixen + CCD ST-8 + R jsou následující:

- Velikost CCD snímku 16'x24'
- Měřitelný dosah ve filtru R 14 mag
- Maximální délka expozice 60 s (rovník) / 120 s (vyšší deklinace)



Altánek samozřejmě nemá odsouvací střechu, takže se pozoruje venku. Dalekohled musím každý večer vynést na palouk, ustavit montáž na Polárku, připojit kabely napájení CCD kamery a montáže a potom se mohu pustit do vlastního pozorování. Útočiště pro "mozek" CCD kamery - notebook ASUS - je samotný Altánek. Vzhledem k tomu, že v zimě klesala venkovní teplota k -20°C , bylo nezbytné pořídít do pozorovatelný topení.

Jelikož tu máme třetí tisíciletí a převážná část "astronomie" se odehrává na internetu (katalogy, předpovědi minim, mapky, emailové konference), dotáhl jsem do Altánku počítačovou síť z našeho domu stojícího opodál a zprovoznil jsem zde neomezený přístup na internet pomocí bezdrátové technologie WIFI. Rychlost je



slušná - 512 kb/s. Můj tehán se sice chytal za hlavu, že jsem jediný člověk, který má internet i v zahradní kůlně, ale zase při pozorování mohu přes ICQ a email být ve spojení s kolegy z Hradce Králové (SKYMASTER), z Brna (HaP M.Koperníka) ale i ze Švýcarska (A.Paschke). Nemluvě o okamžitém přístupu ke všem materiálům potřebným pro identifikaci proměnné apod.

Pozorovací program ALTAN.Observatory vychází z mých technických možností a přístrojového vybavení.

- a) Rychlá fotometrie minim zákrytových dvojhvězd
- b) Absolutní fotometrie fyzických proměnných (nejen) z programu MEDÚZA ve filtru R
- c) Sem-tam DEEPSKY na pokoukání (kdo by pod krkonošskou oblohou odolal)

Zákrytové dvojhvězdy si vybírám dle předpovědí z CCD databáze Lenky Šarounové (Šarounová 2004). Jedná se především o pozorovací program sestavený Markem Wolfem. Výsledné křivky minim po zpracování obratem vkládám opět do Ondřejovské CCD databáze. Jako pomůcka pro CCD pozorovatele zákrytových dvojhvězd je tato databáze - nebo spíš portál - jedinečná. Do doby vzniku tohoto článku jsem pořídil 27 minim zákrytových dvojhvězd s průměrnou chybou určení minima +/- 30 s. Cenné rady ohledně výběru kandidátů na pozorování mám rovněž od kolegy Antona Paschkeho.

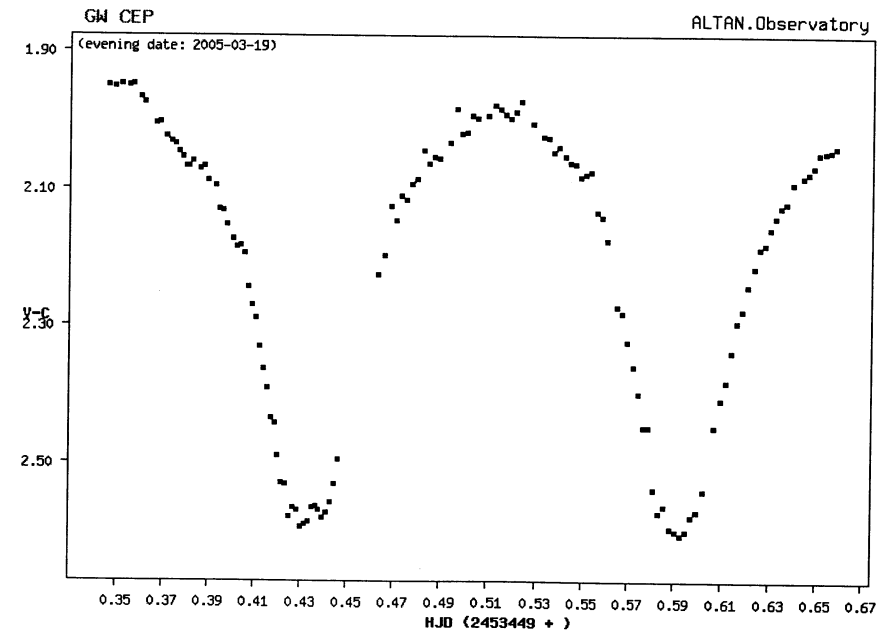
Fotometrie fyzických proměnných hvězd je nyní ještě v plenkách (za sebou mám jen 3 pozorovací noci) a na výsledky si ještě budu muset pár měsíců počkat. Ale ambice mám takové, že bych rád pokrýval s hustotou alespoň 2 noci v měsíci všechny hvězdy z programu MEDÚZA - snad jen s výjimkou alfa Ori...

Jako vedlejší produkt pozorování zákrytových dvojhvězd se mi během zimních měsíců 2004/2005 podařilo postupně objevit 3 nové proměnné hvězdy - GSC 0244-0434 (v poli Y Sex), GSC 0196-0894 (v poli AI Hya) a GSC 4502-0138 (u GW Cep). Obzvláště dalekohled Vixen 80/910 mm (ten menší) se při objevování proměnných hvězd ukázal být velice účinný. Ve spojení s velikým čipem CCD kamery ST-8 jsem fotil hvězdné pole o velikosti 34'x56' a na čisté krkonošské obloze jsem při šedesátisekundové expozici zachytil měřitelně hvězdy 14 mag. Na 8cm refraktor je to myslím slušný výkon! Téměř pokaždě se při měření proměny objevila "někde v rohu" CCD snímku nějaká další měnicí se hvězdička.

Ke zpracování pozorování používám několik programů - na různých úrovních práce s daty. Snímkování a další obsluhu CCD kamery obstarává CCDops 5 pro



Windows od SBIGu. Když mám surové CCD snímky, použiji jako první vynikající program CMunipack od Davida Motla. K následné práci s datovými soubory používám hlavně XMedGraf (od autora tohoto článku) - pro převod do heliocentrického času, skládání řad nebo k prohlížení světelných křivek. Okamžiky minim určuji v programu AVE španělské skupiny G.E.A. - program využívá metodu Kwee & Van Woerden. Převod měření fyzických proměnných z formátu CMunipack do formátu MEDÚZY provádím šikovnou utilitkou MPD2MED od Lukáše Krále.



Obr. 3: Pozorování zákrytové dvojhvězdy GW Cep.

Pic. 1: Observation of the eclipsing binary GW Cep.

ALTAN.Observatory žije nejen v Krkonoších, ale i na internetu. Na adrese <http://pod.snezkou.cz/altan> mohou návštěvníci kromě základních informací o observatoři, přístrojích a pozorovacím programu nalézt i fotogalerii deep-sky objektů a hlavně kompletní pozorovací deník. Všechny naměřené světelné křivky, identifikační snímky i datové soubory umísťuji nejpozději den po pozorování na internet. Abych proces publikování výsledků na www stránkách co nejvíce optimalizoval,



napsal jsem stránky ALTAN.Observatory jako dynamické PHP skripty a veškerá publikace výsledků spočívá v nahrání datového souboru a identifikačního snímku (screenshot z CMunipacku) pomocí FTP na server. Světelné křivky se generují dynamicky

Na závěr bych zmínil už jen pár "perliček z natáčení" nebo užitečných rad pro případné následovníky.

Když jsem začínal s fotometrií, zdálo se mi, že hodinový pohon Vixena nepracuje správně - celá montáž se jakoby zpožďovala za oblohou. Po několika nocích zoufání si a pořizování kratších expozic jsem zjistil, že tato závada je snadno odstranitelná. Síťový a vyčítací kabel od CCD kamery jsem měl odvedené od dalekohledu přímo na zem a pak dál k PC. V mrazivých prosincových nocích však tyto kabely zmrzly a ztuhly a brzdily pohyb dalekohledu. Stačilo přemístit kabely na kostru dalekohledu a odvádět je dále po montáži. Tím se zabránilo jejich vlivu na pohyb přístroje.

Další zkušenost asi jen tak dalšího pozorovatele nepotká, ale jako perličku ji zde uvádím. Jeden večer jsem pečlivě ustavil montáž na Polárku a začal snímkovat. Během autograbingu - automatického snímkování - jsem zjistil, že hvězda velice rychle mizí ze zorného pole kamery a není možné ani pořizovat jinak běžně dlouhé expozice. Vylezl jsem tedy ven, abych zkontroloval, jestli je s montáží vše v pořádku a co jsem tam nenašel ... naši kočku ve tmě velice přitahovalo světýlko indikující spuštěný hodinový pohon a hned po ustavení montáže se mi po ní začala prohánět! Samozřejmě že mi tím drbla do trojnožky a justáž na Polárku byla ta tam. Takže pozor na domácí zvířata!

Kolega Anton Paschke napsal jednou krátkou zprávu do německého časopisu Sterne und Weltraum. Popsal tam jejich čtenářům, jak je dalekohled Vixen GP 80M, který před lety financovali a poté darovali naší sekci, využíván a že s ním již bylo objeveno několik proměnných hvězd. Myslím, že pro redakci SuW i německé čtenáře to bylo příjemné zadostiučnění. Jako vedlejší produkt této aktivity kolegy Paschkeho se mi ozval jeden německý astronom amatér, že by rád strávil v našem penzionu v Krkonoších týdenní dovolenou i s celou rodinou. Takže další poučení - povíťvá pozorovatelská práce může být přínosná i finančně!

Při jednom měření minima zákrytové dvojhvězdy jsem při zpracování docílil přesnosti +/- 0.00008 dne (jednalo se o AO Ser). To odpovídá 7 sekundám. Aby mělo smysl publikovat vůbec tak přesný okamžik minima, musíte mít velice přesně nastavený čas v počítači. Pokud nemáte čas v PC synchronizovaný přímo rádiovým signálem z Frankfurtu, můžete využít dostupnější zdroj - naved'te svůj www



prohlížeč na www.presnycas.cz. Zde uvidíte, o kolik se liší čas ve vašem PC od skutečnosti, a můžete zkorigovat čas CCD snímků při zpracování.

Na závěr bych chtěl poděkovat všem lidem, díky kterým ALTAN.Observatory existuje. Marku Wolfovi a Miloši Zejdovi za zapůjčení CCD kamery, členům výboru naší sekce za zapůjčení dalekohledu Vixen, členům VV ČAS za zapůjčení druhého dalekohledu Vixen, Janu Zahajskému za veškerou přístrojovou pomoc a hlavně za to, že Vixen 200 mm daroval ČASu, a Petru Sobotkovi za podporu, zapůjčení fotometrického filtru a transportní služby.

REFERENCE

- Brát, L. 2004, "Dalekohled Vixen aneb podruhé ve (skoro) stejné řece",
Perseus 4/2004
Šarounová, L. 2004, "Databáze CCD pozorování proměnných hvězd",
Perseus 6/2004

Zemřel Hans Bethe

Petr Kubala

Hans Bethe died

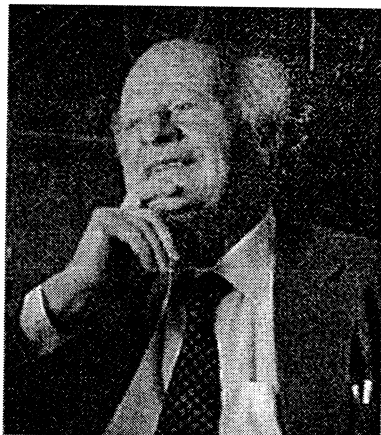
Nositel Nobelovy ceny za fyziku Hans Bethe Hans Bethe a 1967 Nobel prize winner for v březnu zemřel. *"The Nuclear reactions theory" died in March.*

Ve věku 98 let zemřel v neděli 6. března v americké Ithace legendární teoretický fyzik Hans Bethe, který se proslavil především teorií jaderných reakcí, za kterou dostal v roce 1967 Nobelovu cenu za fyziku.

Hans Albrecht Bethe se narodil 2. června 1906 v Německu, ale od roku 1937 žil a pracoval v USA. Velkou část svého života prožil na Cornellově univerzitě v USA. Své místo opustil, když během války pracoval společně s dalšími vědci na projektu Manhattan. Projekt probíhal v Los Alamos (Nové Mexiko) a jeho cílem bylo vyvinout první atomovou bombu. Bethe vedl v projektu oddělení teoretické fyziky. Po ukončení Manhattanu se zabýval vývojem vodíkové bomby, ale také prosazováním mírového využívání jaderné energie. Koncem 60. let vypracoval prezidentskou studii o nebezpečí jaderných zbraní a v roce 1958 byl poradcem americké delegace na Mezinárodní konferenci o zákazu zkoušek atomových zbraní v Ženevě.



V roce 1967 dostal Nobelovu cenu za teorii jaderných reakcí, která vysvětluje hoření vodíku v centru hvězd. Většinou se tento děj nazývá uhlíko - dusíkový cyklus. Objev učinil roku 1938, kdy se mu podařilo vypočítat termonukleární reakce pro Slunce a tedy i pro ostatní hvězdy. Ke konci života se Bethe aktivně zabýval výzkumem supernov.



Pozorování rychle pulzujícího horkého podtrpaslíka V338 Ser

Ondřej Pejcha

Observation of rapidly pulsating hot subdwarf V338 Ser

Článek kromě základních údajů o RPHS hvězdách (typ pulzujících proměnných hvězd) předkládá i pozorování jednoho spíše extrémního objektu z této třídy.

Rapidly pulsating hot subdwarfs were discovered just recently as a distinct class of pulsating variable stars. The faintness, periods (~100 s) and amplitudes (~0.01 mag) of these stars complicate amateur observations. The author presents one of relatively extreme member of this class (V338 Ser, main period 480 s, amplitude 0.25 mag) with a modest equipment: 0.4 m telescope, SBIG ST-7 CCD camera.

Před několika lety jsem psal do Persea (Pejcha, 2000) o tehdy nově objevené třídě pulzujících proměnných hvězd, jimž klasifikační tým GCVS přisoudil označení RPHS (Rapidly Pulsating Hot Subdwarf); v části astronomického světa známé též jako hvězdy typu EC14026 podle zkráceného jména prvního objeveného exempláře.

Podrobnosti a astrofyzikální poznatky o těchto hvězdách může čtenář najít v archivu Persea (dostupný přes Internet), pro pohodlí však ty nejdůležitější zopaku-



ji. RPHS hvězdy jsou horkými (asi 35 000 K) podtrpaslíky spektrálních typů B, kteří pulzují v několika periodách (typicky 2 až 3) s periodami v řádu stovek sekund a amplitudami kolem 0.01 mag.

Zdálo by se, že ke sledování proměnných hvězd s takovými parametry světelných změn je potřeba velkých dalekohledů a rychlých fotoelektrických fotometrů (nebo speciálních CCD kamer). Naštěstí se však mezi RPHS hvězdami nachází několik jedinců, jejichž vlastnosti jsou natolik extrémní, že sledování pomocí běžné CCD kamery není vyloučeno. Jmenovitě se jedná o hvězdy Balloon 090100001 (= GSC 2248 1751) a V338 Ser (= PG1605+072), z nichž jsem si pro sledování vybral tu druhou.

Detailní informace o V338 Ser publikovali Koen a kol. (1998), kteří zjistili více než 30 různých pulzačních period, z nichž ta hlavní má délku 480 sekund. Teplota podtrpaslíka je o něco nižší než u ostatních zástupců této třídy (asi 32 000 K), ale pro pozorovatele je mnohem důležitější, že amplituda světelných změn činí 0.25 mag a střední jasnost asi 12.8 mag v oboru V.

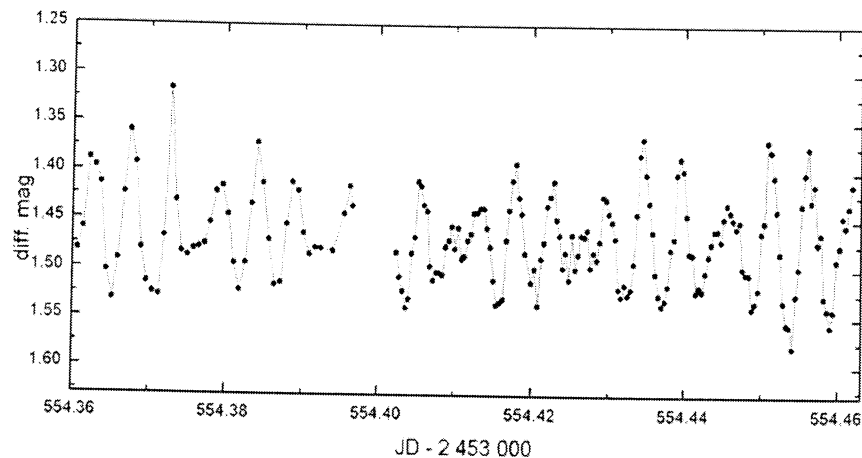
Hvězdu jsem po několik hodin pozoroval pomocí 40 cm dalekohledu na brněnské hvězdárně a nefiltrované kamery ST-7. Protože jsem si nejdříve popletl délku periody, zvolil jsem expoziční dobu 60 s, ale posléze jsem ji snížil na polovinu, aby byly světelné změny lépe pokryty. Na Obrázku 1 je znázorněna výsledná světelná křivka, kde kromě hlavní periody 480 sekund (přesně potvrzeno periodovou analýzou získaných dat!) můžeme vidět i modulace amplitudy a tvaru způsobené dalšími periodami.

I když získaná světelná křivka není natolik hustá jako v objevové práci Koena a kol. (1998), světelné změny jsou dobře čitelné a sledování během delšího časového období by umožnilo relativně spolehlivě monitorovat "periodovou aktivitu" této hvězdy. Kromě toho je vidět, že i tak exotický typ proměnných hvězd je otevřen zkoumání amatérských astronomů.

Použitá literatura / References:

Koen, C., et al., 1998, MNRAS 296, 317

Pejcha, O., 2000, RPHS - What is it?, Perseus 2000/4



Obr. 1: Světelná křivka V338 Ser z pozorování pořizených autorem.

Fig. 1: Light variations of V338 Ser as observed by the author. Beside the main 480 second period, further periods manifest their presence with amplitude and shape modulation.

Excentrická zákrytová dvojhvězda YY Sagitarii

Marek Wolf

Eccentric eclipsing binary YY Sagitarii

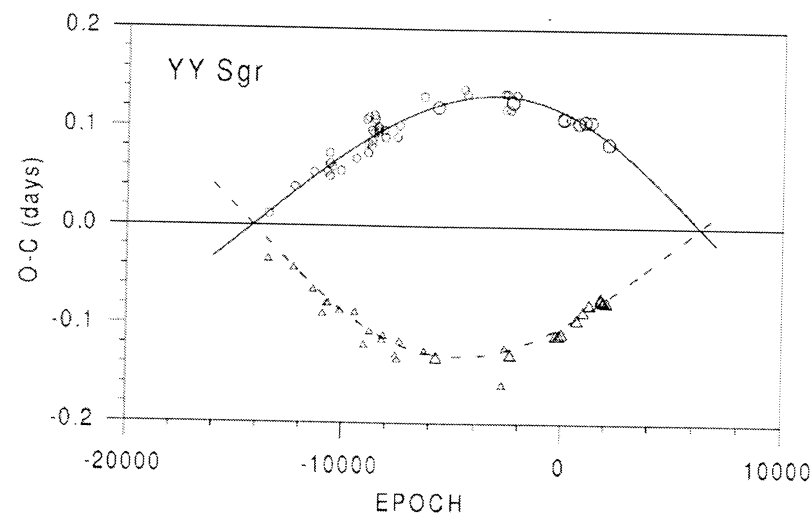
Zákrytová dvojhvězda YY Sgr patří ke známým excentrickým soustavám s apsidálním pohybem. Analýza současných fotoelektrických a CCD okamžiků minim odhalila přítomnost třetí složky s oběžnou dobou 18,5 roku.

Eclipsing binary YY Sgr belongs to well-known eccentric systems with apsidal motion. Precise analysis of current photoelectric and CCD times of minima revealed the presence of the third body with the period of 18.5 years.

Souhvězdí Střelce patří k dominantám letní oblohy. Ačkoliv vystupuje v našich zeměpisných šířkách poměrně nízko nad obzor, obsahuje řadu velmi pozoruhodných objektů, které se dají při troše trpělivosti pozorovat také u nás. Jedním z nich je YY Sagitarii (též HD 173140, BD-19 5148, spektrální typ B5V+B6V, V= 10.5 mag), už sto let známá zákrytová dvojhvězda s periodou 2,628 dne a mírně excentrickou dráhou ($e = 0,16$). Byla objevena Miss Cannonovou



(Pickering 1908, 1909) a byla současně jednou z prvních zákrytových dvojhvězd, u které bylo objeveno stáčení apsidální přímky. Historie této dvojhvězdy je uvedena v práci Keller & Limber (1951). O analýzu apsidálního pohybu a odvození hmotností a poloměrů složek se na základě spektroskopických a fotometrických měření postaral v 90. letech Lacy (1993, 1997). Současný O-C diagram vykazuje zatím polovinu dvojité sinusoidy, tak typické pro rotaci přímky apsid (viz obr. 1). Odchylka minim od středních lineárních elementů dosahuje nyní asi ± 2 hodiny.



Obr. 1 O-C diagram YY Sgr. Primární a sekundární minima jsou označena kolečky a trojúhelníčky. Větší symboly odpovídají fotoelektrickým nebo CCD měřením, která byla vzata při výpočtech zhruba s 10x větší vahou. Z obrázku je patrné, že měřením není dosud zachycena ani polovina rotační periody apsidální přímky.

Fig. 1 YY Sgr O-C diagram. The primary and secondary minima are marked by circles and triangles. The symbols of larger size relate to photoelectric or CCD measures and in calculations their weight was considered more than 10. It can be seen, that not even a half of apsis line rotational period is not covered yet.

Nová minima za poslední dva roky byla získána zejména na observatoři v Ondřejově, ačkoli tam v létě YY Sgr vystupuje max. 20° nad obzor (Decl. -19° !). Další měření proběhla na třech observatořích v zahraničí: na observatoři univerzity

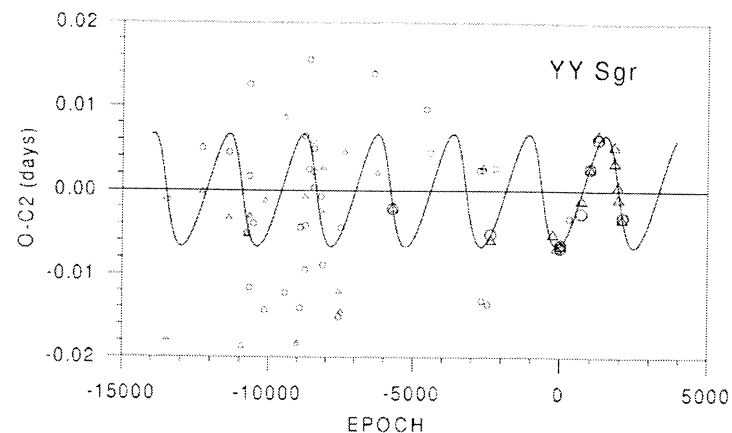


v Aténách, na South Africa Astronomical Observatory v Jižní Africe a konečně jedno z posledních primárních minim získal letos v červnu kol. Anton Paschke na International Amateur Observatory v Namibii (kód observatoře 221, <http://www.ias-observatory.org/IAS/>).

Standardní analýzou celého souboru minim byla nejprve potvrzena známá perioda rotace přímky apsid, která činí 295 let. Relativistický příspěvek k celkovému apsidálnímu pohybu celé soustavy je přitom nepatrný a činí pouhých $0,0011^\circ$ za rok, tj. asi jen 13% celkového apsidálního pohybu daného rotační a vzájemnou slapovou deformací obou složek.

Po odečtení jeho vlivu však zůstávají na O-C diagramu zcela zřetelné sinusové odchylky s krátkou periodou způsobené přítomností třetího tělesa. Zákrytový pár tak obíhá kolem společného těžiště s další složkou. Tento jev často nazýváme light-time efekt (viz obr. 2). Z oběžné doby 3. tělesa 18,5 roku a amplitudy 0,0067 dne lze za předpokladu, že součet hmotností zákrytového páru je 7,4 hmotnosti Slunce, vypočítat tzv. minimální hmotnost třetí složky (pro koplánární dráhu, tj. pro sklon 90°). Ta ale činí pouhých 0,73 hmotnosti Slunce. Této hmotnosti odpovídá např. trpaslík spektrální třídy K3, který je ovšem prakticky neviditelný v soustavě, kde primární složka má spektrální typ B5 (a sekundární B6). Rozdíl jejich absolutních hvězdných velikostí je totiž přes 8 mag, tj. zákrytový pár je více než 100krát jasnější. V příštích letech by se měla potvrdit krátká perioda oběhu třetího tělesa, průběh odchylek O-C by se měl zase obrátit.

Kombinace apsidálního pohybu s light-time efektem není u zákrytových dvojhvězd příliš častým jevem. Podle nejnovějších statistik by sice až 40 procent dvojhvězd mělo mít dalšího průvodce. Nutnou podmínkou rychlého a tedy detekovatelného apsidálního pohybu je však excentrická dráha zákrytového páru. Tu však nalezneme jen u raných spektrálních typů, jejichž zastoupení v naší Galaxii není příliš velké. Excentrické zákrytové dvojhvězdy s třetí složkou tak patří nejen k zajímavým laboratořím nebeské mechaniky, ale díky apsidálnímu pohybu současně testují teorie vnitřní stavby hvězd a vývoje vícenásobných soustav. Další podobné objekty vhodné ke sledování jsou uvedeny v následující tabulce. Jde většinou o jasnější objekty, vhodné jen pro menší dalekohledy se CCD kamerou nebo klasickým fotometrem. Dvojhvězda U Oph je systém s dosud nejkratší známou periodou apsidálního pohybu, ale velmi malou excentricitou ($e = 0,003$). U AS Cam pak bylo předpovězeno třetí těleso s velmi krátkou oběžnou dobou 2,2 roku.



Obr. 2 O-C2 diagram po odečtení vlivu apsidálního pohybu. Křivka znázorňuje light-time efekt s periodou 18,5 let a amplitudou 0,007 dne. Všimněte si také, že mezi staršími vizuálními a fotografickými minimy s poměrně velkým rozptylem (menší symboly) je přesto několik bodů, které poměrně dobře vystihují křivku třetího tělesa (např. epochy -9000 až -8000).

Fig. 2 O-C2 diagram after subtraction of apsidal motion influence. Curve shows the light-time effect at period of 18,5 years and amplitude of 0,007 days. Note that several points (older observations with larger dispersion - smaller size symbols) fit a relatively well to the third body curve (i.e. epoch -9000 to -8000).

Tabulka 1. Některé další excentrické dvojhvězdy s apsidálním pohybem a 3. složkou

Systém	Spektrální typ	Jasnost [mag]	Perioda zákrytů [dny]	Perioda oběhu 3.tělesa [roky]	Perioda rotace přímky apsid [roky]
V889 Aql	B9.5+A0	8,6	11,121	52,0	24 400
AS Cam	B8+B9.5	8,6	3,431	2,2	1 970
TV Cet	F2+F5	8,6	9,103	28,5	30 000
HS Her	B5+A4	8,5	1,637	85,7	78,0
RU Mon	B7+B7	10,5	3,585	73,3	347
U Oph	B5+B5	5,9	1,677	37,6	20,5
DR Vul	B0+B0.5	8,6	2,251	62,8	36,3
V539 Ara*	B3+B4	5,7	3,169	42,3	161,8
AO Vel*	B9+Ap	9,3	1,585	33,3	54,4

* jižní dvojhvězdy, u nás nepozorovatelné



Tento příspěvek byl prezentován na mezinárodní konferenci *Close Binaries in the 21st Century* koncem června 2005 v Řecku. Vznikl za podpory grantu GAČR č. 205/04/2063 a projektu česko-řecké spolupráce na výzkumu dvojhvězd při MŠMT pod reg. č. RC_3_18.

Literatura:

Keller G., Limber D.N., 1951, *Astrophysical Journal*, 113, 637

Lacy C.H.S., 1993, *Astronomical Journal*, 105, 637

Lacy C.H.S., 1997, *Astronomical Journal*, 113, 1091

Pickering E.C., 1908, *HCO Circ.*, No. 137

Pickering E.C., 1909, *ANAS*, 179, 7

Wolf M., Niarchos P., Šarounová L., Paschke A., Zejda M. et al. , 2005, *Proc. Close Binaries in the 21st Century: New Opportunities and Challenges*, eds. A. Gimenez, E.F. Guinan, P. Niarchos, S. Rucinski, v tisku.

Katalog "českých proměnných hvězd" CzeV

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

Luboš Brát

A catalogue of "Czech variable stars" CzeV

V článku je představen katalog CzeV, který obsahuje "bibliografii" proměnných hvězd objevených v ČR. Pozorovatelé mohou přidávat nové hvězdy online a oznamovat tak své objevy.

The catalogue of variable stars discovered in Czech republic / by czech astronomers is presented. This catalogue is located at <http://var.astro.cz/newvar>. The national CzeV preliminary designation is maintained here and observers can add new variables online.

V druhé polovině 90. let a obzvláště v prvních letech 21. století došlo mezi astronomy - profesionály i amatéry - k masivnějšímu rozšíření CCD techniky. Proměňářská obec velice záhy zjistila, že tento výtěžek moderní techniky je mocným nástrojem k měření jasnosti hvězd a v kolonce "přístroj" na pozorovacích protokolech se stále častěji začalo objevovat slůvko "CCD".



Vzhledem k tomu, že při zpracování CCD snímků je prováděna fotometrie všech hvězd na snímku a až na závěr si pozorovatel vybírá objekt, kterého jasnost jej zajímá, je odtud jen malý krůček ke zjištění, že některá další hvězda na snímcích mění svou jasnost. Nicméně ten malý krůček nebyl dlouho překročen a objevy nových proměnných hvězd byly spíše dílem náhody (nebo nesmírně pracného procházení hvězdě na snímcích). Až v roce 2002 vytvořil L. Král program *Varfind* (1), který znamenal průlom v hledání nových proměnných hvězd na CCD snímcích. Program vytvoří pro všechny proměřené hvězdy v sérii CCD snímků závislost "hvězdná velikost / standardní deviace", která z důvodu rostoucího rozptylu měření u slabších hvězd má tvar části hyperboly. Pokud z takto vykreslené závislosti některá hvězda vybočuje - neleží na "hlavní posloupnosti" diagramu - znamená to, že se její hvězdná velikost mění. Záhy byl algoritmus *Varfind* implementován do programu C-Munipack od D.Motla (2) a celý proces hledání nových proměnných hvězd se zjednodušil na pouhých pár "kliknutí" při zpracování CCD pozorování.

Není se tedy co divit, že se počet nově objevených proměnných hvězd u nás začal prudce zvyšovat. Mezi přední objevitele se tak u nás zařadili hlavně M. Zejda a O. Pejcha. Počet nových proměnných hvězd stoupal i ve světě a protože snad jediným vhodným místem k publikování takových objevů je *International Bulletin on Variable Stars* (3) - zkráceně *IBVS* - založil tento časopis rubriku *Reports on New Discoveries*. V praxi to znamená, že všechny objevy nových proměnných hvězd se nyní objevují v číslech končících na celou stovku - např. 5500, 5600, 5700 atd.

Ale vraťme se k našemu katalogu. Na jaře 2005 začal i autor těchto řádků publikovat své první objevy proměnných hvězd uskutečněné při CCD fotometrii na ALTAN.Observatory. Po rozeslání zpráv o několika těchto objevech do emailové konference naší sekce se ozval M. Zejda, že by bylo vhodné tyto nové české celebrity (rozuměj hvězdy těšící se značnému zájmu veřejnosti) označovat nějakým společným identifikátorem. Ten by sloužil k označování našich proměnných hvězd do doby, než získají konečné označení zařazením do *General Catalogue of Variable Stars - GCVS* (4). Dohodli jsme se na označování těchto proměnných jako CzeV 001, CzeV 002, ... Což znamená "Czech Variable" a pořadové číslo zapsání do katalogu / respektive objevu.

Během několika dnů pak M. Zejda vypracoval bibliografii všech těchto českých objevů*) a autor pro účely jejich umístění na internetové stránky naší sekce zhotovil SQL databázi a rozhraní vypisující katalog CzeV ve formátu HTML tabulky. Katalog se nachází na adrese:

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



Hlavní důvody, které vedly ke vzniku tohoto katalogu, jsou

- Udržování jednoznačného identifikátoru CzeV #
- Udržování přehledné bibliografie českých objevů
- Oznamování nových objevů proměnných hvězd

Aby bylo možné udržovat CzeV katalog aktuální, bylo pro něj vytvořeno i on-line administrační rozhraní. Do něj mají přístup všichni pozorovatelé, kteří o to požádají. V tomto administračním rozhraní pak je možné editovat všechny údaje pro již vložené objekty a samozřejmě je zde možné i přidávat objekty nové. Po přidání nové proměny dostane tato své jednoznačné označení CzeV # a objevitel sem zadá všechny náležitosti (souřadnice, identifikaci, hvězdné velikosti, barevný obor atd.).

Každá nově objevená proměnná, která je do katalogu přidána, se měsíc zobrazuje jako NOVÝ OBJEV na titulní straně katalogu a celý katalog je tedy obohacen o prvek aktuálnosti.

Aktuální statistika CzeV katalogu k datu 11.8.2005:

Počet hvězd: 98

Počet objevitelů: 12

Objevitel(é)	Počet objevů
Zejda	50
Pejcha	26
Koss, Hájek, Motl	9
Brát	6
Šafář	2
Hornoch, Kyselý	1
Motl	1
Polster	1
Pravec	1
Žampachová, Šafář	1

Na závěr ještě poznamenejme, že v uvedených statistikách jsou i některé nepotvrzené objevy - třeba pozorování změn jen z jedné noci - a je možné, že další pozorování jejich podezření z proměnnosti vyloučí.

*) Poznámka M. Zejdy: Vzhledem k tomu, že jsem použil při sestavení jen své poznámky a paměť, je možné, že v tomto seznamu některé proměnné hvězdy



objevené českými pozorovateli chybí. Prosim v tomto případě čtenáře o spolupráci a doplnění seznamu.

Literatura / References

1. Lukáš Král, Varfind (<http://kral.astronomy.cz/soft/varfind/>)
2. Ing. David Motl, C-Munipack (<http://integral.sci.muni.cz/cmunipack/>)
3. Commissions 27 and 42 of the IAU, International Bulletin on Variable Stars (<http://www.konkoly.hu/IBVS/>)
4. General Catalogue of Variable Stars, (<http://www.sai.msu.su/groups/cluster/gcvs/gcvs/>)

CzeV 99 Nová proměnná typu delta Scuti

Luboš Brát

Czev 99 A new variable star of delta Scuti type

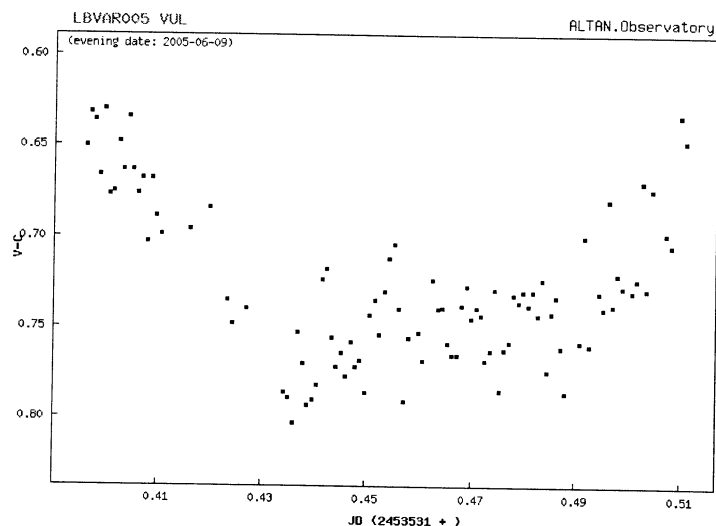
V článku je proveden rozbor fotometrie nové proměnné hvězdy CzeV 99 Vul. Autor vysvětluje světelné změny jako projev radiální pulzace hvězdy typu DSCT. *A study of new variable star Czev 99 Vul is presented. According to the V,R,I photometry, the light changes are a result of radial delta-scuti pulsation.*

Dosud do 9. června 2005 byla hvězda GSC 1624-0705 úplně normální hvězda 12. velikosti, jako každá jiná v jejím sousedství - v jednom zapomenutém koutě souhvězdí Lištičky. Každou noc svítila svým miho-tavým světlem na tisíce astronomů na Zemi, kteří obraceli své dalekohledy (mnohdy vyzbrojené CCD kamerami) k obloze a zkoumali, co dalšího jim světlo hvězd poví. A občas, a to se jí vůbec nelíbilo, zatajila dech, když se přímo na ni zahledělo zvědavé oko robotické prohlídky. Byla to prostě idylka... ale měla se brzy změnit!

Ten červnový den bylo krásné počasí a u nás v Krkonoších byla obloha blankytně modrá. Předpověď vypadala rovněž velice slibně a tak jsem si vyhledal v ondřejovských předpovědích L.Šarounové (<http://nyx.asu.cas.cz/~lenka/dbvar>) nejvhodnějšího kandidáta na pozorování. Tu noc běžel na ALTAN.Observatory CCD run nedávno objevené zákrytové dvojhvězdy HD350731 Vul.



Druhý den ráno při zpracování CCD snímků jsem zjistil, že předpověď pro HD350731 Vul byla o minimálně dvě hodiny mimo a nepodařilo se mi tedy bohužel napozorovat úplné minimum - jen vzestup do maxima. Mé zklamání však netrvalo dlouho - vždy po zpracování dat sledované proměnné spouštím v programu C-Munipack D. Motla proceduru na hledání nových proměnných hvězd. Nejinak tomu bylo i tentokrát. A ejhle! Jedna hvězdička vpravo nahoře během těch několika hodin udělala krásné minimum!



Obr. 1 Objevné pozorování CzeV 99.

Fig. 1 First observed light changes of CzeV 99 ever.

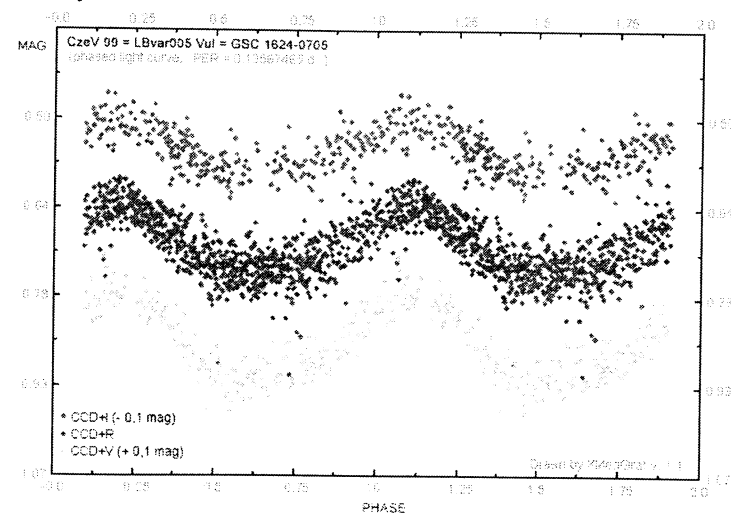
Během půl roku fotometrie na ALTAN.Observatory se mi zatím podařilo objevit tři nové proměnné hvězdy - a vždy to byly zákrytové dvojhvězdy. Vzhledem k průběhu objevné světelné křivky - napozoroval jsem minimum jasnosti - jsem tedy předpokládal, že se jedná opět o tento typ proměnnosti.

Hned jsem propátral všechny katalogy a publikace, kde jsou uvedeny nové proměnné hvězdy, a zjistil jsem (ke své velké radosti), že tato hvězdička dosud objevená nebyla! S uspokojením, které může přinést snad jen takový objev, jsem si udělal zárez na tubus (samozřejmě jen virtuálně) a začal jsem hledat v robotických přehlídkách ASAS, NSVS, TASS data. To je už zaběhnutý postup, se kterým mi

u předchozích objevů pomáhal David Motl. Ale ukázalo se, že tato hvězdička bude tvrdší oříšek. Nachází se totiž jen 30" od hvězdy 11 mag a žádná robotická přehlídka ty dva objekty nerozlišila. V jejich databázi byla jen "fiktivní" hvězda cca 10,5 mag s polohou uprostřed mezi CzeV 99 a zmiňovanou 11 mag jasnou hvězdou. Další případ, kdy robotické přehlídky selhaly.

Na internetu jsem tedy neuspěl a pokud jsem chtěl zjistit více o tomto objektu, nezbylo nic jiného než pozorovat. Jak zvláštní, v dnešní době robotických přehlídek! Požádal jsem o spolupráci kolegu Ladislava Šmelcera z hvězdárny ve Valašském Meziříčí, aktivního CCD pozorovatele.

Několik dalších pozorovacích nocí ukázalo, že hvězdička se nemění nijak dramaticky - amplituda je pod 0,2 mag. Po deseti dnech se nám s L. Šmelcerem podařilo napozorovat dostatek dat, aby bylo možné najít věrohodnou periodu světelných změn. Fourierovou analýzou byla nalezena předběžná perioda 0.1356 dne. Tím byl definitivně vyloučen zákrytový typ proměnnosti, neboť tak těsný binární systém by musel být složen ze dvou bílých trpaslíků, což zase neodpovídalo spojitému průběhu světelné křivky.



Obr. 2 Barevná fázová světelná křivka CzeV 99. Barvy jsou odshora I, R, V. Pozorování L.Šmelcera a L. Bráta.

Fig. 2 Multicolour phased light curve of CzeV 99. From the top I, R, V band. CCD observations made by L. Smelcer and L. Brat.



Během letních měsíců 2005 pořídil L. Šmelcer fotometrii i ve filtrech V a I, takže bylo možné sestojit vícebarevnou fázovou křivku ukázanou na obr. 2. Je zde vidět výrazné zvětšování amplitudy směrem ke krátkovlnné části spektra. Zde je amplitudový rozbor:

A(V) = 0.14 mag	A(V-I) = 0.08 mag
A(R) = 0.11 mag	A(V-R) = 0.06 mag
A(I) = 0.08 mag	A(R-I) = 0.03 mag

Během cyklu se výrazně mění barevné indexy V-R, V-I a R-I. To znamená, že se během cyklu mění povrchová teplota hvězdy. Hvězda tedy radiálně pulzuje - jde o krátkoperiodickou pulzující proměnnou hvězdu. Charakteristiky tohoto systému: perioda 0,13... dne a amplituda pod 0,2 mag odpovídají dva typy pulzujících hvězd - delta Scuti a příbuzný typ SX Phoenicis. Pokud však přihlídneme k zařazení do galaktických populací, tak hvězdy typu delta Scuti patří do diskové složky galaxie - populace I - a SX Phoenicis jsou podtrpaslíci z kulové složky Galaxie - populace II. Hvězda CzeV 99 se na obloze nachází přímo ve směru galaktického rovníku - v Mléčné dráze. Typ proměnnosti je tedy delta Scuti.

S použitím fotometrie pořízené v odstupu více než měsíce od objevu jsem zpřesnil periodu světelných změn na

$$P = 0.13567465 \pm 0.000009 \text{ d}$$

A přitom se ukázalo, že perioda světelných změn je poměrně stabilní - výsledný signál (na obr. 2) je velice čistý. Hvězdy typu delta Scuti často pulzují ve více módech - s více periodami. Pokusil jsem se tedy nalézt další periody změn, ale periodogram pořízený Fourierovým rozbořem z dosud pořízených dat nenaznačuje přítomnost dalších period. Hvězda tedy pulzuje jen v základním módu.

Na závěr si shrňme výsledné zjištěné charakteristiky proměnné CzeV 99.

RA (2000): 19 53 16.75

DE (2000): +20 33 43.9

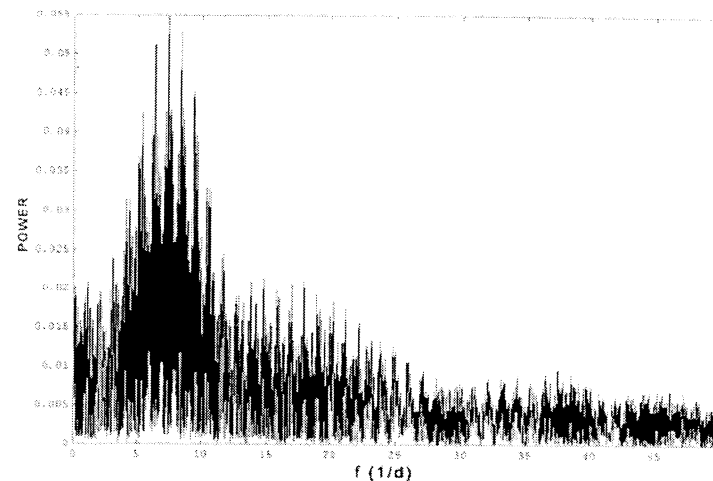
Cross-identification: CzeV 99 = LBvar005 Vul = GSC 1624-0705

V ~ 12.0 mag (0,14 mag)*

P = 0.13567465 ± 0.000009 d

TYP: DSCT

* Absolutní hvězdná velikost je jen přibližná, neboť není k dispozici přesná fotometrie srovnávacích hvězd.



Obr. 3 Periodogram CzeV 99. Nejsilnější signál odpovídá výsledné periodě, další periody nejsou patrné.

Fig. 3 Power-diagram of CzeV 99. The strongest peak corresponds to the main period, no other (over modes) period is visible.

Objev této proměnné hvězdy byl publikován v IBVS 5700 (L.Brát, L.Šmelcer).

Na závěr bych chtěl poděkovat Ondřeji Pejchovi, jehož "Typy proměnných hvězd" na adrese <http://var.astro.cz/pejcha/typescz.htm> jsou velmi užitečným encyklopedickým přehledem o typech proměnnosti a využil jsem je při výzkumu této proměnné hvězdy.



Zápis ze schůze výboru BRNO-sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS

Miloslav Zejda

18.srpna 2005, Hvězdárna a planetárium M.Koperníka v Brně

Účastníci: Brát, Neureiterová, Š. Paschke, Sobotka, Zejda

Omluven: Hájek

Hosté: Motl, Pejcha

Program:

1.Zejda: úvodní slovo, informace

2.Konference 2005 - diskutovány možnosti konání. Výbor se rozhodl uspořádat konferenci v Brně ve dnech 25.-27. 11. 2005 ve spolupráci s brněnskou hvězdárnou a Společností pro studium proměnných hvězd. Programové otázky bude řešit SOC (Brát, Pejcha), organizační zajištění na místě LOC (Zejda). V rámci konference se uskuteční plenární schůze Sekce a 26. 11. 2005 pravděpodobně v 18 hodin.

Zejda navrhl jako zvaného přednášejícího prof. Druckmüllera (kontakt zajistí). Neureiterová zjistí ceny materiálů na konferenci (tužky, bloky, kelímky, tácky).

3.Propagace pozorování proměnných hvězd

- Brát s P. Svobodou zřídili diskusní fórum o proměnných hvězdách na www.astro-forum.cz (moderátor Brát). Odkaz i na stránkách Sekce.
- Zejda vyjednal s ing. Zahajským propagaci proměnných hvězd při prodeji dalekohledů. Výbor souhlasil s věnováním 50 kusů publikace Pozorování proměnných hvězd I na tento účel. Předání dojedná Zejda.

4.Zejda připomněl příslib nových voleb do výboru Sekce (viz např. Perseus 4/2004) a oznámil svoji rezignaci na funkci předsedy Sekce k 26. 11. 2005 a rezignaci Neureiterové na funkci hospodářky Sekce k témuž datu.

Po diskusi byl přijat závěr: Brát, Zejda, Motl připraví do konce srpna materiál k volbám (výzvu pro kandidáty). Výzva bude distribuována zejména elektronicky a v nezbytných případech i klasickou poštou. Kandidáti se mohou hlásit výboru Sekce do 15. 10. 2005. Výbor vytvoří a rozešle z došlých návrhů kandidátní listinu (do 20. 10.). Volby proběhnou korespondenčně i prezenčně s kandidátní listinou uzavřenou 15. 10. 2005.

5.Zejda informoval o žádosti na dotaci pro rok 2006. Stávající výbor musí připravit do konce srpna (později VV ČAS termín posunul do 15. 9.). Formulář loňské žádosti rozešle do výboru Zejda. Diskutovány možné výdaje pro rok



2006 a získání financí. Zejda navrhl do budoucna pořízení "sekční" CCD kamery (Sekce nyní nemůže mít vlastní majetek).

Perseus připravuje prozatímní redakční rada - Zejda, Pejcha, Hejduk, Luřcha. Hledá se nové vedení! Perseus bude vycházet jako čtvrtletník. Sobotka oznámí snížení frekvence na registrační místo a tamtéž zjistí, zda by bylo možné přejít na elektronickou formu vydávání. Diskutovány otázky sponzorství při výrobě Persea.

Pejcha naskenuje Persea čísla 6/2003-3/2004, Sobotka pak čísla 4/2004-1/2005. Brát doplní skeny a bibliografie na stránky Sekce.

6.Diskutovány ceny - Proměňář roku a Kvízova cena. Výbor přijímá návrhy.

7.Brát informoval o O-C bráně na www stránkách. Diskutováno zpřístupnění databáze pozorování. Zejda poskytne aktuální databázi ke grafickému zobrazení. Plný výpis bude možné poskytovat po kontrole a opravách (do konce roku 2005).

Došlá pozorování - dokončení z čísla 1

Miloslav Zejda

New observations - completion from no. 1

V následujícím přehledu jsou uvedena všechna pozorování doručená k publikaci na brněnskou hvězdárnu a předběžně zařazená k publikaci v období od 2. 2. 2005 do 31. 5. 2005. Všechna uvedená pozorování byla pořízena pomocí CCD.

Zejda M., os. číslo 891			
EL Gem	21 3 2005	16119	V523 Aur 4 2 2005 16134
KV Gem	21 3 2005	16120	V523 Aur 5 2 2005 16135
TX Gem	21 3 2005	16121	V523 Aur 7 2 2005 16136
SS Com	21 3 2005	16122	01960894 Hya 8 2 2005 16137
LL Com	21 3 2005	16123	LR Com 8 2 2005 16138
			MisV1095 And 9 2 2005 16139
Šmelcer L., os. číslo 938			
V523 Aur	29 1 2005	16132	02440434 Sex 6 2 2005 16140
V523 Aur	4 2 2005	16133	45020138 Cep 14 3 2005 16141



Došlá pozorování

Miloslav Zejda

New observations

V následujícím přehledu jsou uvedena všechna pozorování doručená k publikaci na brněnskou hvězdárnu a předběžně zařazená k publikaci v období od 21. 3. 2005 do 15. 8. 2005. Pozorování pořizena pomocí CCD jsou podtržena.

Brát L., os. číslo 52

<u>XY Leo</u>	21 12 2004	16158	<u>45020138 Cep</u>	19 3 2005	16154
<u>CM Dra</u>	16 1 2005	16159	<u>45020138 Cep</u>	20 3 2005	16155
<u>Y Sex</u>	16 1 2005	16160	<u>45020138 Cep</u>	20 3 2005	16156
<u>Y Sex</u>	29 1 2005	16161	<u>V1011 Her</u>	22 3 2005	16157
<u>02440434 Sex</u>	29 1 2005	16162	<u>LR Com</u>	2 4 2005	16168
<u>V 338 Her</u>	30 1 2005	16163	<u>LR Com</u>	1 4 2005	16169
<u>AO Ser</u>	8 2 2005	16164	<u>TZ Boo</u>	16 4 2005	16170
<u>VW Cep</u>	5 2 2005	16165	<u>TZ Boo</u>	15 4 2005	16171
			<u>TZ Boo</u>	14 4 2005	16172

Hejduk P., os. číslo 1087

<u>EF Boo</u>	14 4 2005	16188	<u>V1011 Her</u>	14 4 2005	16173
<u>VZ CVn</u>	14 4 2005	16189	<u>TZ Lyr</u>	12 5 2005	16174
<u>V 346 Aql</u>	17 7 2005	16204	<u>TZ Boo</u>	2 5 2005	16175
<u>V 566 Oph</u>	17 7 2005	16205	<u>TZ Boo</u>	30 4 2005	16176
<u>V 836 Cyg</u>	28 7 2005	16206	<u>TW CrB</u>	11 5 2005	16177

Machoň M., os. číslo 1159

<u>EG Cep</u>	1 4 2005	16166	<u>TW CrB</u>	8 5 2005	16178
<u>EG Cep</u>	2 4 2005	16167	<u>TW CrB</u>	3 5 2005	16179
<u>FZ Del</u>	8 7 2005	16195	<u>TW CrB</u>	1 5 2005	16180
			<u>LR Com</u>	24 5 2005	16181

Motl D., os. číslo 1029

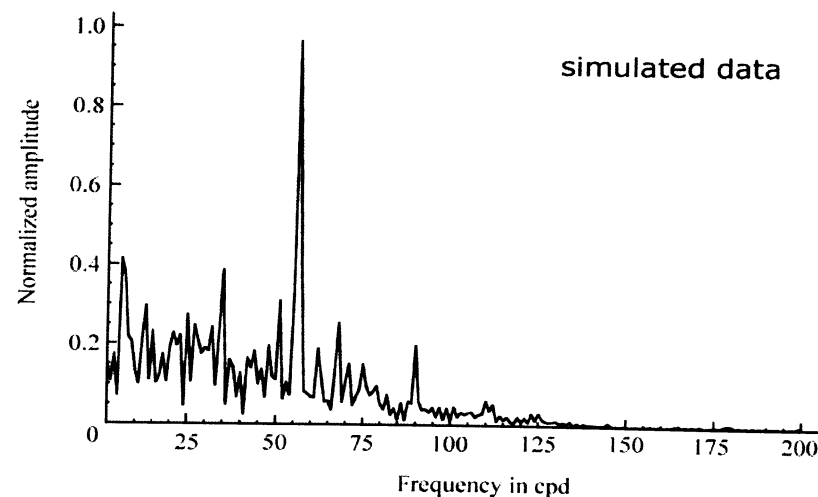
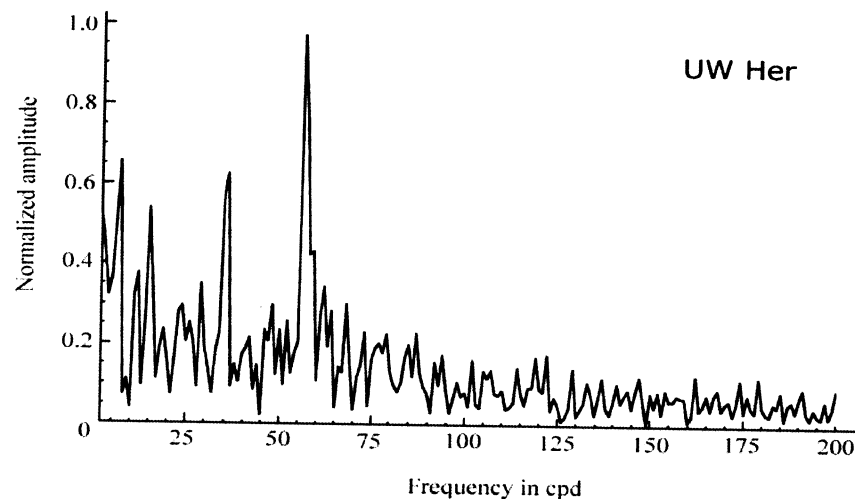
<u>V 582 Lyr</u>	3 6 2005	16190	<u>20831870 Her</u>	21 5 2005	16182
<u>V 643 Her</u>	14 5 2005	16191	<u>20831870 Her</u>	19 5 2005	16183
<u>V1073 Her</u>	14 5 2005	16192	<u>20831870 Her</u>	25 5 2005	16184
<u>V 574 Lyr</u>	13 5 2005	16193	<u>TZ Lyr</u>	25 5 2005	16185
<u>V 523 Aur</u>	5 11 2004	16194	<u>V 523 Aur</u>	10 1 2005	16186

Novotný V., os. číslo 993

<u>EQ Ori</u>	7 2 2005	16149	<u>10770828 Aql</u>	16 8 2004	16187
<u>NN Mon</u>	5 2 2005	16150	<u>10770828 Aql</u>	24 6 2005	16196
<u>FG Gem</u>	8 2 2005	16151	<u>V 401 Cyg</u>	2 8 2005	16197
<u>MZ Lac</u>	25 8 2001	16152	<u>GP Vul</u>	15 7 2005	16198

Šmelcer L., os. číslo 938

<u>LR Com</u>	24 3 2005	16153	<u>HD226957 Cyg</u>	5 8 2005	16199
			<u>DK Cyg</u>	12 7 2005	16200
			<u>V Sge</u>	12 8 2005	16201
			<u>HD350731 Vul</u>	11 8 2005	16202



Obr. 5: Nahoře - Fourierovo spektrum UW Her z vizuálních pozorování BAAVSS. Dole - Fourierovo spektrum modelu chování UW Her pomocí Fibonacciho posloupnosti. Frekvence je v 1/5922 cyklech za den. Převzato z Escudero (2003). (ke článku na str. 2)
Fig. 5: Top - Fourier spectrum of UW Her based on visual estimates of BAAVSS. Bottom - Spectrum of the model with sudden amplitude changes. Frequency is given in 1/5922 cycles per day. Adapted from Escudero (2003). (see article at page 2)