

PERSEUS

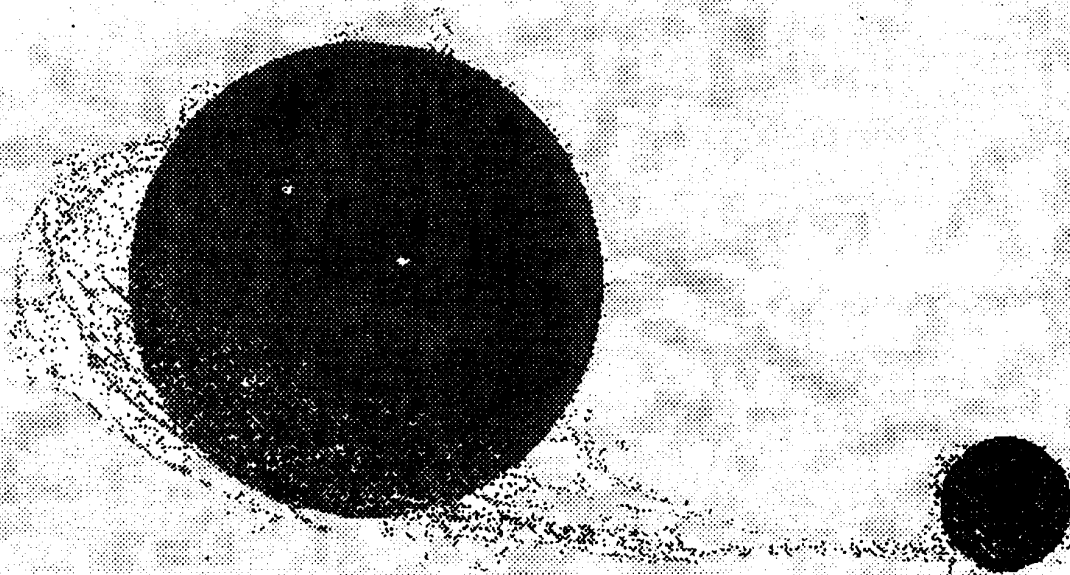
Věstník B.R.N.O. - sekce pozorovatelů
proměnných hvězd ČAS



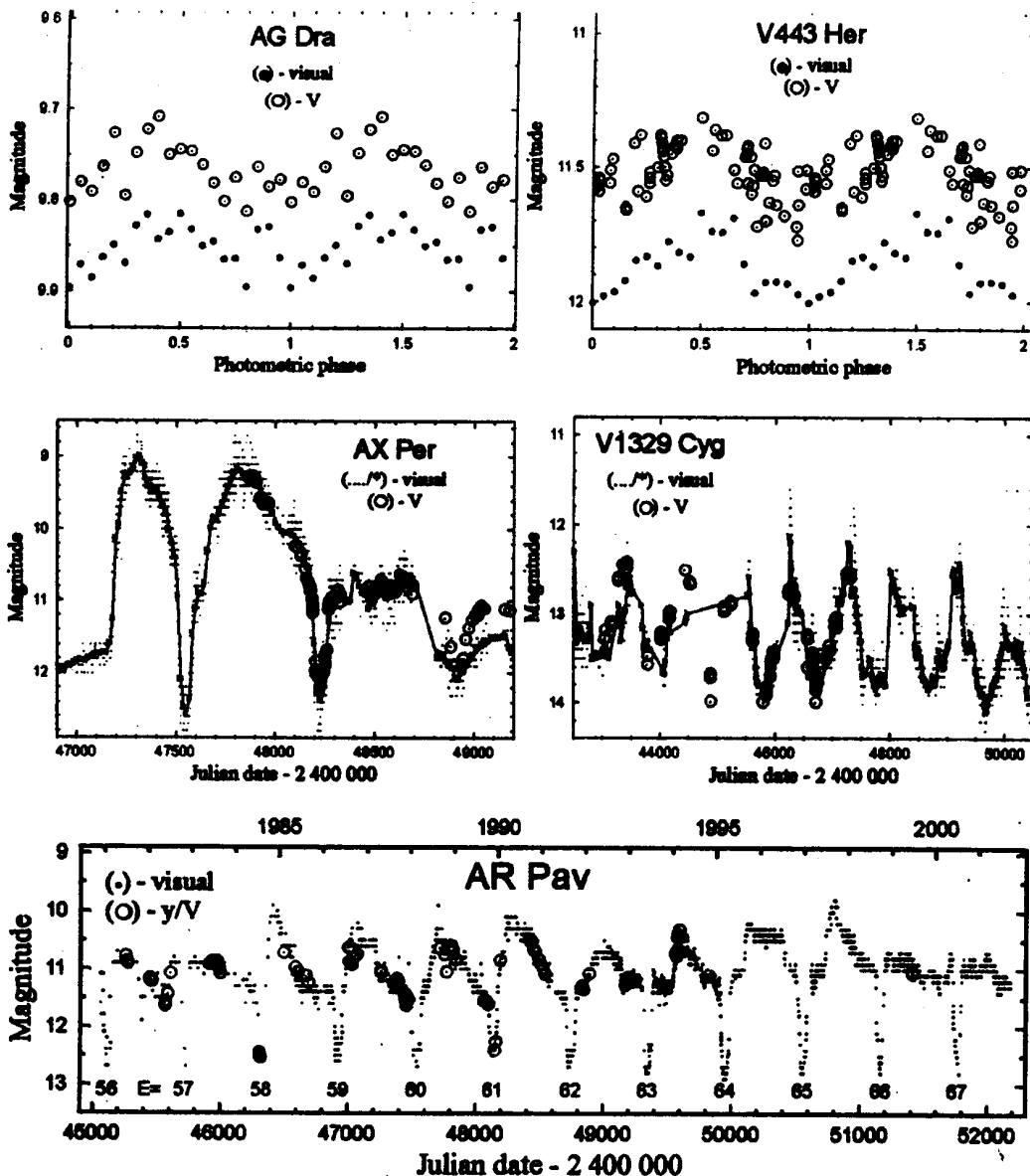
5/2001

ROČNÍK 11

Special



Toto číslo je věnováno diskuzím na téma vizuální pozorování proměnných hvězd.



Obr. 1/ Figure 1: Horní panely ukazují porovnání vizuálních odhadů a fotoelektrických měření ve V oboru pro AG Dra ($P_{orb} = 550$ dní) a V443 Her ($P_{orb} = 600$ dní). Oba soubory byly průměrované v rámci intervalu $0,05 P_{orb}$. Prostřední panely ukazují světelné křivky AX Per ($P_{orb} = 680$ dní) a V1329 Cyg ($P_{orb} = 958$ dní). Souhlas průměrovaných vizuálních odhadů v rámci 15 a 30 dní s fotoelektrickými měřeními je dobrý. Odklon nastává u AX Per během minim a v klidné fázi. Spodní panel představuje vizuální světelnou křivku AR Pav ($P_{orb} = 605$ dní), jak ji pozoroval pan Albert Jones (2500 odhadů). Porovnání fotoelektrických měření v oborech y a V ukazuje na výjimečnou přesnost těchto vizuálních odhadů (podle Skopal a kol. 2001). * Top panel: comparison between visual and photoelectric V data for AG Dra ($P_{orb} = 550$ days) and V443 Her ($P_{orb} = 600$ days). Both data were averaged in the interval of $0,05 P_{orb}$. Middle panel: light curves of AX Per ($P_{orb} = 680$ days) and V1329 Cyg ($P_{orb} = 958$ days). Visual and photoelectric data agree well. Bottom panel: visual light curve of AR Pav ($P_{orb} = 605$ days) by Albert Jones (2500 estimates). Comparison with photoelectric y and V measurements shows exceptional accuracy of this visual data (Skopal a kol. 2001).

Obsah

Contents

Úvodní slovo, P. Sobotka	2
Introductory Words	
V ohnisku: proměnné hvězdy, J. Dušek	3
In the Focus: Variable Stars	
Nepoužité vyjádření, M. Zejda	9
Unused Pronouncement	
Sto astronomických omylů uvedených na pravou míru, P. Sobotka	9
Notes to J Dušek's Article	
Vyjádření B.R.N.O. - SPPH, M. Zejda	10
B.R.N.O. - VSS Proclamation	
Vyjádření BAV, B. Hassforther	12
BAV Proclamation	
Vizuální pozorování zákrytových a pulsujících (RR Lyr) proměnných, A. Paschke	14
Visual Observations of Eclipsing Binaries and Pulsate (RR Lyr) Stars	
Vyjádření BAAVSS, R. Pickard	15
BAAVSS Proclamation	
Vyjádření HAAVSS, L. L. Kiss	16
HAAVSS Proclamation	
Vyjádření AFOEV, M. Verdenet	18
AFOEV Proclamation	
Vizuální pozorování proměnných hvězd stále smysl mají a ještě budou mít, V. Šimon	19
Visual Observations Still Have (and Will Have) Scientific Meaning	
Vyjádření pracovníků AÚ Ondřejov, J. Borovička, M. Wolf	24
Astr. Inst. Ondrejov Proclamation	
Poznámka k použitelnosti amatérsky získaných odhadů jasnosti hvězd, A. Skopal	25
Note to the Reliability of Visual Data	
Vyjádření Astronomického ústavu SAV v T. Lomnici, L. Hric	28
Astronomical Institute Tatranská Lomnica Proclamation	
Komentář k článku V ohnisku: proměnné hvězdy, T. Kato	29
Notes to J. Dušek's Article	
Užitečnost vizuálních dat, T. Lebzelter	29
Usefulness of Visual Data	
Vizuální pozorování jsou stále potřeba, S. Otero	30
Visual Observations: a Neverending Need	
Vyjádření GCVS, N. N. Samus	32
GCVS Proclamation	
Y CVn - jak je to doopravdy?, P. Sobotka	33
Y CVn - What is the True?	
Závěr, P. Sobotka	37
Conclusion	
Došlá pozorování, L. Brát, M. Zejda	38
New Observations	



Úvodní slovo

Petr Sobotka

Introductory Words

This issue of *Perseus* has something in common with the previous one - we can call it *Perseus Plus*. It differs from the normal issues because it is a monograph. The topic of this issue is a discussion about the usefulness of amateur visual observations of variable stars. It has been started by a controversial article by J. Dušek in the March issue of *IAN* (*Instant Astronomical Newspaper*). One denouncing article would not be, of course, enough to produce a special issue of *Perseus*, but the topic is very important and needs an investigation because the technical progress makes us accommodate ourselves to a new reality. This issue of *Perseus* is dedicated to a search for the answers to these questions: *Are visual observations of variable stars useful even when there are better CCD cameras? If so, what kinds of variable stars are involved?*

At first, let me explain to a non-familiar reader how the discussion started and how this special issue was made.

Everything started on March 19, 2001 when *IAN* published an article by J. Dušek "In the Focus: Variable Stars". This article was a part of a serial, which, according to own author's words, was dedicated to an evaluation of the Czech scientific programs for amateurs and also to a judge if they have the right leadership in the Czech Republic. I personally like this idea, but according to my opinion, the resultant article about variable stars very stretches the truth.

Emails from variable stars observers concerning this article started to go around immediately after publication (both between them and with the author). Nobody agreed with the article and a lot of precise arguments against the statements in the article were said. The ar-

ticle could also have negative results (and in some cases it truly had) on the effort of the present and the interest of potential observers. Unfortunately, the author who is also an editor-in-chief did not even want to hear about publication of a protest article by both the observers and scientists.

Stejně jako předchozí číslo *Persea* je i toto něčím zvláštní. Můžeme ho označit jako *Perseus - speciál*. Speciální je v tom, že je monotématicky zaměřen. Hlavním tématem je diskuze nad amatérským pozorováním proměnných hvězd, zejména vizuálními metodami. Diskuzi vyvolalo zveřejnění kontroverzního článku J. Duška v březnovém čísle *IAN*. Jeden kritický článek by sám o sobě asi nebyl dostatečným podnětem k vydání speciálního čísla, ale téma, kterého se dotkl, je velmi závažné a je třeba se jím zabývat, protože technický pokrok nás nutí přizpůsobovat se novým trendům. Toto číslo především hledá odpověď na otázky: „Mají dnes vizuální pozorování proměnných hvězd smysl, když existují přesnější CCD kamery? Pokud ano, jakých typů proměnných hvězd se to týká?“

Nejprve mi dovoďte, abych nezasvěceným čtenářům vysvětlil, jak začala diskuze nad tímto tématem a jak probíhala tvorba speciálu.

Vše začalo 19. března 2001, když byl v *IAN* publikován článek J. Duška „V ohnisku: proměnné hvězdy“. Byl součástí seriálu, ve kterém se autor, podle vlastních slov, pokoušel zhodnotit jednotlivé odborné programy, kterým se může český amatér věnovat, a snažil se posoudit, jestli způsob, jakým jsou tyto programy u nás vedeny, je správný. Osobně se mi tato myšlenka líbí, ale článek o proměnných hvězdách vyzněl příliš jednostranně.



Hned druhý den po jeho uveřejnění začaly elektronickou poštou zběsile kolovat dopisy pozorovatelů proměnných hvězd nejprve mezi sebou a pak i s autorem článku. Nenašel se mezi nimi nikdo, kdo by článku vyjádřil podporu a objevila se řada konkrétních argumentů proti tvrzením uveřejněným v článku i to, že článek může mít velmi negativní dopad na všechny potenciální zájemce o oblast proměnných hvězd. Bohužel autor, který je zároveň také šéfredaktorem, nechtěl zprvu ani slyšet o zveřejnění protestu pozorovatelů i odborníků.

Původně jsem chtěl zde v Perseovi publikovat stručný průřez emailové diskuze, která bouřila téměř 14 dní, ale nakonec jsem se

rozhodl nevracet se k vášním a raději celou problematiku posunout dál.

Oslovil jsem 36 různých osobností, které se proměnnými hvězdami zabývají. Z toho 16 byly vůdčí osobnosti zahraničních pozorovacích skupin, dalších 20 pak zahraniční i domácí odborníci na proměnné hvězdy. Všem jsem zaslal zmiňovaný článek a požádal je o názor jednak na článek a především k diskutovanému tématu. Sešlo se 14 odpovědí, některé stručnější, jiné naopak velmi rozsáhlé.

Nuže tedy, pojďme si společně popovídat o vizuálním pozorování a začněme tím, co stálo na počátku... článkem J. Duška.

V ohnisku: proměnné hvězdy

Jiří Dušek

In the Focus: Variable Stars

Autor článku se zamýšlí nad současným významem vizuálních pozorování proměnných hvězd pro profesionální astronomy. Smyslem není někoho urazit, nýbrž vyvolat na toto téma seriózní diskusi.

The writer of this article is contemplating about the contemporary meaning of visual observation of variable stars for professional astronomers. The point is not to offend someone but to provoke earnest discussion about this matter.

Zahledíme-li se do minulosti, pak se zdá, že se o prudký nárůst popularity amatérského výzkumu proměnných hvězd zasloužil zejména německý astronom a vynikající pozorovatel Friedrich Argelander. Jeho tehdejší proklamace z poloviny devatenáctého století totiž zní i dnes velmi aktuálně a přitažlivě: „...Proto bych rád co nejnaléhavěji nabádal všechny milovníky hvězdné oblohy, aby pozorovali dosud bolestně zanedbávané proměnné hvězdy. Nejen, že se budete těšit z pohledů vzhůru, ale možná tak malým dílem přispějete ke konkrétnějším vědomostem o těchto hvězdách!!! ... Pozorování se zdají dlouhá a složitá na papíře, ale ve skutečnosti

jsou velmi jednoduchá... Jsem dokonce nezvratně přesvědčen, že každý pozorovatel nalezne v proměnných hvězdách po několika týdnech zvláštní kouzlo, které mu nedovolí je už nikdy opustit.“

Podobný náhled na věc razila i řada jiných známých hvězdářů, namátkou jmenujme například Johna Herschela či Josepha Baxendella. S přibývajícím počtem proměnných hvězd ostatně profesionálům stejně nic jiného nezbyvalo - bylo nad jejich síly uhlídat je všechny.

První skupinka dobrovolných pozorovatelů proměnných hvězd vznikla už v osmdesátých letech devatenáctého století kolem Edwarda



C. Pickeringa, ředitele Harvard College Observatory. Jejich odhady skvěle doplňovaly pozorování pana ředitele a jeho spolupracovníků, takže už o pár roků později mohl Pickering na svých přednáškách ukazovat docela pohledné světelné křivky a hledací mapky. Úspěch dokumentuje také fakt, že zatímco v roce 1877, kdy se začalo s pozorováním, bylo známo kolem sto padesáti proměnných hvězd, do Pickeringovy smrti (1919) se jenom na Harvardu podařilo objevit na tři a půl tisíce nových případů.

Tahle práce samozřejmě nezůstala bez odezvy. Williama T. Olcotta, právníka z Connecticutu a také autora řady populárních knih, dokonce vedla v říjnu 1911 k založení spolku amatérských pozorovatelů (za vydatné pomoci právě Edwarda Pickeringa). Tehdy se narodila známá American Association of Variable Star Observers - měla šest členů a 71 vytípaných proměnných hvězd.

Podobné spolky vznikly i na druhé straně Atlantiku: K vytvoření skupiny pozorovatelů v rámci British Astronomical Association došlo už kolem roku 1890. Francouzská Association of Observers of Variable Stars (zkráceně AFOEV) se narodila roku 1921. A i když byla její činnost během druhé světové války násilně přerušena, v šedesátých letech došlo k obnovení její činnosti. Ve stejné době se začal na brněnské hvězdárně formovat projekt zaměřený na sledování zákrytových dvojhvězd, dnešní B.R.N.O.

V současné době ve světě existuje na dvě stovky organizací, jež se zabývají sledováním proměnných hvězd. Největší z nich je právě AAVSO, od roku 1954 nezávislá, soukromá společnost. Vede ji tým asi devíti placených(!) odborníků, kteří každý rok od šesti set pozorovatelů z celého světa dostanou na tři sta tisíc jednotlivých odhadů více než 3600 hvězd, které z různých příčin mění jasnost. V plně

elektronické databázi se nyní nachází na devět milionů odhadů, jež současná ředitelka Janet Mattei považuje za čtyři pětiny všech amatérských pozorování tohoto druhu na světě. Takže například světelná křivka známé eruptivní proměnné SS Cygni v jejích katalogu prakticky bez přerušení sahá až do roku 1897. Totéž platí pro řadu jiných, notoricky známých případů. Navíc tato organizace vydává poměrně kvalitní a často citovaný žurnál.

Jsou to ohromující čísla. Ale jenom na první pohled. Členové společnosti AAVSO v minulosti pomáhali v řadě kampaní organizovaných profesionálními astronomy - upozorňují na náhlá zjasnění vybraných stálic, na které se pak dívají pozemní i orbitální observatoře. Analýzou získaných světelných křivek se podařilo družici Hipparcos v době maxima proměřit polohy i vzdálenosti některých známých mirid. Na druhou stranu však o získaná data v osmdesátých letech projevilo zájem v průměru 140 odborníků ročně. V sedmdesátých letech, jak ostatně přiznává samo vedení společnosti, dokonce třikrát méně. Vynahradiťo investovaný čas tisíců pozorovatelů a desítky profesionálů? Vždyť v mnoha případech jde skutečně o fantastické dílo: Například Jihoafričan Reginald de Kock (1902-1980) do databáze americké společnosti přispěl se 160 777 odhady!

"Hlavním úkolem pozorování proměnných hvězd je sledování časové změny jejich jasnosti, odpověděl Zdeněk Mikulášek, jedna z vůdčích osobností výzkumu proměnných hvězd a ředitel brněnské hvězdárny. „Problémem tu v dnešní době určitě není určení času, ale stanovení jasnosti. V minulosti, kdy bylo jediným detektorem záření lidské oko (byť ozbrojené dalekohledem), nezbyvalo nic jiného, než provádět odhady jasnosti očima. V tomto směru byly vynalezeny důmyslné metody, jak tyto odhady jasnosti



provádět, nejčastěji pak srovnáním jasnosti hvězdy proměnné s jasností hvězd srovnávacích, považovaných za neproměnné. Těmito pozorovacími metodami byla objevena řádka proměnných hvězd, byla zjištěna periodicitá proměnnosti a již méně spolehlivě typ proměnnosti.“

„Nicméně srovnání světelných křivek získaných i velmi zkušenými pozorovateli s objektivním fotometrickým měřením ovšem přináší dosti šokující výsledky - vizuálně získané světelné křivky jsou často jen jistou karikaturou skutečných světelných křivek. Z mých rozborů vyplývá, že vizuální metody sledování proměnných hvězd jsou zcela nespolehlivé ve stanovení střední hodnoty jasnosti proměnné hvězdy a celkové amplitudy (měřítka) jejich světelných změn,“ pokračoval Zdeněk Mikulášek.

„Ukazují zcela jasně na to, že naše představy o tom, jak skutečně pozorovatelé proměnných hvězd jasnost hvězdy odhadují, se dost liší od reality. Pozorování proměnných hvězd jsou zatížena snůškou nejrůznějších klamů a specifík vidění různých pozorovatelů, takže jde o pozorování značně subjektivní. K tomu všemu ovšem přistupuje i předpojatost pozorovatelů, kteří bývají ovlivněni tím, že už předem vědí, jak by se měla dotyčná proměnná hvězda chovat. Je-li u hvězdy předpovězeno, že v době pozorování by hvězda měla dosáhnout minima své jasnosti, pak toto minimum většina pozorovatelů zaznamená, a to bez ohledu na to, zda k němu došlo, či ne. Je to dobře patrné na tzv. O-C digramech (rozdílů předpověděného a pozorovaného okamžiku minima jasnosti) proměnných hvězd, jejichž perioda se z nějakých důvodů mění.“

„Pozorovatelů, kteří věří svým vlastním očím více než předpovědím, je jako šafránu. Subjektivní ovlivňování toho, co člověk vidí, zvláště jde-li o rozdíly pro lidské oko tak nepa-

trné, je asi největším a velice obtížně odstranitelným problémem vizuálního pozorování proměnné hvězdy. Právě ona nespolehlivost vizuálního pozorování, které v sobě potenciálně nese zcela falešnou informaci, je pak asi hlavní příčinou nedůvěry profesionálních astronomů, kteří s těmito daty jen neradi pracují. Občas jim ale nic jiného nezbyvá, protože třeba v určitém časovém období úplně chybějí informace o dotyčné proměnné hvězdě získané objektivními metodami.“

Ano, na vizuální pozorování, která v minulosti pomáhala „rozjet“ výzkum proměnných hvězd, se dnes profesionálové dívají skrz prsty. „Vizuální pozorování proměnných hvězd jsou přirozeně méně přesná než fotoelektrická pozorování - obvykle je jejich nejistota desetkrát až dvacetkrát větší než nejistota kvalitních fotoelektrických dat. Při zpracování je tak nutné vizuálním pozorováním přisoudit váhu stokrát až čtyřístakrát(!) menší, než mají fotoelektrická měření. To však není jejich hlavní nedostatek - mnohem závažnější je okolnost, že soubory vizuálních pozorování obsahují značné množství hrubých chyb v podobě falešných pozorování, která jsou indukována řadou subjektivních vlivů, jako je třeba znalost předpovědi chování hvězdy, mínění většiny při skupinovém pozorování nebo i postupně rostoucí únava daná pokročilou noční dobou. Na takové soubory s daty zatíženými vzájemně propojenými a subjektivně podmíněnými chybami jsou všechny statistické metody krátké.“ Není pak divu, že vám odbornou práci založenou výhradně na podobných datech až na naprosté výjimky v žádném recenzovaném časopise neuveřejní.

Trochu jinak je tomu u pozorování zákrytových dvojhvězd, které - jak známo - mají v okolí minima jasnosti zpravidla pěkně symetrickou světelnou křivkou. Amatérů se přitom nezabývají sestavením celé křivky, nýbrž



jenom zjištěním okamžiku minima jasnosti v primárním zákrytu, kdy se jasnější složka nachází za tou slabší.

Ale i zde jsou nejrůznější problémy, ostatně nechejme opět promluvit Zdeňka Mikuláška: „Ano, naprostá většina zákrytových proměnných hvězd má skutečně světelnou křivku v okolí minima jasnosti velmi přesně symetrickou. Z vlastní zkušenosti však vím, že jen malé procento vizuálně získaných světelných křivek je symetrických. Většina je asymetrická, a to tak, že po víceméně povolném poklesu do minima následuje rychlý vzestup, což je v rozporu se skutečností. Pozorovaná asymetrie je lidsky pochopitelná - ano, minimum jasnosti jsem zachytil, tramtaradadá, mám to za sebou, takže teď už jen rychle kus té vzestupné větve a jde se na kutě.“

„Mám za to, že pozorovatelé jsou asi schopni dosti spolehlivě zjistit, zda jasnost hvězdy s poměrně rychlou změnou jasnosti teď právě klesá nebo roste. Mnohem horší je to se stanovením tempa těchto změn. Stanovování okamžiku minima jasnosti ze tvaru světelné křivky je pak jistě sporné.“

Mnohem komplikovanější je situace u vizuálních pozorování polopravidelných proměnných hvězd, jež mění jasnost v jakýchsi cyklech, či nepravidelných proměnných. V těchto případech se totiž amatéři zpravidla pokoušejí sestavovat celé světelné křivky.

„U proměnných hvězd s nepravidelnými světelnými změnami je to trochu jiné,“ podíval se na problém do hloubky Zdeněk Mikulášek. „Především jsou to ale hvězdy, u nichž je amplituda světelných změn mnohem větší než u většiny pozorovaných zákrytových dvojhvězd. Vliv subjektivních chyb, přání a nedopatření je zde menší. Přístupují zde ovšem jiné problémy. Nepravidelně nebo polopravidelně se měnící hvězdy bývají hvězdy pozdního spektrálního typu, často obalené krustou mezi-

hvězdného prachu vlastní výroby, které mají velmi vysoký barevný index. To jinými slovy znamená, že výsledky pozorování dvou pozorovatelů mohou přinést velmi rozdílné výsledky už jen z důvodu rozdílné spektrální citlivosti jejich zraku. Pozoruje-li jednu a tutéž hvězdu několik desítek pozorovatelů, pak se tyto rozdíly vzájemně eliminují a lze o jistě střední světelné křivce určené na základě vizuálních pozorování mluvit.“

Praxe ukazuje, že většina pozorovatelů dokáže slušně sledovat hvězdy, které se mění s amplitudou alespoň jedna magnituda. Vynikající pozorovatelé přitom jasnost proměnné odhadnou s chybou kolem jedné desetiny, v případě, kdy se poblíž nachází vhodná srovnávací stálice, i o něco lépe. Chyby fotoelektrických fotometrů a CCD kamer, které jsou prosty subjektivních vlivů a lze je vzájemně kalibrovat, se však pohybují kolem setin až několika tisícín magnitudy!

Navíc pokud do jedné světelné křivky sesypete odhady různých pozorovatelů, kteří hvězdu sledovali za různých podmínek různými dalekohledy, chyba běžně naroste na více než půl magnitudy. Grafický průběh závislosti jasnosti hvězdy na čase se pak v lepším případě promění ve zvlněný pás, v horším dokonce v rovnoměrně zaplněnou plochu, ve které se jakékoli změny jasnosti utápí v kumulovaných chybách. U hodně červených hvězd nejsou použitelné ani odhady jednoho konkrétního pozorovatele. Smysluplným využitím pozorování polopravidelných či nepravidelných proměnných hvězd tak může být nanejvýše upozorňování na nepředvídané změny v jejich chování. Taková hlídka se hodí především u tzv. kataklyzmických proměnných.

„Jelikož už nejsem editorem IBVS, berte moji odpověď jen jako osobní názor,“ komentoval na náš dotaz tuto situaci Laszlo Szabados, jenž byl až do konce roku 2000



šéfredaktorem zpravodaje IBVS (The Information Bulletin on Variable Stars). Tento téměř „monopolní“ bulletin profesionály informuje nejen o proměnných hvězdách, ale věnuje prostor i publikaci základních výsledků. „Praxe je taková, že IBVS z času na čas zveřejňuje výsledky založené na vizuálních pozorování (nikoli však pozorování samotná), avšak teprve po obzvlášť bedlivém rozboru (výrazně přísnějším než v jiných případech). Vizuální data mají hodnotu pouze tehdy, kdy postačuje jejich omezená přesnost. Obvykle jde tedy o 'varování' (třeba u přechodných jevů), po kterých následuje přesnější fotometrie. Pak mohou být pozorovatelé uvedeni jako spoluautoři práce. Všechny konkrétní případy jsou ale značně individuální a tak neexistuje žádný obecný předpis ohledně publikování vizuálních pozorování.“

Zdá se tedy, že jedinou možností, jak v současnosti (i blízké budoucnosti) obstát, je sáhnout do portmonky a investovat zhruba dvě stě tisíc korun do dalekohledu, CCD kamery, počítače a další pomůcek. Ovšem pozor, ani poté není vyhráno! Naopak! Důsledné zpracování získaných dat, často mnohem zdlouhavější než čas investovaný do jejich pořízení, není snadnou záležitostí a vyžaduje úzkou spolupráci se zkušenými profesionály. Celý proces tak zvládnou jenom výjimeční amatéři, které v České republice spočítáte na prstech jedné ruky.

Mají tedy pozorovatelé spoléhající se na vlastní zrak v budoucnosti (s nástupem CCD kamer a stále se rozšiřujících robotizovaných prohlídek) vůbec nějakou šanci? Odpovídá opět Zdeněk Mikulášek: „Osobně se domnívám, že nikoli. Oblastí, kde je vizuální pozorovatel králem, je stále méně, CCD kamera jim bere i jejich poslední doménu, a tou byly slabé hvězdy nedostupné dalekohledům s klasickými fotonásobiči. Roboti pak spolehlivě

ohlídají kdejakou zapomenutou nebo kataklyzmickou (novy, supernovy) proměnnou hvězdu. Naopak bych měl všechny amatérské pozorovatele proměnných hvězd, aby si osvojili techniku pozorování proměnných hvězd pomocí CCD, kterých je na profesionálních, ale i amatérských observatořích stále více. Získají tak vskutku hodnověrné informace o proměnných hvězdách. Jinou otázkou zde je, kdo a jak ty hory kvalitních pozorování zpracuje a výsledky připraví k publikaci. Myslím, že zde mají amatéři velmi dobré šance, a pevně věřím, že v budoucnu budou mít profesionálové těžkou konkurenci.“

Doba robotizovaných prohlídek, díky kterým pomalu přestává mít smysl třeba hledat nové proměnné, je tady. Bohdan Paczyński spolu s pracovníky Varšavské univerzity testoval od dubna 1997 do června 2000 na chilské observatoři Las Campanas dalekohled vybavený běžnou CCD kamerou. Detektor pořídil každou jasnou noc dle zadaného algoritmu na 120 třiminutových expozic a pod nepřetržitou kontrolou tak měl 300 čtverečních stupňů oblohy. Mezi 140 tisíci monitorovaných hvězd do 13. velikosti tak nejen objevil 3900 proměnných se změnami delšími než jeden den (většinou nepravidelné, pulsující a zákrytové dvojhvězdy), ale ve většině případů zhotovil i velmi slušné světelné křivky. Mimochodem - před tím bylo ve vybraných polích známo jenom 223 proměnných hvězd. Tedy pouhých pět procent. Ovšem ruku na srdce - kdo bude celou tu záplavu dál studovat? Že by amatéři?

Moje soukromé resumé: Pokud chcete pomoci při odborném studiu proměnných hvězd a nemáte k dispozici „nic lepšího“ než vlastní oči, věnujte se nejlépe zákrytovým dvojhvězdám, případně hlídce číhající na nečekaná zeslabení či zjasnění některých typů proměnných hvězd. Samozřejmě, že



můžete pozorovat i jiné typy hvězd, míra využitelnosti takto pořízených dat je však značně diskutabilní a profesionály jsou mnohdy právem odmítány. Proto bude efektivnější, když si za nemalý peníz pořídíte kvalitní dalekohled na montáži se CCD kamerou a naučíte se správně redukovat pořízené záběry (k podobným zařízením se ovšem

dostanete i na některých hvězdárnách). Na druhou stranu je pozorování proměnných hvězd s velkou amplitudou změn velmi zajímavé pro všechny začínající amatéry a jako velmi pěkná vzdělávací pomůcka nesmí být nikdy zatracováno. Ono je vlastně každé pozorování pro potěchu nesmírně zajímavé.

Tento článek původně vyšel (byť v poněkud jiné podobě) na stránkách Instantních astronomických novin (<http://www.ian.cz>) jako součást seriálu „V ohnisku“ 19. března 2001 (IAN 324). Jak se dalo předpokládat, došlo poté k prudké reakci některých zarytých pozorovatelů proměnných hvězd, kteří se autorovi snažili vyvracet uvedená fakta. Jistě, možná se mýlím, avšak konzultace s řadou odborníků mne k jinému názoru dosud nepřivedla. Názorně to může dokumentovat i krátký e-mailový rozhovor s Brianem Skiffem z Lovelloy observatoře v Arizoně:

Máme teď u nás docela bouřlivou diskusi o významu vizuálních pozorování proměnných hvězd pro profesionální astronomy. Můžete mi prosím odpovědět na následující dotaz: myslíte si, že amatérská vizuální pozorování proměnných hvězd jsou pro profesionály užitečná? Jestli ano, tak jakého typu? Obzvlášť mi jde o polopravidelné a nepravidelné proměnné...

Brian Skiff: *Ano, amatérská pozorování mají stále ještě smysl. Jejich umístění do fotometrického systému však zůstává problémem, stejně jako nedostatečná přesnost. Aniž bych zavrhoval vizuální pozorování, dovoluji si tvrdit, že amatéři udělají více práce, když budou používat CCD kamery s teleobjektivy nebo menšími dalekohledy a filtry. V tomto směru je nejlepší organizací Center for Backyard Astrophysics.*

Domnívám se, že vizuální pozorování (ne CCD) polopravidelných a nepravidelných proměnných jsou zatížena příliš velikými chybami... Proto nejsou pro profesionály tak užitečná.

Brian Skiff: *Ano, ale ne všechna. V mnoha případech je možné nalézt jednoho či několik*

pozorovatelů, kteří zhotovili spojitou řadu dat, ve kterých lze systematické chyby kompenzovat. Souhlasím však s názorem, že dávat dohromady světelné křivky z odhadů od většího počtu amatérů není pravděpodobně příliš produktivní. Z vlastní zkušenosti však mohu říci, že pokud něco takového prohlásíte na fóru pozorovatelů proměnných hvězd (třeba AAVSO nebo v síti VSNET), dočkáte se označení „kacíře“. Stále ještě zůstávají užiteční, ale souhlasím, že čím dál tím méně. Pokud chcete vidět příklad, kdy mají pozorně okallibrovaná, historická pozorování smysl, podívejte se na soubor odhadu mí Cephei publikovaný v jednom z posledních IBVS. Jde o pozorování jednoho amatéra v průběhu 55 roků, která jsou natolik dobrá, že v tomto období můžeme skoro ignorovat jakákoli jiná data.

Poznámka redakce: V původním článku v IAN byl uveden jen názor Z. Mikuláška. Vyjádření M. Zejdy dodané redakci IAN v požadovaném termínu nebylo zveřejněno. Nyní máte možnost přečíst si ho na následující stránce. Názory B. Skiffa a L. Szabadose byly získány až po uveřejnění článku.



Nepoužité vyjádření

Miloslav Zejda

Unused Pronouncement

předseda B.R.N.O.

Vizuální pozorování má i dnes v době fotoelektrických fotometrů a zejména CCD techniky smysl. Argumenty proti vizuálním pozorování hovoří jasně - malá přesnost, zatížení subjektivními vlivy. Pozorovatelé jsou velmi různí, najdeme vynikající jedince s takřka fotometrickými očima i takové, kteří by měli zůstat jen u toho, že se budou kochat krásou noční oblohy bez snahy o nějaké odbornější „pokoukání“. Při správném způsobu pozorování a správném zpracování dají vizuální pozorování velmi cenné údaje o chování proměnných hvězd, často zcela unikátní a jedinečné, které pokrývají velmi dlouhé časové období. Právě délka časových řad pozorování částečně smazává handicap menší

přesnosti vizuálních pozorování. Až budou CCD kamery nebo podobné detektory k dispozici zcela běžně za lidové ceny, pak zřejmě nastane soumrak vizuálních pozorovatelů, ale taková doba ještě (alespoň u nás) není. Nesouhlasím zcela se závěry Zdeňka Mikuláška, které v tomto směru pokládám za extrémní. Můžeme se potkat jak s kvalitními daty, tak i s pozorováními, která za nic nestojí. Pečeť „kolektivní viny“ je špatná. Měli bychom velmi rozlišovat - rozdíl je například v pozorováních začátečníků a zkušených (a stále aktivních) pozorovatelů. Oddělíme-li zrna od plev, můžeme vhodným, korektním zpracováním získat kvalitní výsledky i z méně přesných dat.

Sto astronomických omylů uvedených na pravou míru

Petr Sobotka

Notes to J. Dušek's Article

předseda skupiny MEDÚZA, šéfredaktor Persea

Takhle se měl jmenovat můj příspěvek do Persea, kde jsem chtěl postupně vyvracet všechna nepravdivá či nepřesná tvrzení v článku J. Duška. Ale po přečtení příspěvků, které mi přišly z celého světa, jsem zjistil, že bych v hlavních rysech vlastně jen opakoval to, co píší jiní. Nakonec jsem se rozhodl na článek nereagovat podrobně, ale říci jen pár obecnějších poznámek.

Článek ukazuje případ, kdy popularizátor překročí mez, která ho dělí od odborníků, a začne hodnotit jejich práci, navzdory tomu, že problematice nemůže rozumět tak jako oni. Nad takovými obecnými otázkami, jako je smysluplnost či využití určitého druhu naměřených dat, se často neshodnou ani odborníci

sami, takže nelze očekávat, že to vyřeší „novinář“, i když má astronomické vzdělání. Popularizátor má veřejnosti tlumočit výsledky vědeckého výzkumu formou srozumitelnou pro široký okruh čtenářů. Jakékoli vlastní hodnocení je zbytečné a většinou díky špatné informovanosti popularizátora o problému i značně zkreslené.

Chce-li takový autor za každou cenu něco hodnotit, pak je zřejmé, že to na základě vlastních zkušeností udělat nemůže. Měl by tedy oslovit řadu odborníků v oboru, všem položit vhodně formulované dotazy a na základě nich utvořit něco jako průměrný názor. Všichni ovšem víme, že ani takový průměrný názor mnoho nevyovídá o tom, jak je to ve skuteč-



nosti. Jak by asi vypadal průměrný názor na sluneční soustavu před Koperníkem? Tehdy byly všichni přesvědčeni o tom, že Země je středem vesmíru. Podobně jako názor na význam Země ve sluneční soustavě, vyvíjí se i názory na jakýkoli astrofyzikální problém.

Co se týká vizuálních dat, tak v případě, že položíme otázku způsobem: „Jsou profesionálům k něčemu?“ nelze než odpovědět, že ano, protože jsou profesionálové, kteří data analyzují a výsledky publikují. Využitelnost sama není věcí názoru, ale objektivního zhodnocení.

Otázka vůbec nestojí tak, jestli mají vizuální data význam, protože všichni, kdo s nimi pracují, vědí, že ho mají. Kdo tvrdí opak, tak ta data buď nikdy neanalyzoval, nebo měl tu smůlu, že hned narazil na data, jejichž analýza vyžaduje již určité předchozí zkušenosti, které vědec - začátečník samozřejmě zpočátku nemá (viz článek Y CVn - jak je to doopravdy?).

Tolik mé poznámky k článku a nyní přejdeme k názorům lidí, kteří se proměnnými hvězdami zabývají již řadu let a jejichž názory tedy většinou vycházejí z mnohaleté osobní zkušenosti.

Vyjádření B.R.N.O. - SPPH

Miloslav Zejda

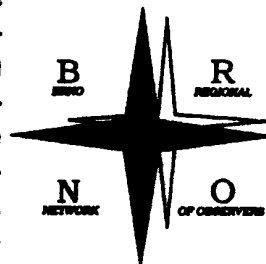
B.R.N.O. - VSS Proclamation

předseda B.R.N.O.

Na sklonku srpna 2000 mě J. Dušek požádal (pro IAN) o odpověď na otázku, zda má vizuální pozorování ještě dnes smysl. Po přečtení odpovědi podobně osloveného doc. Mikuláška jsem napsal krátké vyjádření (viz předchozí odstavec). Autorovi článku se nakonec můj příspěvek zřejmě nehodil, a proto zůstal čtenářům IAN utajen. Následná diskuse po zveřejnění článku byla místy velmi bouřlivá, a řekl bych, že právě v tomto ohledu (ale bohužel jen v tomto) byl Duškův článek přínosný. Podobnou otázku si možná kladlo více lidí, ale formulovat jasně odpověď a zejména podpořit ji zcela zřejmými argumenty se podařilo jen někomu. Dnes s více než ročním odstupem a po zmiňované e-mailové diskusi a zejména po letošní mezinárodní konferenci, musím konstatovat, že moje stanovisko se nijak nezměnilo. Dovoďte mi, ale připojit několik poznámek. Vzhledem k tomu, že se více než dvacet let věnuji zákrytovým dvojhvězdám, bude to zejména o jejich sledování.

Je zřejmé, že každý odborník bude

prosazovat pozorování hvězd, které jsou jeho srdci nejbližší. V každém poctivě a korektně provedeném pozorování vhodného objektu lze o něm najít nové informace. Český (resp. československý) program pozorování zákrytových dvojhvězd byl od počátku koncipován jako součást vzdělávání mladých lidí. (Za více než 40 let se jich do něj zapojilo více než 1100 osob.) Nekladl si žádné ambiciózní vědecké cíle - měl „jen“ přilákat mladé přírodovědce k tomu, aby si vyzkoušeli, jak lze s využitím jednoduchých prostředků a vědeckých metod poznávat okolní svět. Zcela záměrně byl proto prof. Obůrkou vybrán program pozorování krátkoperiodických proměnných hvězd. Zácvek pozorovatelů na těchto proměnných hvězdách je snazší a výsledky lépe kontrolovatelné než u pozorování jiných typů proměnných hvězd. Pokud se totiž zaměříme pouze na získání okamžiku minima nebo maxima sledované krátkoperio-





dické proměnné, můžeme do jisté míry eliminovat chyby jednotlivých odhadů jasnosti dané různou citlivostí očí pozorovatelů, subjektivními pocity apod. Zejména jiná citlivost oka různých pozorovatelů tu prakticky nehraje roli, neboť nám nejde o hloubku minima, rychlost poklesu... Zaučený pozorovatel se pak vydává na samostatnou „pozorovatelskou dráhu“. Bohužel většina našich pozorovatelů zůstávala pouze u hvězd notoricky známých, které si oblíbila v době svého výcviku. Jen hrstka těch nejzkušenějších se vydala velmi obtížnou cestou (dříve bez internetu a počítačových katalogů) připravovali podklady a dle nich pozorovali málo sledované zákrytové dvojhvězdy. Jejich výsledky byly a jsou výjimečné a bez nich by se o nějakém O-C diagramu pro tyto hvězdy často ani nedalo mluvit. Řeknete si - dobrá, ale co s těmi „notory“ - velmi sledovanými v podstatě zácvikovými hvězdami. Dr. Kreiner z Krakova mi letos na konferenci předvedl svoji databázi pozorování zákrytových dvojhvězd. Je vynikající, má však podle mě jednu chybu. Pokud je pro danou hvězdu dostatek nevizuálních pozorování, dr. Kreiner ta vizuální pozorování („notorů“) už nevkládá. Prý nejsou k ničemu. S tím ale nelze souhlasit. Právě překrytí a porovnání vizuálních a fotoelektrických nebo CCD pozorování (okamžiků minim) může být velmi cenné. Jak k obecné diskusi o (ne)použitelnosti vizuálních pozorování, tak pro studium jednotlivých hvězd. Mnohokrát již bylo řečeno, že proměnných hvězd je mnohem více než profesionálů nebo řekněme pozorovatelů s profesionální technikou. Vezměme si modelový případ: V jednom období se sejdou vizuální a CCD pozorování. Izuální pozorování nejsou do databáze vložena, je přece dost (tj. několik) těch přesnějších... Vizuální pozorovatelé buď zaregistrují, že existují CCD pozorování a přestanou hvězdu sledovat, nebo budou pokračovat a pak to zpravidla bu-

dou právě a pouze jejich pozorování, která se v O-C diagramu nacházejí. Co když proměnná právě teď změní periodu a trend vizuálních pozorování bude odlišný od trendu předchozích CCD pozorování? Jsou ta vizuální minima spolehlivá, lze jim věřit? Jak je porovnat s těmi CCD minimy z minulosti?

Co z toho vyplývá? Podle mne je vizuální pozorování i hvězd občas sledovaných se CCD zajímavé a cenné. Jistěže nemá smysl dlouhodobě pozorovat vizuálně hvězdy, které jsou velmi dobře a často sledovány se CCD nebo fotoelektrickým fotometrem. Takových soustav je ale poměrně málo. Vhodným výběrem soustav pro pozorování lze tento nedostatek pozorovacího programu odstranit. (Na druhé straně porovnat svoji vizuální světelnou křivku s tou CCD nebo fotoelektrickou taky nezaškodí.) Navíc je tu stále obrovské množství velmi zanedbaných, nově objevených či podezřelých zákrytových dvojhvězd, jejichž každé pozorování (i to vizuální) je v podstatě unikátní. Pokud při vizuálním pozorování zjistíte nějaké zajímavé výsledky (např. určíte nebo opravíte periodu), je možné se pak obrátit o pomoc na pracoviště se CCD nebo fotometrem, objev potvrdit a společně publikovat (takto běžně postupuje skupina GEOS).

Co říci závěrem? Domnívám se, že vizuální pozorovatelé proměnných hvězd se ztráty smysluplnosti svých pozorování v rámci vhodné zvolených pozorovacích programů rozhodně obávat nemusejí. Doba na tuto diskusi nepochybně přijde, ale dnes ještě rozhodně není aktuální! Nenechte se zbavit nadšení, pozorujte a publikujte!



Vyjádření BAV

Béla Hassforther

BAV Proclamation

vedoucí sekce pulzujících hvězd, BAV, Německo

Amatéři pozorují proměnné hvězdy z mnoha důvodů. Přání vykonávat vědecky cennou činnost je pouze jedním z nich. Nemusí to být jen zájem o vědu, co člověka přivede k pozorování proměnných hvězd. Bezprostřední zkušenost s napozorovanou změnou jasnosti může být stejně dobrou motivací. Který pozorovatel Měsíce či deep-sky objektů může ale mít vědecké ambice? Je pravda, že pozorování proměnných hvězd je oborem, ve kterém se kromě osobních prožitků naskytá i možnost dosažení vědecky cenných výsledků. Samozřejmě je zapotřebí zkušenost, kterou je možno získat jen praktickým pozorováním. Začne-li pozorovatel pociťovat, že odhady, které dělá, jsou zbytečné, nebudou-li okamžitě vědecky užítkovatelné, měl by se asi zaměřit na jinou stránku pozorování nebo zcela změnit koníčka.

Stále platí, že proměnných hvězd je více než profesionálních pozorovatelů. Automatické systémy tento problém neřeší. Jejich výsledky musí být vyhodnocovány a opravdu zajímavé věci v nich rozpozná pouze člověk. Automatické systémy jsou dnes běžné, jsou tedy amatérští pozorovatelé zbyteční? NE!, a to z následujících důvodů:

1. Každý automatický program musí být financován, čímž vzniká stálé nebezpečí jeho ukončení (sonnenbergská hvězdárna pořizující desetiletí fotografické přehlídky oblohy musí také stále bojovat o zachování své existence). V textu zmiňovaný projekt ASAS běžel pouze po několik let a jeho nástupce je zatím v nedohlednu. Jiné vzniklé projekty neměly za původní cíl pozorování proměnných, nýbrž například hledání gravitačních čoček (EROS, MACHO,...), exopla-

net (VULCAN, STARE,...), či optických protějšků gama záblesků. Dá se očekávat, že tyto projekty skončí po splnění primárního úkolu. Měření proměnných je pro ně jen vedlejší činností. Ambiciózní projekt TASS, který se má soustředit právě na pozorování proměnných, je ve vývoji již pět let a kupředu se pohybuje velmi pozvolna. Mimoto celý tento projekt závisí na jediné charismatické osobě, která vše koordinuje a realizuje a mohl by skončit, kdyby Tom Droege (~70 let) zemřel. Podobná závislost na silných osobnostech či na souhře náhod se projevuje i u dalších projektů.

2. Automatické programy nedosahují takového časového pokrytí jako amatérští pozorovatelé. Všechny pozorovací řady automatů jsou pořízeny pouze za tmavých nocí, nikoliv za svitu měsíce či při soumraku. Pro mnohé proměnné je ale spojitě pokrytí křivky nezbytné.

Je těžké najít vhodné filtry pro pozorování automaty. Vnitřní přesnost CCD je obecně vysoká, ale každému systému něco schází. Ukazuje se, že problém výběru filtru je také u amatérských CCD pozorování markantní (patrně pro katastrofální výsledky měření jasností nov). Při pozorování zákrytových proměnných nefiltrovaná fotometrie nevádí, nefiltrovaná měření červených hvězd jsou ale nepoužitelná. Námitka, že je nemožné skládat vizuální pozorování od různých pozorovatelů, platí i pro CCD pozorování provedená na různých filtrovaných přístrojích. Jako i v jiných oborech, i zde je třeba hledat možné zdroje chyb a těm se vyvarovat výběrem vhodných typů hvězd, dlouhodobým pozorováním vybraných proměnných atd. Takto je možné



předcházet kritice ve sporném místě skládání světelných křivek od různých pozorovatelů z důvodu různého barevného indexu hvězd. To samé platí i pro různé CCD pozorovatele s rozličnými filtry a CCD čipy. Vysoká přesnost CCD měření platí pouze pro danou konfiguraci pozorovacího zařízení. Zpřesňování CCD měření v globálním měřítku by vyžadovalo značné finanční náklady.

Citát z Duškova článku: „Hlavním úkolem pozorování proměnných hvězd je sledování časové změny jejich jasnosti.“ Je bezesbýtku pravdivý. Změny jasnosti jsou mnohem přesněji identifikovatelné CCD kamerou než vizuálně, vizuální pozorovatelé zato pokryjí delší období (jednotliví pozorovatelé několik desetiletí, organizace mnohem déle). Něčeho podobného CCD kamery za dobu svého fungování nedosáhly. Co do délky pozorovacích řad nemají zatím vizuální pozorovatelé konkurenci.

Mnoho křivek se ukáže být schopných vypovídat o chování hvězdy až při dlouhodobém pozorování (multiperiodicita u polopravidelných proměnných). Bez vizuálních pozorování by nebyly nastoleny mnohé zajímavé otázky. Navíc organizační a finanční podmínky automatických programů nejsou doposud stanoveny.

Kritika se v článku především obrací proti vizuálnímu pozorování polopravidelných hvězd. Ale právě ZDE jsou amatéři nenahraditelným zdrojem dlouhodobých pozorování. Fotografické archívy jsou jen chabou náhradou kvůli sezónním výpadkům způsobených nepozorovatelností hvězdy, navíc takto pořízených pozorování je za rok kolem dvaceti, což je pro některé hvězdy nedostačující.

Skutečnost, že se ročně naměřenými údaji zabývá 140 profesionálních astronomů je, důkazem produktivity amatérů. Při porovnání nákladů na amatérské pozorování proměnných s mnohými vědeckými satelity se tato

činnost ukazuje být velmi efektivním způsobem získávání vědeckých výsledků.

Přehnané je tvrzení o různosti světelných křivek jednotlivých pozorovatelů. Každopádně je z nich možno určit typ, periodu a amplitudu ve vizuálním oboru (např. pozorovatel BAV Bom publikoval v odborných časopisech svá pozorování dvou proměnných hvězd, objevených, ale neurčených sondou Hipparcos, u kterých určil typ, periodu a amplitudu.).

Není pravda, že se velké množství pozorovatelů nechává při pozorování ovlivnit svými představami o chování světelné křivky. I kdyby, existují organizace jako BAV, které podivná či nejistá pozorování dále nešíří.

Není pravda, že by se v odborných časopisech neobjevovaly články založené na vizuálních pozorováních (např. Ulrich Bastian: Zkoumání periody Z And, László Kiss: multiperiodicita polopravidelných proměnných hvězd, Zsoldos: RV Tau hvězdy.) To popírá tvrzení, že je vizuální pozorování polopravidelných proměnných pro profesionály nezajímavé.

Co se nepřesnosti určení minim týče, kontrola kvality pozorování zákrytových dvojhvězd v BAV má za úkol odstraňovat nesymetrická minima zaviněná leností či nezkušeností pozorovatelů.

Není správné tvrdit, že jedinou zajímavou věcí na pozorování polopravidelných hvězd jsou neočekávaná zjasnění. Je třeba nasbírat dostatek zkušeností, vyvarovat se možným zdrojům chyb a sestavit pozorovací program pro několik málo hvězd, zato však na dlouhé období až několika desetiletí. S popsáním přístupem je možno se setkat u některých členů BAV.

Závěrem celkem obecně: Každá činnost (hudba, malířství, literatura, věda) potřebuje širokou základnu zájemců, kteří se jí zabývají, považují ji za důležitou, chápou nutnost jejího



financování a jsou schopni ji organizovat. Z této základny je potom možno vybírat ty, kteří se budou celou věcí zabývat na profesionální úrovni. Bez široké základny zájemců, kteří mají danou činnost za svého koníčka, by nebylo možno vybudovat horní vrstvu profesionálů. Dohromady se tomu říká kultura. Bez amatérských pozorovatelů by se profesionálům žilo těžko. Není divu, že třeba Sonnenbergská hvězdárna hledá podporu právě v řadách

amatérů. Z tohoto důvodu vznikla v USA tradice populárně vysvětlitelných vědeckých programů, jejichž financování z peněz daňových poplatníků je závislé na ohlasu veřejnosti. Je tedy důležité podporovat amatérské pozorovatele, aby byli schopni provádět finančně i vědecky náročnější úkoly a aby také v neposlední řadě posílili pozorovatele profesionální.

Vizuální pozorování zákrytových a pulsujících (RR Lyr) proměnných

Anton Paschke

Visual Observations of Eclipsing Binaries and Pulsate (RR Lyr) Stars

vedoucí sekce RR Lyr hvězd BAV, Švýcarsko

V posledních letech se stále více diskutuje o smyslu amatérských, obzvláště vizuálních pozorováních krátkoperiodických proměnných hvězd. Už jsme několikrát zjistili, že O-C diagramy mnohých hvězd obsahují velmi nepřesná minima z fotografických desek přehlídky oblohy, poněkud lepší vizuální minima a několik málo fotoelektrických (včetně CCD) minim. Budeme-li se opírat pouze o ta poslední, vyhodíme prakticky všechnu informaci o dlouhodobém vývoji periody.

zkompromituje tím i vizuální pozorování stará. Tím více, že se mnohdy už neví, zdali u nich byla provedena heliocentrická oprava atd. Tím ztratí smysl i snaha o dlouhodobé uchování získané informace.

Nedávno jsem se začal zabývat zákrytovou proměnností starých nov, tedy objektů, které donedávna byly mimo dosah amatérů. Zjišťuji, že dobrá pozorování velkými dalekohledy nejsou patřičně využita a publikována - některým profesionálním astronomům zjevně schází tradice proměňácké organizace.

Zdá se mi ale, že vizuální pozorování prostě dneska nejsou v módě a diskuse přestane pouze tím, že se přestane pozorovat. Obávám se ale, že se přestane pozorovat vůbec. Dnešní vlastníci CCD techniky začali pozorovat vizuálně a teprve časem se rozhodli investovat více peněz. Bude těžko najít následovníky, kteří by hned na začátek měli investovat podstatnou část vlastního jmění, o studentech už vůbec nemluvě. Připomínám také jižní polokouli, kde nejsou vůbec pozorovány ani hvězdy viditelné třídrem a finanční prostředky chybí všeobecně. Vyhlásíme-li dnešní vizuální pozorování za bezcenná,

ukazuje se, že taková tradice je předpokladem pro dlouhodobé uchování informace. Momentální požadavky profesionálních astronomů bychom neměli brát za podstatné kritérium naší činnosti, protože jejich pracovní podmínky také podléhají značným změnám a jsou v současnosti pravděpodobně v extrému charakterizovaném několika málo obřími přístroji a všeobecným nedostatkem peněz. Není pravda, že to, na co se dneska nepovolí finanční prostředky, je zcela a navždy nezajímavé.



Vyjádření BAAVSS

Roger Pickard

BAAVSS Proclamation

předseda, BAA/ Variable Star Section, Velká Británie

Proč byste měli pokračovat v pozorování proměnných hvězd?

Vmnoha ohledech mají ti, kdo tvrdí, že CCD pozorování nahradí pozorování vizuální, pravdu. Někteří ovšem tvrdí, že za 10 let již vizuální pozorování nebudou potřeba. S tímto již souhlasit nemohu.

U nás ve Velké Británii se pokoušíme motivovat pozorovatele k fotometrickému pozorování už alespoň 20 let, ale věnovalo se jich tomu jen několik a teď zbyli jen dva! Ano, několik z nich (včetně mě) přešlo k CCD pozorování, ale kolik z velkého množství CCD pozorovatelů, co u nás jsou, se věnuje serióznímu astronomickému výzkumu? Opět je jich jen hrstka. Možná jich tu za deset let bude desítka nebo dvě desítky, ale určitě to není dostatečně velký počet pro pokračování v dostatečně hustém monitorování velkého množství proměnných hvězd, jak to zvládají pozorovatelé vizuální!

Podobné CCD přehlídky jako TASS nemohou pozorovat najednou celou oblohu 24 hodin denně. A i kdyby mohly, výsledky by musely být analyzovány tak rychle, aby mohly operativně reagovat na to, co se na obloze děje. Vizuální pozorovatel totiž dokáže okamžitě zjistit, že se děje něco neobvyklého.

Ne, cítím, že vizuální pozorovatelé před sebou mají ještě dlouhý život. I když se vizuální pozorovatel nemůže vyrovnat přesností elektronickému měření, jsou to právě mnohaleté pozorovací řady, které jsou tak důležité. Navíc abychom mohli navázat elektronická pozorování na pozorování vizuální, musí vizuální pozorovatelé pokračovat ve své činnosti a mnoho let musí být prováděna měření oběma metodami najednou.

V současné době většina CCD pozorovatelů nepoužívá V filtr, takže jejich výsledky nemají takovou vědeckou hodnotu, jakou by mohly mít. A i kdyby používali V filtr, neznamená to, že jejich výsledky půjdou přímo navázat na vizuální data. Až teprve v okamžiku, kdy elektronická měření budou stejně častá, jako jsou dnes vizuální, budou dny vizuálního pozorování sečteny. V současnosti potřebujeme vizuální pozorování tak naléhavě jako nikdy předtím. Stále ve vesmíru existuje příliš mnoho zajímavých hvězd, které vyžadují trvalý zájem pečlivých pozorovatelů.

Většina pozorovatelů informuje o tom, co vidělo. Ano, někteří pozorovatelé mohou být subjektivně ovlivněni jinými pozorováními (a VSNET je jedním z nejhorších viníků při páchání špatných pozorování), ale ne všichni pozorovatelé jsou připojeni k internetu. Spíše bych si troufl předpokládat, že většina pozoruje sama. Nicméně vizuální pozorovatelé by se měli snažit být tak přesní, jak jen to je možné, a vyvarovat se chyb. Nejlépe je držet se dobrého návodu, např. „Webb Society's Deep-Sky Observer's Handbook Volume 8 - Variable Stars“, který napsal John Isles.

Ačkoli se většina profesionálů zajímá spíše o exotické typy proměnných hvězd (např. kataklyzmické), existují samozřejmě i tací, jejichž oblastí výzkumu jsou hvězdy typu Mira a SR a publikují ve vědeckých časopisech práce, kde využívají dlouhodobých vizuálních světelných křivek. V článku byl hájen názor, že odhady velmi červených hvězd jsou použitelné jen v případě jediného pozorovatele. Nicméně tohle není úplně pravda a velmi významné



výsledky mohou být získány i z dat se zdánlivě velkým rozptylem, jak se můžete přesvědčit např. v pracích Johna Howartha a přednášce Alberta Zijlstra na setkání Sekce proměnných hvězd (BAA/VSS) v roce 2000.

Je samozřejmě pravda, že chyby CCD pozorování jsou v řádech setin magnitudy, ale CCD pozorovatelů je stále velmi málo. Navíc zkušený vizuální pozorovatel může pořídít desítky odhadů za stejnou dobu, co CCD pozorovatel zvládne měření jedno jediné!

V současnosti organizace BAA VSS, AAVSO a The Astronomer spolupracují v úsilí vylepšit své mapky okolí proměnných hvězd tak, aby pozorovatelé měli ten nejlepší materiál k tomu, aby mohli pořizovat lepší pozorování než kdykoli v minulosti. Nikdy bychom nevyvíjeli takové úsilí, kdybychom nebyli přesvědčeni, že vizuální pozorování budou brzy k ničemu!

Resumé

Jak prozrazuje seznam literatury za tímto článkem, z vizuálních pozorování proměnných hvězd typu Mira a SR může být určeno mnohé. Takže prosím pozorujte dále proměnné hvězdy a nevěšete hlavy z toho, že si zatím nemůžete dovolit CCD kameru. Bude dobré, když budete aspirovat na CCD pozorovatele, ale než se vám to podaří, nesmíte mít pocit, že vaše pozorování jsou méněcenná. Pečlivé pozorování za použití kvalitních mapek s kvalitními sekvencemi srovnávacích hvězd tvoří hodnoty, které přetrvávají mnoho, mnoho let.

Literatura/ References:

- Howarth, J., 2001, JBAA 111, 1, The periodicities of U Boo
 Howarth, J., 2001, JBAA, 111, 3, The semiregular variable UU Aur
 Zijlstra, A., 2001, VSSC, 108, The Mira and Semiregular Period-Luminosity Relations

Vyjádření HAA/ VSS

László L. Kiss

HAA/ VSS Proclamation

Od počátku výzkumu proměnných hvězd stále narůstá počet vizuálních pozorování některých typů proměnných hvězd. S příchodem éry CCD a plně automatických robotických teleskopů vyvstávají přirozené otázky: Jsou velké databáze vizuálních dat stále potřebné? Existuje potřeba pokračovat v málo přesných vizuálních odhadech jasnosti? Moje odpověď na obě otázky je: určitě ano! Tento názor je založen na mé vlastní zkušenosti, když zvažuji jak svůj sběr dat, tak profesionální výzkum.

József Attila University, Szeged, zabývá se dlouhoperiodickými i krátkoperiodickými pulzujícími hvězdami, předseda HAA/VSS - sekce proměnných hvězd, Maďarsko

Jako vedoucí Sekce proměnných hvězd Maďarské astronomické společnosti se podílím na shromažďování více než 30 000 odhadů ročně z více než 10 zemí. Navíc jsem stále aktivním pozorovatelem s asi 1000 až 1500 odhady za rok. Zabývám se hlavně dlouhoperiodickými proměnnými, miridami a SR-hvězdami, takže mám dobrý přehled o přesnosti našich pozorování.

Ačkoli obvyklá nepřesnost jednoho odhadu je asi $\pm 0,3$ až $0,4$ mag, světelná křivka je obvykle mnohem „tlustší“, odhady v určitý čas



mají obvykle rozptyl 1 - 1,5 mag. To je hlavní důvod, proč se tak často vyskytuje špatný názor na vizuální data. "Data jsou příliš zašuměná, nic se z nich nedá vyvodit." Ale studie ukazují, že situace není tak špatná, jak by se zdálo podle hrubých - nezpracovaných světelných křivek. Pomocí zvláštních metod zpracování můžeme významně zlepšit užitečnost/použitelnost dat.

Nyní o mé profesionální práci: Od roku 1996 asi 20% své vědecké práce věnuji dlouhoperiodickým proměnným, jmenovitě analýze dlouhodobých vizuálních dat polo-pravidelných proměnných. Od té doby jsem analyzoval data více než jednoho sta SR-hvězd, za období 70 - 90 let, která byla výhradně vizuální a pocházela z volně přístupných databází AFOEV, VSOLJ (Japonsko) a AAVSO. Získal jsem vhled do komplikovaných pulsací SR-hvězd, u kterých existuje několik (typicky 2 - 3) simultánně vybuzených pulzačních modů. Toto je velice důležité pro teorii hvězdného nitra a z porovnání pozorovaných hodnot a teoretických předpovědí mohou být vyvozeny závěry o vývoji hvězd. Velice zajímavé jevy mohou být rozpoznány díky PRŮBĚŽNÝM a VELICE ČETNÝM pozorováním. Během své práce jsem mohl opakovaně porovnávat vizuální světelné křivky se simultánními (ale mnohem kratšími) fotoelektrickými daty a pokaždé jsem našel výbornou shodu mezi zpracovanými vizuálními daty s odfiltrovaným šumem a vysoce přesnými daty fotoelektrickými.

Nechci zde vypočítávat detaily, které jsem plně prezentoval na Mezinárodní konferenci o výzkumu proměnných hvězd v Brně (viz připravovaný sborník).

Ale nechme stranou dlouhoperiodické proměnné! Existuje jeden obecný problém ve vztahu k výzkumu proměnných hvězd. Jednoduše existuje příliš mnoho proměnných

hvězd. Poslední GCVS s pravidelně zveřejňovanými aktualizacemi obsahuje téměř 40 000 proměnných hvězd. Velké výzkumné programy (Hipparcos, OGLE, MACHO, SDSS,...) objevují a budou objevovat další tisíce proměnných hvězd. Takže můžeme očekávat velké množství proměnných hvězd s malým množstvím objevových měření a ničím dál. Zvážíme-li velké množství amatérských astronomů v celém světě, pokračovat v pozorování těchto nových proměnných bude na nich. Dokonce i pravidelné vizuální pozorování může vést k zajímavým výsledkům: např. objev nových kataklyzmických proměnných, nových členů vzácných tříd proměnných hvězd, atd.

A konečně, přátelé, takové dobře prostudované, ale špatně předvídatelné jasné (a slabé) hvězdy (jako U Gem, SS Cyg, R CrB,...), jsou a budou v ohnisku zájmu vědecké komunity. Jejich rychlá zjasnění a zeslabení jasné říkají: „MUSÍ existovat jejich pravidelné sledování“. Místo pro vizuální pozorování bude potud, dokud nebude existovat úplné a neustálé sledování oblohy ve všech zeměpisných šířkách. Technika se velice rychle rozvíjí a nikdo nemůže vyloučit možnost dosažení stavu, kdy bude možné monitorovat v reálném čase všechny známé proměnné hvězdy až k (řekněme) 14 mag. Ale i kdyby se to stalo, pohled na proměny vesmíru nad námi nám bude stále přinášet radost.



Vyjádření AFOEV

Michel Verdenet

AFOEV Proclamation

president AFOEV, Francie

Pozorování proměnných hvězd bylo v 19. a 20. století prováděno v podstatě vizuálními metodami. Aby bylo možno na tato pozorování navázat, není možné úplně změnit systém pozorování: vedlo by to ke zdánlivým změnám ve světelné křivce hvězdy, ke zdánlivým změnám jejího chování. I dnes je velmi obtížné navázat například měření prováděná fotografickými metodami, protože byla prováděna za použití mnoha různých druhů fotografických emulzí. Nyní je tato metoda překonána. Budou dnešní CCD stejná i za 10 let?

Je nemožné pozorovat takové množství hvězd CCD kamerou, jak toho lze dosáhnout vizuálně. Kromě toho je třeba mít na paměti, že pořízení CCD kamery je drahá záležitost pro většinu pozorovatelů (obzvláště z některých zemí).

Když se porozhlédneme po publikacích pozorovatelů AAVSO a VSNETu, zjistíme, že 99,9 % vzplanutí trpasličích nov bylo nejprve pozorováno vizuálně a CCD technika nastoupila až poté. To je pěkným příkladem toho, jak se mohou CCD a vizuální pozorování doplňovat a zároveň toho, jak důležitou roli mají vizuální pozorování. Sám jsem nedávno taková vzplanutí vizuálně detekoval (TY Psc, DX And, KU Cas, FO Aql apod.). Žádný automatický systém, žádná CCD kamera to nedokázala.

Co se týká dlouhoperiodických proměnných, je vidět, že není dostatek CCD pozorovatelů, kteří by dokázali všechny ty hvězdy měřit. A vůbec... jak si můžeme být jisti, že CCD pozorování jsou lepší? V AFOEV, stejně jako v jiných organizacích, víme, že velké množství pozorovatelů je nejlepším způ-

sobem, jak eliminovat individuální chyby, takže nezávislá pozorování jednoho pozorovatele nejsou tak jistá.

V AFOEV nepozorujeme zákrytové dvojhvězdy, takže podle článku J. Duška jsme tedy zaručeně zvolili špatný pozorovací program.

Máme stejně jako jiné společnosti problémy s hledáním nových členů! Jak by se asi problém zvětšil, kdybychom brali jen CCD pozorovatele!!!

Pozorujte vizuálně proměnné hvězdy a budete dělat užitečnou práci, i když je tu nová éra CCD! Naše pozorování jsou využívána mnoha vědci v odborných člancích a bude tomu tak i v letech následujících!

Emile Schweitzer, dlouholetý (dnes již bývalý) prezident AFOEV:

Můj kolega a přítel Michel Verdenet vám již odpověděl. Ve své odpovědi vám však píše: „Jsem si jist: vizuální pozorování je stále užitečné a je nejčastějším způsobem pozorování proměnných hvězd“. Úplně s tím souhlasím. Naše databáze umístěná na CDS (hvězdárny ve Strasbourgu) obsahuje přes 2,5 milionu pozorování pozorovatelů z pěti kontinentů, z nichž je 99 % pořízeno právě vizuálními metodami. Jen v tomto roce byla naše data, která jsou na internetu volně k dispozici, stažena více než desettisíckrát! Jejich výzkum pak vedl k sepsání množství odborných článků, například:

- 2001, A&A 367, 199-210 - A. Skopal et al. - A photometric and spectroscopic study of the eclipsing symbiotic binary AX Persei
- 2001, A&A 364, 694-700 - V. Šimon - Activity of DX Andromedae - the dwarf nova with a very long re-



- currence time of outbursts
 2001, AJ 120, 2007-2037 - R. A. Downes, H.W. Duerbeck - Optical imaging of nova shells and the maximum magnitude-rate of decline relationship
 2001, A&A, suppl. Ser. 146, 217-249 - A. Lancon, P. R. Wood - A library of 0.5+ to 2.5 mm spectra of luminous cool stars
 2001, IBVS 5083 - N. Samus - KN Gem : misclassified because of misidentification

- 2001, JAAVSO 29, 99-104 - O. Pejcha, J. Greaves - The amplitude decrease of V Bootis
 2001, MNRAS 325, 1383-1388 - J. J. Howarth, J. Greaves - Amplitude and phase changes in the light curves of long-period variables

Poznámka překladatele: Povšimněte si, že autory tři ze sedmi článků jsou Češi a Slováci!

Vizuální pozorování proměnných hvězd stále smysl mají a ještě budou mít

Vojtěch Šimon

Visual Observations Still Have (and Will Have) Scientific Meaning

vědecký pracovník Astronomického ústavu AV ČR Ondřejov, zabývá se kataklyzmickými proměnnými a zákrytovými dvojhvězdami

Během letošního roku přišly na přetřes otázky, jestli mají vizuální pozorování hvězd ještě smysl, jak je to s jejich použitelností pro astrofyziku a jestli profesionální astronomové mají o tato data zájem. Zkusme se tedy podívat na to, jaká je situace, a pokusme se opravit aspoň některé omyly a zkreslení.

Výhody a nevýhody vizuálních pozorování byly v angličtině diskutovány například v těchto odborných pracích: Percy a kol. (1985) a Richman a kol. (1994). Richmanovu práci lze najít v internetové databázi NASA ADS (adswww.harvard.edu). Autoři zdůraznili, že vizuální měření jsou důležitá hlavně pro studium dlouhodobé aktivity na škálách let až desítek let. Totiž výhoda oka jako detektoru obecně je právě v tom, že je stabilní na dlouhých škálách. To se například při porovnání fotoelektrických detektorů z 30.let a ze současnosti nedá říci.

Zastavme se u pojmu „odhad jasnosti“, což je vžitě označení pro vizuálně určenou jasnost proměnné hvězdy. Vím z vlastní zkušenosti, že tento pojem u některých profesionálních astronomů, kteří nejsou s věcí seznámeni,

vyvolává pochybnosti, o co se vlastně jedná. Pojem „odhad“ je nešťastný, ve skutečnosti jde o vizuální interpolaci, tedy o srovnávání jasnosti proměnné hvězdy s několika srovnávacími konstantními hvězdami. Tato interpolace je založena na fyziologickém zrakovém vjemu. Byly vyvinuty různé metody, jak tento vjem kvantifikovat, tedy jak číselně vyjádřit jasnost proměnné hvězdy vůči srovnávacím hvězdám. Dá se ukázat, že u daného pozorovatele je tento vjem dlouhodobě poměrně stálý. Kvalitu a věrohodnost pozorovatele je také možno ověřit pomocí simulátoru, tedy i opakovaným pokusem za přesně stanovených podmínek. Tvzení o snůšce klamů a nepřesností je tedy přehnané. Zkušenosti pozorovatelé vědí, jak se těmito vlivům vyhnout nebo je omezit, a při dodržení postupů, které bývají popsány v návodech pro pozorovatele, lze získat dobrá vizuální měření.

Rozhodně je silně přehnané tvrzení, že vizuální metody jsou „zcela nespolehlivé“ ve stanovení střední hodnoty jasnosti a amplitudy změn jasnosti proměnné hvězdy. Střední hodnota jasnosti i amplituda, určená z vizuálních měření, může být systematicky posunuta vůči



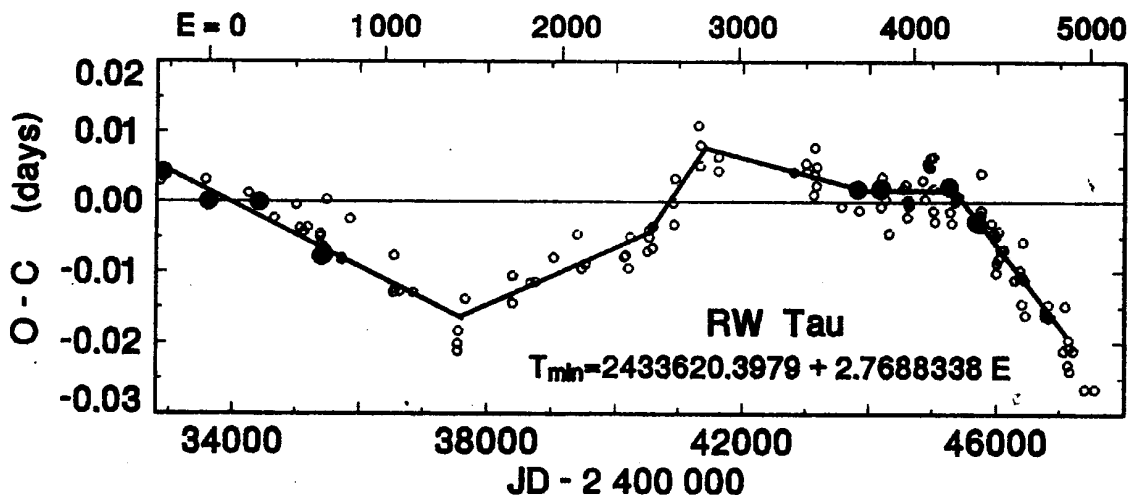
standardnímu filtru V a tento posun závisí na barevném indexu, ale pokud se zabýváme proměnnými hvězdami s amplitudami, které má smysl vizuálně pozorovat (tedy asi 0,7 mag, ale raději několik mag), pak lze dosáhnout dobrých výsledků. O karikaturách světelných křivek zde tedy často nemůže být řeč. Pokud máte třeba několik desítek let dlouhou světelnou křivku silně proměnné hvězdy a pokud jsou správně jasnosti srovnávacích hvězd, můžete věrohodně určit jak střední hodnotu, tak extrémní jasnosti i průběh světelné křivky ve vizuálním oboru. Korekce na filtr V se potom dá určit dodatečně.

Dovolil bych si udělat určité přirovnání vizuálních pozorování proměnných hvězd k lékařskému vyšetření poslechem. Při této metodě lékař také používá subjektivní vjem, v tomto případě sluchový, a přesto je schopen

dojít k objektivním závěrům. V případě potřeby je pak může potvrdit nebo provést důkladnější vyšetření třeba pomocí EKG.

Riziko „potenciálně zcela falešné informace“ v sobě nese nejen vizuální pozorování, ale i měření pořízené fotoelektrickým fotometrem. Viděl jsem několik fotoelektrických měření, která vykazovala během noci rozptyl i přes 0,5 mag a falešný průběh světelné křivky. Sebekritický a zkušený vizuální pozorovatel často dokáže poznat, kdy bylo jeho pozorování pořízené třeba za špatných podmínek a potom k němu přistupovat s patřičnou opatrností.

Tvrzení, že „vizuální pozorování nepravidelných a nepravidelných proměnných hvězd jsou pro profesionály prakticky nezajímavá“, je nepravdivé. Naopak například značně rozsáhlá oblast výzkumu dlouhodobé aktiv-



Obr.1/ Figure 1 - Srovnání O-C diagramu zákrytové dvojhvězdy RW Tau. Vizuální i fotoelektrická měření jsou v dobré shodě. Vizuální pozorování, kterých je velký počet, velmi kvalitně ukazují průběh změn periody, zatímco fotoelektrická měření potvrzují správnost vizuálních dat. Zdroj: Šimon (1997). * O-C diagram for the eclipsing binary RW Tau. Visual and photoelectric observations in the O-C diagram agree very well. The numerous visual timings show clearly the progress of the period changes, whereas the photoelectric data confirm the accuracy of the visual data.



ity kataklyzmických proměnných, zejména trpasličích nov, se bez vizuálních pozorování dosud vůbec neobejde.

Určení typu proměnnosti dané hvězdy je často komplikovaná záležitost, která přímo nesouvisí s (ne)přesností vizuálních měření. Často je potřeba i kombinace spektroskopických a vícebarevných fotometrických měření. Ostatně hlavním přínosem vizuálních pozorování je dlouhodobé pokrytí světelné křivky, případně získávání minim zákrytových dvojhvězd, což umožní studovat dlouhodobou aktivitu těchto objektů.

Zájem nebo nezájem profesionálů o vizuální data, který je vyjádřen například počtem žádostí o tato pozorování u AAVSO (140 ročně v 80. letech), ještě nemusí nic říkat o tom, jestli jsou vizuální data použitelná nebo ne. Spíše to říká něco o celkovém zaměření soudobých stelárních astrofyziků, kteří se věnují spíše krátkodobým pozorováním, ke kterým používají moderní techniku. Ta je ale danému profesionálovi k dispozici třeba jen pár nocí v roce. Nic tento údaj také neříká o tom, jestli se podařilo případně získat potřebná dlouhodobá měření jinde, třeba z fotografických desek. Fotografická pozorování zase trpí tím, že jsou ovlivněna počasím, protože stanic, které tato hlídková pozorování provádějí, je velmi málo. Navíc se často potýkají s velkými finančními potížemi, což má za následek mezery v datech nebo dokonce ukončení činnosti.

Počet odborných prací, které používají vizuální pozorování, se dá aspoň přibližně odhadnout pro data z AAVSO. Pokud tato data představují důležitý příspěvek k analýze, doporučuje AAVSO uvést jejího ředitele jako spoluautora. Je to samozřejmě jen vodítko, některé práce může napsat tato osoba sama, třeba i před tím, než se stala ředitelem AAVSO. Pokud si tedy pomocí vyhledávače v internetové databázi odborných astronomických článků NASA

Astrophysics Data Systém (ADS) (adswww.harvard.edu) například necháme vypsát seznam prací, kde je jako spoluautorka současná ředitelka AAVSO J. A. Mattei, dostaneme pro období let 1974 - 2001 odkazy na téměř 400 článků. Je pravda, že AAVSO má také svoji databázi fotoelektrických měření, ale až na výjimky jsou články věnovány vizuálním datům AAVSO. Mnohé z těchto prací jsou krátká sdělení v cirkulářích IAU, která oznamují neobvyklou aktivitu některých proměnných hvězd. To samo o sobě má vědeckou hodnotu, ale dopočítáme se i řady článků ve sbornících z konferencí a více než 50 článků ve světových odborných recenzovaných časopisech. Je zajímavé, že plných 30 z nich je z let 1997 - 2001. Vypadá to, že roční počet článků z dat AAVSO v posledních letech spíše roste. K tomu přistupují ještě i práce založené na vizuálních pozorováních z jiných databází, např. AFOEV nebo RASNZ. Dále najdeme i články, které využívají vizuální pozorování okamžiku minim zákrytových dvojhvězd, např. z Lichtenkneckerovy databáze (databáze BAV). Je tedy naprosto zjevné, že vizuální data stále své místo v astronomii mají a v některých jejích oblastech hrají důležitou roli, hlavně pokud jde o dlouhodobou aktivitu výrazně proměnných objektů. Nádherným příkladem toho, co všechno je možné astrofyzikální analýzou vizuálních dat zjistit, je článek o trpasličí nově SS Cyg od J. Cannizza a J. A. Mattei (1992) v prestižním americkém časopise *Astrophysical Journal*.

Několik příkladů toho, jak mohou dobře provedená a zpracovaná vizuální pozorování přispět astrofyzice, je uvedeno na obrázcích 1 a 2.

Při rozhodování, jaký druh dat použít pro analýzu daného objektu, je nutné uvážit, jak získat použitelnou informaci za přijatelnou cenu. Správným počítačovým zpracováním vizuální světelné křivky se dá určit její průběh

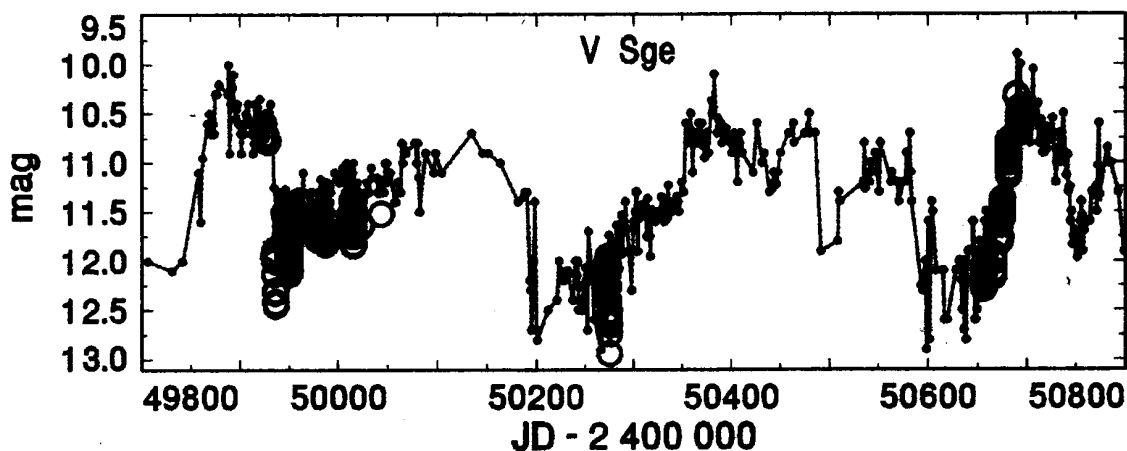


s přesností na 0,1 mag, někdy i méně. Pokud máme například trpasličí novu s amplitudou 2 až 3 mag, je taková přesnost víc než postačující pro kvalitní studium jejich dlouhodobých světelných změn, a přitom nás tato data přijdou poměrně levně.

Je ovšem důležité věnovat velkou pozornost zpracování vizuálních dat. To, co vidíme například na internetových prohlížečích VSNETu nebo AFOEV, jsou hrubá, nevytříštěná data, která mohou obsahovat chyby a omyly. Naštěstí je v databázích obvykle u každého vizuálního pozorování uvedeno jméno nebo kód pozorovatele, proto se dá při pečlivém zpracování odhalit, kteří pozorovatelé jsou spolehliví a kteří méně. Mám ze svých zkušeností s vizuálními daty dojem, že kvalit-

nější jsou světelné křivky slabších proměnných hvězd (řekněme slabších než 10 - 11 mag). Je to možná proto, že k jejich pozorování je třeba větší dalekohled a ten si obvykle pořídí zkušenější pozorovatel. Mám také zkušenost, že pro takovéto proměnné hvězdy je počet „ulétých“, tedy zjevně odlehlých bodů na křivce poměrně malý, pouze několik málo procent.

Dalším faktorem, který v poslední době umožňuje výrazně lépe zužitkovat informace obsažené ve vizuálních světelných křivkách, je hromadné počítačové zpracování pomocí prokládání vyhlazených křivek, statistického vyhodnocení parametrů světelné křivky nebo jejich částí atd. Tyto metody mohou úspěšně pracovat se zašuměnou křivkou, pokud



Obr.2/ Figure 2 - Srovnání vizuálních a fotoelektrických měření rentgenové dvojhvězdy V Sge. Vizuální měření (jednodenní průměry) velmi dobře ukazují průběh světelné křivky. Vizuální pozorování zde byla použita k identifikaci, v jakých stavech aktivity byla pořízena fotoelektrická UBV měření. Ta sloužila ke změření barevných indexů. Zdroj: Šimon, Shugarov a Marsakova (2001). * *Comparison of the visual and photoelectric observations of the X-ray binary V Sge. One-day means of the visual observations show the course of the light changes quite well. In this case, the main reason of using the visual data was an identification of the states of the optical activity in which V Sge was during the intervals of the UBV observations. The UBV data then were used for the calculation of the color indices (Simon, Shugarov, Marsakova, 2001).*



můžeme tento šum pokládat za náhodný (pokud se křivka skládá z dat od většího množství pozorovatelů, kteří pozorují současně během daného období, tak je to docela přijatelný předpoklad). Na druhé straně tyto metody jsou citlivé na mezery v datech, proto je žádoucí co nejhustší pokrytí od více pozorovatelů.

Také tím, jak se rozvíjí astrofyzikální poznání různých druhů proměnných hvězd, otvírají se nové možnosti, co ve světelných křivkách hledat. S tím, jak přicházejí teoretické předpovědi fyzikálních procesů, bývá užitečné znovu prozkoumat světelné křivky i dříve často zkoumaných objektů a vyhodnotit je ve světle nejnovějších fyzikálních modelů. Krásným příkladem je onen zmiňovaný článek o SS Cyg od Cannizza a Mattei (1992).

Přibývá CCD pozorování, ale ta alespoň zatím jen málo zasahují do výzkumu dlouhodobé aktivity proměnných hvězd. Výjimkou je v tomto směru robotický dalekohled RoboScope, provozovaný konsorciem amerických univerzit a zaměřený na sledování některých kataklyzmických proměnných. Za zmínku stojí ještě projekt ROTSE, ale ten je zaměřen hlavně na pátrání po optických dosvitech gama-záblesků. I když i ze snímku ROTSE lze změřit světelné křivky proměnných hvězd asi do 14 - 14,5 mag, časové pokrytí není takové, aby mohlo v současnosti nahradit vizuální pozorování. Jinak se CCD měření používají spíše pro sledování rychlých změn hvězdy během noci nebo několika nocí.

Podíváme-li se například do databáze AFOEV nebo VSNET, zjistíme, že stále naprostá většina pozorování je vizuální. CCD a fotografická data jsou poměrně vzácná. CCD měření zde většinou představují izolované série, pořízené třeba pro studium rychlé proměnnosti nebo v rámci nějaké kampaně. Pokud by se tedy v současné době ukončila

vizuální pozorování, vedlo by to k přerušení zatím přijatelně pokrytých světelných křivek mnoha objektů, přičemž se nedá předpokládat, že by je nyní mohla nahradit CCD měření. Je docela možné, že pokud časem klesne cena CCD detektoru na úroveň přijatelnou pro širší vrstvy amatérských pozorovatelů, bude možné postupně nahrazovat vizuální data těmi ze CCD. V takovém případě k tomu dojde „přirozenou“ cestou. Každopádně to ale bude delší proces a tvrdit, že pokud někdo ihned neinvestuje 200 000 Kč do CCD vybavení, tak že jeho snažení už dnes nemá smysl, je přinejmenším silně přehnané.

Lze říci, že jestliže jsou vizuální pozorovatelé, a není jich vůbec málo, kteří dokážou pořizovat kvalitní vizuální data, pak není namístě odsuzovat, odmítat a zesměšňovat vizuální metodu jako takovou, ale spíše kritizovat špatně odvedenou práci a malou sebekritičnost některých pozorovatelů. Jak jsme si totiž ukázali, pokud jsou vizuální data dobře zpracována, křivky pocházejí od více pozorovatelů a jedná se o proměnnou hvězdu s velkou amplitudou (např. kataklyzmickou proměnnou), pak není problém, aby taková analýza prošla do recenzovaného časopisu.

Ještě jeden postřeh. I když už dnes mají někteří amatéři CCD dalekohled, přesto jejich měření nejsou většinou zaměřena na monitorování dlouhodobé aktivity. Že by to bylo tím, že spíše než aby se zabývali touto činností, která je pro velkou většinu profesionálů nedostupná, snaží se dělat podobné věci jako oni, tedy pozorovat krátké série?



Vyjádření pracovníků AÚ Ondřejov

Astr. Inst. Ondřejov Proclamation

Jří Borovička

*vědecký pracovník AÚ Ondřejov, zabývá se
zákrytovými dvojhvězdami*

V hlavních rysech lze se závěry článku souhlasit. Průnik CCD kamer mezi amatéry a na malé hvězdárny v průběhu 90. let opravdu změnil situaci. Není pochyb o tom, že pomocí CCD kamery lze se stejným dalekohledem získat mnohem přesnější a spolehlivější výsledky než vizuální metodou a lze pozorovat slabší hvězdy a hvězdy s menší amplitudou. Článek však vyznívá jako příliš kategorické odvrhnutí vizuálních metod. Upozorňuje na reálně existující problémy vizuálních pozorování, jako je možnost subjektivního ovlivnění a obtížné srovnávání červených hvězd.

Řada dobrých pozorovatelů se však dokáže s těmito problémy vypořádat a pokud existuje více nezávislých pozorování téže hvězdy, lze chybná data odhalit. Pro mnoho hvězd sehrála vizuální pozorování v minulosti rozhodující roli. V současné době se prostor určitě zmenšuje, ale to, že lze nějakou hvězdu kvalitně pozorovat CCD kamerou, ještě neznamená, že tak někdo činí. I pokud existují data z robotických dalekohledů, ale nikdo je s rozumnou časovou prodlevou nezpracovává, má to malý význam. Hodně tedy záleží na výběru programu. Amatérské centrály by měly pečlivě sledovat literaturu a doporučovat vizuálním pozorovatelům jinak opomíjené hvězdy. I v profesionálních časopisech jsem se setkal s články založenými na vizuálních datech.

Marek Wolf

*vědecký pracovník AÚ Ondřejov a pedagogický pracovník AÚ Univerzity Karlovy, zabývá se
se zákrytovými dvojhvězdami*

Pozorně jsem si přečetl příspěvek kol. Duška a Mikuláška o možnostech vizuálního pozorování proměnných hvězd v dnešní době. Vzhledem k tomu, že jsem vizuálně prakticky nikdy nepozoroval a zabývám se většinou jen zákrytovými dvojhvězdami, bude tento komentář poněkud jednostranný.

Většinou stanovisek obou zmíněných autorů i samotnému závěru dávám zcela za pravdu. Respektuji výroky o přesnosti odhadů, možnostech publikace i citovanosti prací, které obsahují vizuální data. Zachytit vizuálně minimum zákrytové dvojhvězdy nebude jistě takový problém, jako spolehlivě odhadnout pár desetín magnitudy světelných změn u fyzické proměnné. Vše záleží především na zkušenostech. Zním několik pozorovatelů, jejichž vizuální odhady (a to nejen minima) jsou velmi přesné a jejichž kvalitu jsem mohl ověřit simultánním fotoelektrickým měřením.

Co se týče zákrytových dvojhvězd, vizuální minima v žádném případě neodmítám. Rád po nich sáhnu, pokud O-C diagram zeje v určité oblasti prázdnou. Pomůžeme-li si statistickými metodami, pak jistou váhovanou střední hodnota vizuálních minim za určité období lze docela dobře zahrnout do souboru ostatních fotoelektrických měření.

Není třeba na tomto místě opakovat výčet všech výhod CCD kamery pro objektivní měření proměnných hvězd. Ta ale na druhou stranu pozorovatele odtáhne od oblohy a připoutá ho k monitoru počítače. Pokud dále



umístíme tento počítač do jiné místnosti a řízení dalekohledu zautomatizujeme, stává se pozorovatel vlastně pouhým „operátorem“, který v teple a pohodlí stráví většinu noci a výsledky své práce vidí až následující den nebo třeba za měsíc. Získá sice kvalitní světelné křivky „svých“ proměnných, ale nevšimne si už přeletu jasného bolidu, nepotěší se pohledem na Plejády a zcela jistě mu unikne objev novy, i kdyby vzplála jen pár desítek pixelů od snímaného políčka jeho kamery.

Nekazme proto příliš resolutními a odmítavými stanovisky všem nadšeným pozorovatelům jejich zálibu. To, že vizuální data nejsou publikována v mezinárodních časopisech s vysokou hodnotou impaktfaktoru, je myslím tolik netrápí. Jejich pocit po probdělé noci se dá možná přirovnat pocitu houbaře, který se vrací z lesa s bohatým úlovkem. Vždyť oba mají při své vášni něco společného: bystrý zrak, trochu romantiky, příhodné počasí a znalost prostředí (tj. lesa nebo oblohy).

Poznámka k použitelnosti amatérsky získaných odhadů jasnosti hvězd

Augustin Skopal

Note to the Reliability of Visual Data

vědecký pracovník AÚ SAV
Tatranská Lomnica, zabývá se
symbiotickými dvojhvězdami, Slovensko

Před časem jsem byl požádán šéfredaktorem Persea o vyjádření svého názoru k článku J. Duška „Proměnné hvězdy“, uveřejněného v rubrice „V ohnisku“ instantních astronomických novin (IAN) č. 324. Především však musím přiznat, že nejsem natolik kompetentní, abych mohl všechny uvedené zkušenosti podrobně diskutovat. Po přečtení článku jsem však měl pocit, že celkový negativní názor na použitelnost vizuálních odhadů je poněkud přehnaný. Možná i proto, že autor neuváděl žádné odkazy na předtím provedené analýzy potvrzující jím konstatované, respektive tlumočené závěry. A k prezentaci vlastního rozboru (aspoň některých) amatérsky získaných pozorování nebyl patrně článek určený. Proto bych uvedl některé vlastní zkušenosti s používáním vizuálních odhadů jasnosti hvězd.

Ve svém oboru se zabývám studiem dlouhoperiodických interagujících dvojhvězd, tzv. symbiotických hvězd. Typické hodnoty jejich orbitálních period se pohybují mezi 1 a 3 roky.

Dvojhvězdný systém tvoří chladná obří hvězda, nejčastěji obyčejný obr spektrální třídy M, a horká kompaktní hvězda s teplotou kolem 100 000 K, snad bílý trpaslík. Základní interakce v soustavě probíhá pomocí hvězdného větru obří složky, jehož část je akreována kompaktní hvězdou a ionizována jejím zářením. Jen u jednoho až tří systémů (AR Pav, T CrB, CH Cyg - vnitřní dvojhvězda) se diskutuje i možnost přenosu hmoty na souputníka přes Lagrangeův librační bod L1.

Světelné křivky těchto proměnných hvězd jsou velmi složité. V tak zvaných „klidných“ fázích vykazují periodicky se měnící vlnovou variaci jako funkci orbitální fáze. Světelné změny ve V oboru dosahují hodnot přibližně 1 mag anebo méně. Profil křivky je často různý v různých orbitálních cyklech, zvláště okolo orbitální fáze 0,5 (horká hvězda vepředu), kde se někdy objevují široká sekundární minima. Podle výše uvedeného článku by nemělo mít naprosto žádný význam takovéto objekty pozorovat vizuálně. Nicméně dosavadní vlastní



praxe mi ukázala, že i pro takové případy mohou být amatérsky získané vizuální odhady dobře použitelné.

Porovnání fotoelektricky a vizuálně získaných světelných křivek jsem diskutoval v pracích Skopal (1996; 1997). Jako hlavní výhodu vizuálních odhadů vidím v tom, že jde o přímá měření fyzikální veličiny - jasnosti hvězdy. Máme-li tedy k dispozici „n“ jednotlivých odhadů získaných za stejných podmínek (což se ovšem musí jen předpokládat), potom výsledná jasnost je dána aritmetickým průměrem a jeho neurčitost střední kvadratickou chybou. Tedy čím větší počet nezávislých odhadů máme k dispozici, tím přesněji určíme aktuální jasnost. V případě sledování dlouhodobých změn v rámci orbitálního cyklu symbiotické dvojhvězdy úplně postačuje zachytit změnu v rámci asi $0,05 \times P_{orb}$, což představuje časový interval 20 až 40 dní, ve kterém můžeme mít k dispozici i několik desítek jednotlivých odhadů. Například, je-li $n=101$ a za předpokladu, že chyba jednoho odhadu je 0,2 - 0,5 mag, potom chyba výsledného průměru se zredukuje o jeden řád, na několik setin, což je porovnatelné s fotoelektrickým pozorováním. Pokud nás zajímá jen průměrná hodnota jasnosti v určité fázi za několik cyklů, potom se i počet „n“ adekvátně zvýší. Příklady AG Dra a V443 Her, které uvádím na obr. 1 (na druhé straně obálky), ukazují na věrohodnost takových průměrů. Příčina posunutí vizuální křivky od fotoelektrické je pravděpodobně způsobena použitím různých porovnávacích hvězd.

Další možnosti, kde se dají vizuální odhady využít, je zachycení hlubokých „úzkých“ minim u zákrytových symbiotických hvězd během aktivní fáze. Středů těchto minim je možné určit s přesností až na zlomky dne. Je třeba si uvědomit, za tato minima trvají v průměru desetinu orbitální fáze, což je asi 60 až 100 dní podle objektu. V takovém případě si po-

zorovatel určitě nemůže říct, „tak už to mám za sebou a jde se na kutě“ (vzestup trvá dny až týdny). Je však pravda, že hloubka minim bývá určena nespolehlivě, což nám však k upřesnění efemeridy nevádí. Příkladem může být AX Persei (Obr. 1).

Dále mi vizuální pozorování velmi pomohla při odhalení zdánlivých změn orbitálních period symbiotických hvězd (Skopal 1998). Například, vzhledem k přijatelnému souhlasu mezi fotoelektrickými měřeními ve V oboru a průměry vizuálních odhadů u V1329 Cyg, jsem mohl důvěřovat následujícím minimům, určených jen vizuálními odhady (Obr. 1).

V případě, že si pozorovatel oblíbí nějaký objekt, který potom dlouhá léta sleduje s maximálním úsilím, je možné dosáhnout vynikající shody s fotoelektrickými měřeními. Mám na mysli pozorování AR Pavonis provedená panem Albertem Jonesem z Nového Zélandu (spodní panel Obr. 1, podrobněji viz Skopal a kol. 2001). Jde však spíše o ojedinělý případ. Pan Albert Jones provedl více než 500 000 (půl milionu) odhadů, může se pochválit řadou objevů nov a supernov, za což mu byla na konferenci v Siónu 1997 udělena zlatá plaketa nejlepšího pozorovatele naší planety.

V takovém případě je možné věřit i některým podrobnostem světelné křivky, jako například „standstill“ v primárním minimu a jiné změny v řádech okolo 0,1 mag. Nakonec, známá hlídkovací služba soustavných pozorování je neocenitelná pro zachycení začátku vzplanutí a jeho profilu. Naposledy, v případě Z Andromedae, prototypické symbiotiky, použitím amatérských vizuálních odhadů bylo možné určit začátek vzplanutí s přesností na 1 den (Skopal a kol. 2000). Za podstatné rovněž považuji i skutečnost, že tato pozorování odstartovala rozsáhlou kampaň od daleké ultrafialové až po rádiovou oblast (Sokoloski a kol. 2001).



Na základě těchto více méně pozitivních zkušeností s používáním vizuálních odhadů si však nedovoluji negovat vyjádření autora příspěvku uveřejněného v IAN. Moje zkušenosti se týkají jen relativně velmi úzké kategorie proměnných hvězd a samozřejmě že jsem se setkal s případy, ve kterých se i průměrované světelné křivky sestavené z velkého množství vizuálních odhadů velmi odklánějí od skutečného průběhu. V každém případě podpora aspoň několika fotoelektricky určenými měřeními je nezbytná. V tomto mém krátkém příspěvku mi šlo spíše o uvedení některých možností, kdy mohou být amatérská pozorování velmi užitečná. A pokud byly zjištěny konkrétní příčiny nesprávných odhadů, jak je článek v IAN uvádí, nezůstává než je (trpělivě) rozebrat a pokoušet se o získání lepšího výsledku. Jen samotná kritika málokdy pomůže.

Na závěr bych chtěl zdůraznit, že vizuální pozorování proměnných hvězd je věcí záliby, využití volného času těch, kterým tato činnost přináší potěšení. Je to hobby, které je individuální záležitostí, přestože má společného jmenovatele. Z tohoto hlediska je svobodným rozhodnutím každého, kolik času bude svému zájmu věnovat a na jaké úrovni ho bude provozovat. A o tom, jak se vyvíjí technický pokrok v získávání pozorování jasnosti hvězd, myslím, že každý má, anebo snadno může získat, potřebné informace. Proto nemá význam hanobit práci vizuálních pozorovatelů tím,

že už jsou k dispozici přesnější techniky, a tedy vynaložené úsilí nemá adekvátní pomoc při studiu proměnných hvězd.

Kéž by těch s podobnými zájmy bylo co nejvíce!

Literatura/ References:

- Sokoloski, J. a kol., Vývěska prezentovaná na konferenci "Physics of Cataclysmic Variables and Related Objects", Goettingen, 5-10. August 2001 (astro-ph/0110042).
- Skopal, A.: Long-term amateur and professional photometry of symbiotic stars., In: CCD Techniques in Stellar Photometry. 6th I.A.P.P.P. Symposium 1995., eds. G.Balazs, I.B.Biro, T.Borkovits and A.Fronto, Arculat Press, Baja, 1996, s.15-24.
- Skopal, A.: The light curves of classical symbiotic stars., In: Variable Stars: New Frontiers, ed. M.Grenon, J.A.Mattei, Publ. Astron. Soc., 1997 - sborník doposud nevyšel.
- Skopal, A.: On the nature of apparent changes of the orbital period in symbiotic binaries., *Astron. Astrophys.* 338, 1998, s.599-611.
- Skopal, A., Chochol, D., Pribula, T., Vanko, M.: UVB photometry of the symbiotic star Z And during its 2000 outburst., *IAU Comm. 27th Inf. Bull. on Var. Stars* 5005, 2000, s.1-4
- Skopal, A., Kohoutek, L., Jones, A., Drechsel, H.: Historical, 1889-2002, light curve of the eclipsing symbiotic binary AR Pav. *IAU Comm. 27th Inf. Bull. on Var. Stars* 5195, 2001, odeslané



Vyjádrení Astronomického ústavu Slovenské akademie vied v Tatranské Lomnici

Ladislav Hric

Astronomical Institute Tatranská Lomnica Proclamation

vêdecký pracovník

Astronomického ústavu Slovenské
akademie vied v Tatranské Lomnici, zabyvâ

se kataklyzmickými a symbiotickými proměnnými hvězdami, Slovensko

V nasledujúcich riadkoch sa pokúsim vyjadriť svoj názor na účelnosť či potrebnosť vizuálnych pozorovaní premenných hviezd. Môj názor sa opiera o dlhoročné praktické skúsenosti s využívaním vizuálnych dát pre vedecké účely, no na druhej strane je poznačený jednostranným pohľadom astronóma, ktorý sa zaoberá výskumom kataklizmatických premenných hviezd a podobnými potvorami, na ktoré zatiaľ nezabralo ani známe heslo: pozorovatelia všetkých krajín spojte sa. A práve v duchu tohto hesla sa nesie aj ich doterajší dlhodobý výskum. V tomto zmysle akekoľvek pozorovania môžu byť veľmi dôležité a to z dvoch dôvodov. (Treba však poznamenať, že snaha po objektívnejšom a presnejšom odhadovaní jasnosti je pochopiteľná a oprávnená ak je potrebné prístrojové vybavenie k dispozícii.)

1. Ak začíname s cieľným výskumom nejakej konkrétnej potvorky, tak zrazu dospievame do štádia, že na vysvetlenie prebiehajúcich fyzikálnych mechanizmov v takomto zložitom systéme by bolo potrebné poznať historickú svetelnú krivku takéhoto objektu a tu nastupuje pohľad do starých databáz spoločností, ktoré sa už desaťročia zaoberajú monitorovaním mnohých takýchto objektov ešte od čias, keď sa ani nevedelo, že existujú napr. nejaké symbiotické hviezdy. No napriek tomu historické svetelné krivky aj neskôr klasifikovaných objektov sú tu k dispozícii. Množstvo takýchto dát sme použili v mnohých vedeckých prácach, z ktorých niektoré boli publikované aj v tých najrenomovanejších časopisoch.

2. Druhy dôvod je aktuálny aj v súčasnosti. Spomínané objekty menia svoju jasnosť aj nepravidelne a zriedkavé vzplanutia sa nedajú vôbec predvídať. Tu postačí úplne aj vizuálne pozorovanie, pokiaľ nie je k dispozícii presnejšia fotometria, aby sme pochopili o aký druh vzplanutia išlo. V tejto súvislosti môže byť zaujímavý aj nasledovný program. Skúsený pozorovateľ, ktorý má prístup k emailu, môže behom krátkej doby odhadnúť vizuálne jasnosti mnohých vytypovaných objektov na veľkej časti oblohy a v prípade náhlej zmeny jasnosti môže mailom informovať všetkých zainteresovaných majiteľov lepších prístrojov, ktorý môžu započat' s presnejším fotometrickým monitorovaním podozrivého objektu. Týmto sa nemôže nič pokaziť a pre mnohých pozorovateľov môže ísť o vzrušujúce zážitky.

Je možné, že už v blízkej budúcnosti nahradia strážnu službu robotické ďalekohľady, či projekty na satelitoch, nočná obloha bude znečistená umelými svetelnými zdrojmi, pozorovatelia sa presunu od ďalekohľadov k monitorom a súčasnú éru vizuálneho pozorovania nočnej oblohy budú poznať len zo sci-fi poviedok. Našťastie dnes ešte máme na vyber.



Komentář k článku V ohnisku: proměnné hvězdy

Taichi Kato

Notes to J. Dušek's Article

vědecký pracovník univerzity Kyoto,
zabývá se kataklyzmickými proměnnými
hvězdami, vedoucí projektu VSNET, Japonsko

Přečetl jsem si Duškovu článek. Myslím si, že většina komentářů je správných.

Velmi doporučuji vizuálním pozorovatelům monitorování kataklyzmických proměnných hvězd (ne zákrytových dvojhvězd), pokud chtějí posloužit vědeckému významu. Ano, pozorování proměnných hvězd s velkou amplitudou a zákrytových dvojhvězd je pro všechny zajímavé a je také pěkným didaktickým nástrojem, ale nemůžete na tomto poli očekávat příliš velkou vědeckou hodnotu.

Pokud chce někdo dosáhnout stejně častého pozorování a rychlého oběhu výsled-

ků pomocí CCD kamery, jak to dělal dříve okem či pomocí fotografických desek, lze to jen doporučit, protože CCD pozorování jsou na mnohem vyšší úrovni. Nicméně moje zkušenost říká, že takový CCD pozorovatel jen zřídka kdy pokračuje v CCD pozorování toho, co předtím pozoroval vizuálně a že od něj přichází mnohem méně hlášených CCD vzplanutí, než kolik jich hlásil při vizuálním pozorování. Nicméně v současnosti přichází většina zpráv o vzplanutí od vizuálních pozorovatelů, a to je také nejlepší oblast, kde se dnes mohou tyto pozorovatelé ve vědě uplatnit.

Užitečnost vizuálních dat

Thomas Lebzelter

Usefulness of Visual Data

vědecký pracovník AÚ Vídeňská univerzita,
zabývá se AGB hvězdami (typ Mira, SR), Rakousko

Ve své poslední práci sepsané spolu s L. L. Kisseem a zasláné redakci časopisu *Astronomy and Astrophysics*, se zabýváme možnostmi výzkumu polo-pravidelných a nepravidelných světelných změn obrů pozdních spektrálních tříd pomocí fotometrických a vizuálních (amatérských) měření. Provedli jsme analýzy period světelných křivek pro oba druhy dat u několika polo-pravidelných proměnných hvězd. Výsledky jsou porovnány, abychom posoudili užitečnost vizuálních pozorování.

Zjistili jsme, že vizuální data jsou pro stanovení základní periody a amplitudy hod-

nověným zdrojem. Některé detaily v případě složitějších světelných křivek (zejména pod úrovní 0,1 mag) přirozeně nemohou být z těchto pozorování analyzovány. Na druhé straně velmi dlouhé amatérské pozorovací řady zaznamenávající světelnou křivku několik desetiletí poskytují důležité vodítko při analýze dat fotometrických. Závěrem tedy můžeme říci, že je velmi užitečné používat při analýze fotometrická i vizuální data, protože se vhodně doplňují.

Velmi doporučuji, aby skupina MEDÚZA pokračovala ve své práci.



Vizuální pozorování jsou stále potřeba

Sebastián Otero

Visual Observations: a Neverending Need

člen vedení LIADA, aktivní vizuální pozorovatel zejména jasných proměnných hvězd s malou amplitudou, Argentina

Důmyslný přístroj

Bylo to ke konci června 2000. Šel jsem tu noc ven a připravil jsem svůj důmyslný přístroj na další pozorování. Pak jsem pokračoval a vykonáním několika pozorování zkontroloval, zda můj přístroj dobře funguje. To je velmi důležité, když pozorujete s velmi kvalitním zařízením.

Tu noc jsem objevil, že u hvězdy delta Scorpii dochází k erupci. Tím důmyslným přístrojem, který to odhalil, bylo mé vlastní oko...

V té době byla delta Sco o 0,1 mag jasnější, než je její normální hodnota ($V= 2,32$ mag) (viz obr. 1 na třetí straně obálky). Od té doby se stala jednou z nejjasnějších proměnných hvězd na obloze a dosáhla hvězdné velikosti 1,7 mag. Také 78 denní cyklus světelných změn byl zjištěn z vizuálních pozorování.

Popsaný vizuální objev dal astronomům z celého světa možnost sledovat a studovat zrození proměnné hvězdy typu gama Cas.

Tento příběh je jen příkladem toho, že vizuální pozorování hrají velmi důležitou roli i ve 21. století... a také budou hrát.

Nezbytný doplněk

Nikdo nemůže popřít (jedině, že by byl zaslepený) důležitost CCD kamer a jiných zařízení. Ale také nemůžeme ignorovat (protože bychom byli zaslepeni také) některá fakta, z nichž vyplývá význam vizuálních pozorování jako nezbytného doplňku.

Tak například všichni fotometričtí pozorovatelé na světě si stěžují na problémy, se kterými se potýkají, když se pokoušejí měřit velmi jasné hvězdy. Jasné hvězdy se přitom snadno pozorují vizuálně. Elektronické detek-

tory se při jejich měření saturují, zatímco lidské oči mohou činit objevy na úrovni přesnosti 0,03 mag, jak je vidět na výsledcích kampaně LIADA na delta Velorum. Tento výsledek byl nezávisle prověřen fotometrem (obr. 2 na třetí straně obálky).

Delta Vel je nejjasnější zákrytová dvojhvězda na obloze s amplitudou větší než 0,1 mag (její amplituda je 0,44 mag) a nikdo si toho nevšiml.

Nevěřil jsem svým očím, když jsem hvězdu spatřil 1. července 1997 slabší o 0,3 mag. Ale můj „důmyslný přístroj“ měl opět pravdu! Po velké vizuální kampani a s využitím dat G. Galilea nyní víme, že delta Vel je dvojhvězda s periodou zákrytů 45,150 dní.

Všechna tato pozorování byla publikována v IBVS (Informační bulletin o proměnných hvězdách) vydávaného IAU (Mezinárodní astronomickou unií).

Zdá se, že nikdo velmi jasné hvězdy nepozoruje... jen vizuální pozorovatelé ano.

Automatické CCD přehledky mohou najít množství nových proměnných hvězd, ale Alfredo Pereira (amatér z Portugalska) je člověkem, který vizuálně objevil již tři novy v rozpětí méně než dvou let, z toho poslední dvě od sebe dělilo jen 10 dní! Další druhy pozorování mohou být udělána teprve, až Pereira řekne ostatním, kam se mají dívat.

(Při psaní tohoto článku mi zrovna přišlo IAU C 7720, kde se píše, že Berto Monard, amatérský astronom z Jihoafrické republiky, vizuálně objevil supernovu v NGC 1448. Díky mu za pomoc!)

Vizuální a fotometrická měření nemusí jít nutně proti sobě. Není žádný důvod k vytvá-



fení jakési války, kde jeden musí vyhrát a druhý prohrát.

Pojďme se podívat na další příklad. Družice Hipparcos objevila velké množství zakrytých dvojhvězd, ale nenašla jejich periody. Byla potřeba další pozorování. Data družice Hipparcos jsou zlatým dolem, ale jsou potřeba pracovní síly, aby to zlato oddělily! Budou profesionální astronomové nebo majitelé CCD kamer „plýtvat“ svým vzácným pozorovacím časem a čekat, až něco objeví? Ne! Budou to právě vizuální pozorovatelé, protože 1) oba typy pozorování se doplňují, 2) plýtvání pozorovacím časem pro jednoho je výhodou pro druhého. A to je způsob, jak můžeme všichni přispět vědě.

Pozoroval jsem dva následující zákryty V438 Pup hluboké 0,2 magnitud a zjistil jsem, že perioda udaná Hipparcem je špatná. Díky mým vizuálním pozorováním jsem mohl zjistit, že V438 Pup je systém složený ze dvou velmi podobných hvězd s extrémně výstřednou oběžnou dráhou. Je skutečně vzrušující, když si uvědomím, že jsem byl prvním člověkem na světě, který to o té hvězdě zjistil, a ten pocit nahradil všechno úsilí, které pozorování věnuji (ačkoli bych asi neměl nazývat „úsilím“ něco, co mě dělá velmi šťastným).

Pozorovatel zakrytých dvojhvězd z AAVSO - Chris Stephan zaznamenal zákryt V353 Hydrae, což mi umožnilo najít periodu soustavy. Stejným způsobem se to daří u stále většího počtu hvězd.

Není žádná potřeba dosáhnout v tomto případě přesnosti na desetiny magnitudy, protože naše časová základna je velmi široká: téměř 10 let. Můžeme tak určit předběžnou periodu. CCD pozorovatelé pak, až budou dlky nám vědět kdy pozorovat, mohou vytvořit detailní světelné křivky. To je přece skvělá spolupráce.

Vizuální pozorování jsou nutná a vědci jsou si toho vědomi. Na mnoha případech se dá

ukázat, že vizuální pozorovatelé mohou odvádět seriózní práci, ale musí to občas dokazovat. To je výzva pro všechny, aby pozorovali více a více.

V červnu tohoto roku moje vizuální detekce 0,2 magnitudového zjasnění Be hvězdy μ Centauri dovolilo astronomům v ESO pořádit spektra této hvězdy právě při erupci. Jejich teorie od té doby předpovídají vzplanutí podle mých pozorování. Informoval o tom i IAUC.

Duškův článek se tváří jako vyčerpávající příběh o pozorování proměnných hvězd. Ale článek říká jen část pravdy. Ve skutečnosti profesionální astronomové žádají naši asistenci. To Dušek vůbec nezmiňuje.

Porovnání přesnosti CCD s lidským okem uráží naši inteligenci: vždy budeme - zjevně - poraženi. Ale nejsme ve válce. Pozorovatelé ví, že nemohou vizuálně pozorovat např. hvězdy typu delta Scuti. Pozorovatelé by se měli dívat na to, co stojí za to.

Co můžeme dělat pro změnu tohoto pojetí?

Víme, že můžeme vizuálně dosáhnout úžasných výsledků. Věnují ale všichni pozorovatelé dosti péče tomu, aby to platilo i pro jejich pozorování? To je otázka, která vyvolává kritiku na adresu vizuálních pozorovatelů. Pokud chceme přispívat na pole vědy, musíme pozorovat odpovědně.

Jako při jiných aktivitách, měli bychom vyzkoušet naše schopnosti a zjistit, jakých přesností jsme schopni dosáhnout. Měli bychom zkontrolovat naše výsledky s fotoelektrickými, abychom si byli jisti, že podáváme dobré výsledky, že jsme se naučili dobře odhadovat. Měli bychom vědět, co pozorujeme a proč to pozorujeme, protože jinak jen hrajeme takovou hru na odhadování. Měli bychom používat techniky, které nám umožní konat přesnější pozorování.

Všechny tyto body jsou tím, co většina pozorovatelů přehlídí a vytváří tak všeobecně



rozšířenou představu, že vizuální světelné křivky proměnných hvězd jsou jen „karikaturami reálných“. (Prosím, podívejte se opět na obrázek 1).

Poživání přesných vizuálních dat vyžaduje určité úsilí. Ne všichni pozorovatelé jsou ochotni ho tomu věnovat. Je to otázka odpovědnosti.

V současné době bytí téměř všechny jasné hvězdy přesně změřeny a to nám umožňuje kontrolovat naše výsledky jako nikdy předtím. Odhadování konstantních hvězd by mělo být součástí rutiny každého seriózního pozorovatele. Tímto způsobem si budeme vždy uvědomovat, jestli je naše práce užitečná nebo ne.

Odhadováním hvězd majících různé barevné indexy se můžeme naučit, jak naše oči na takové rozdíly reagují, a můžeme pak provádět „kalibraci“ našich očí na obor V.

Závěrem ještě upozorníme, že každý pozorovatel by měl znát svůj limit, který je u různých lidí různý, ale je třeba si uvědomit, že například hvězdy typu Mira nevyžadují od pozorovatele přesnosti 0,05 mag. Jsou prostorem pro každého, kdo má odhadování jako koníčka.

Závěr

Zakoupení CCD kamery není jediný způsob, jak mít úspěchy v našem oboru. Ne každý si ji může finančně dovolit. Je mimo dosah pro většinu pozorovatelů, zvláště ze zemí tzv. „třetího světa“. Všem pozorovatelům bychom měli říkat „pomáhejte nám“ a ne psát „nemáte žádnou budoucnost“!!! Prostě proto, že tento výrok není založen na žádných faktech.

Zaznamenal jsem, že mnoho lidí rádo kritizuje vizuální pozorování, protože sami tímto způsobem nejsou schopni dosahovat dobrých výsledků. Omlouvám se jim, ale fakta mluví proti nim:

Všechna zjištění, která jsem uvedl a zmínil v tomto článku (plus potvrzení proměnnosti několika NSV hvězd, jako například NSV 20018, nové SR hvězdy s 24 denní periodou a NSV 19481 nyní označenou v GCVS jako DY Cru díky vizuálním pozorováním) byla získána díky VIZUÁLNÍM POZOROVÁNÍM JEN JEDNOHO ČLOVĚKA A V ROZMEZÍ JEN JEDNOHO ROKU (červen 2000 až červen 2001).

Tak o tom přemýšlejte... předtím, než vyskočíte a půjdete se podívat nahoru na nebe, abyste hledali další tajemství, které čeká právě na vás, abyste ho oznámili celému světu!!

Vyjádření GCVS

N. N. Samus

GCVS Proclamation

editor GCVS, člen organizačního výboru 27. komise IAU, Rusko

Nejprve musím připustit, že se časy mění a že CCD pozorování bude více a více populární, kompletně nahradí fotografická pozorování a z velké části i fotoelektrická pozorování. Nicméně dnes ještě stále nejsme schopni nahradit širokouhlé fotografické astrografy současnými CCD. Celoblohové monitorování s dobrým úhlovým ro-

zlišením a velkým magnitudovým dosahem (docela dobře dosažitelným fotograficky) bude velmi drahý CCD projekt s ohromným množstvím výstupních dat, které bude potřeba redukovat.

Také by si měli lidé uvědomit, že současné fotografické archivy nebyly vědecky prozkoumány zdaleka celé a mnoho neočekávaných



jevů tak na svůj objev teprve čeká.

Amatérské a poloamatérské CCD aktivity často mají nevýhodu v tom, že nepoužívají žádný filtr a jsou tak prováděna v nedefinovaném fotometrickém systému; z tohoto důvodu máme mnoho problémů například s daty projektu MISA0 (viz Perseus 2/2000).

Co se týká vizuálních pozorování, stále hrají ve výzkumu proměnných hvězd velmi důležitou roli. Například okamžiky maxim mirid (výsledky aktivit AAVSO, organizace, která má daleko k tomu být zpátečnická) jsou založeny prakticky výhradně na vizuálních datech. Vsadím se, že žádná skupina na světě v současnosti není schopna nahradit všechna tato pozorování svými CCD daty. Nejpersvědčivějším příkladem důležitosti vizuálních pozorování může být například objevení tří nov A. Perreirou pomocí binokuláru.

Při pozorování krátkoperiodických hvězd mají vizuální pozorování výhodu dobrého

časového rozlišení, takže okamžiky extrémů (minim či maxim) jsou velmi užitečné při práci na katalogu proměnných hvězd (GCVS). Mimochodem právě díky úžasnému časovému rozlišení je nejjasnější dosud zaznamenané maximum eruptivní UV Ceti zaznamenáno díky vizuálnímu pozorování zkušeného pozorovatele. Toto pozorování nebylo možné díky dlouhé expozici provést žádným objektivním světelným detektorem. Vizuální pozorování jsou také velmi efektivní při pozorování proměnných složek vizuálních dvojhvězd, protože velmi blízká přítomnost jiné hvězdy často znemožňuje použít fotometr a leckdy i CCD kameru.

Závěrem: Tým vytvářející GCVS má velký respekt k dobře prováděným vizuálním pozorováním a podporuje skupiny, které pozorují proměnné hvězdy vizuálně. To ovšem neznamená, že bychom chtěli bránit pokroku v širším používání CCD kamer.

Y CVn - jak je to doopravdy?

Petr Sobotka

Y CVn - What is the True?

Závěr v diplomové práci J. Duška o tom, že z vizuálních pozorování Y CVn se nedá nic zjistit, se ukázal jako nesprávný. Analýza dvou jiných autorů nezávisle potvrdila přítomnost minimálně dvou period světelných změn. Vizuální světelná křivka se také velmi dobře shoduje s fotometrickými daty.

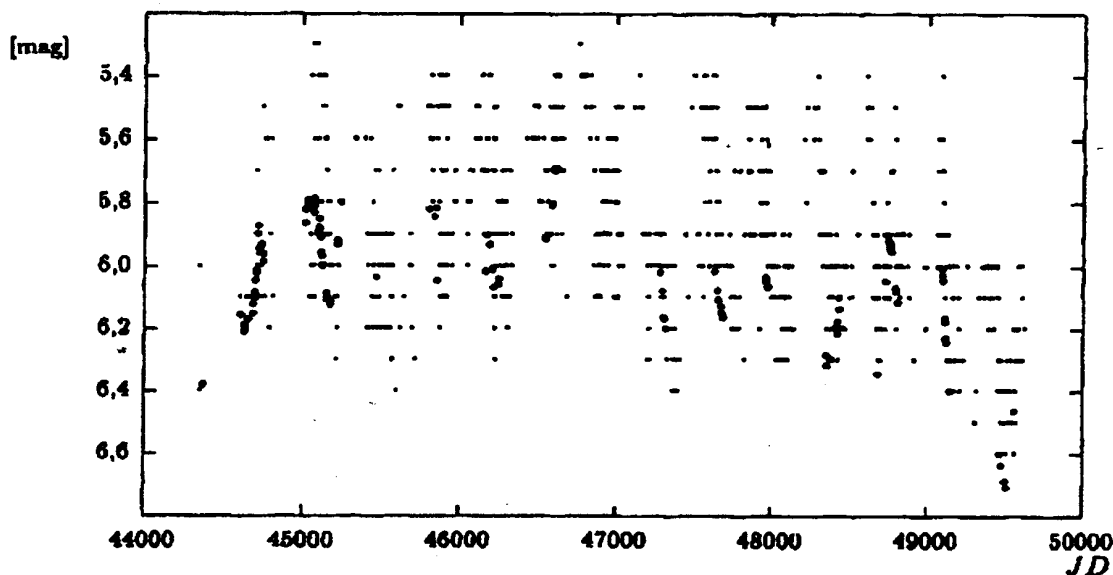
The conclusion of J. Dusek's Diploma Thesis that visual data of Y CVn are inapplicable is wrong. Two other authors have derived independently two periods of its light changes. The visual and photoelectric light curves of this star are in very good agreement as well.

Posledním příspěvkem tohoto speciálu je názorná ukázka toho, co se dá zjistit z vizuálních pozorování. Pro tento účel jsem si vybral Y CVn, protože se mi nějak nezdálo tvrzení J. Duška v jeho diplomové práci, že tato pozorování se nedají použít.

Pečlivě jsem si přečetl diplomovou práci Jirky Duška z roku 1995 s názvem „Spektroskopické a fotometrické studium uhlíkové

hvězdy Y Canum Venaticorum“. Obecný přehled o uhlíkových hvězdách se mi líbil a možná, že si něco z něj budete moci přečíst i zde v Perseovi.

Když jsem v části o porovnání fotometrických a vizuálních dat spatřil světelnou křivku Y CVn, kterou si můžete prohlédnout také - je na obrázku 1, byly mi jasné dvě věci: 1) hvězda má na vizuální pozorovatele dosti malou amplitudu



Obr. 1/ Figure 1 - Světelná křivka Y CVn. Malá plná kolečka jsou vizuální pozorování tří pozorovatelů a větší prázdná kolečka jsou fotoelektrická měření v oboru V přepočítaná na vizuální obor (Dušek 1995) * *Light curve of Y CVn. The solid circles represent visual observations of three observers and open circles represent photoelectric observations in the V band, recalculated to visual band (Dušek 1995).*

2) pokud ji nezprůměruji, moc z ní nevidím.

Tato světelná křivka byla v textu na několika místech komentována. Autor se rovněž pokusil vizuální data analyzovat. Nejlepší asi bude, když necháme mluvit přímo jeho. Pojdme si ocitovat některé pasáže z diplomové práce, které se vztahují k Y CVn a k datům pěti dalších uhlíkových hvězd, jež měl autor k dispozici.

str. 21.: Z vizuálních dat R Lep lze bez problémů odvodit důležité vlastnosti hvězdy (má amplitudu 4 mag, pozn. red.), jako periodu či amplitudu, v případě Y CVn však nikoliv.

str. 21.: Světelná křivka Y CVn na základě vizuálních pozorování AFOEV a HAA VSS (odpovídá přibližně našemu obrázku 1, pozn. red.). Je vidět, že nepravidelné změny a velký (B-V) index jsou příčinou velkého rozptylu odhadů, který znemožňuje ze světelné křivky cokoli určit.

str. 25.: Světelné změny studoval i Biskupski (1963), který došel k periodě hlavních světelných změn cca 250 dní s modulací 80 dní. Vzhledem k tomu, že vycházel z vizuálních pozorování, jak bude uvedeno dále, měl by se na jeho výsledky brát jen malý ohled.

str. 35.: Fotoelektrická pozorování jsou také jediná, která lze detailně studovat.

str. 46.: Je vidět, že dle vizuálních pozorování měnila Y CVn svoji hvězdnou velikost velmi složitě, v podstatě bez náznaků periodicity. Pro jistotu ale byl učiněn pokus vyhledat (stejným algoritmem jako u fotoelektrických dat) možnou periodu. Skončil neúspěšně.

str. 47.: U hvězd s B-V > 2 mag s malou amplitudou změn tudíž nelze vizuální pozorování využít.

Z výše uvedených pasáží je vidět, že autor na vizuální data zkoumaných hvězd zcela zanevřel. Říká, že nelze určit amplitudu světelné



ných změn, není možné Fourierovou analýzou určit periodu, že analýze vizuálních měření hvězd s velkým B-V indexem se nedá věřit.

Pojďme se podívat, jestli měl autor k takovému radikálnímu názoru důvod. Pojďme udělat analýzu dat sami.

1) Fotometrická data

Proměnná hvězda Y CVn byla pozorována fotoelektrickým fotometrem pracujícím na 60cm zrcadlovém dalekohledu Masarykovy univerzity v Brně. Pozorování prováděl převážně dr. J. Papoušek v období let 1979 až 1994, tedy cca 6000 dní. Měření probíhala v oborech V, B a několik i v R. Pro naše účely budou stačit měření v oboru V, protože je spektrálně nejbližší oblasti vnímání lidského oka. Celkem bylo za tu dobu pořízeno 139 měření. Vidíte je na obrázku 1.

Fourierova analýza, kterou provedl J. Dušek, našla periodu 267,8 dne. Nebyla samozřejmě jediná, ale autor píše, že periody menší než 170 dní se ukázaly jako falešné. Není mi jasné, jak k tomuto závěru mohl dojít. Zvláště, když generální katalog proměnných hvězd GCVS (1985-88) udává periodu světelných změn 157 dní. Provedl jsem analýzu stejných dat, jako J. Dušek. Mohu jednoznačně potvrdit periodu $P_1 = 267,8$ dne, v tom se s autorem shoduji s přesností na desetinu. Bohužel fotometrická data jsou dosti řídká, někdy chybí celé cykly světelných změn, takže hledání kratších period je těžší. Nicméně i tak z nich lze určit periodu $P_2 = 154,0$ dne. Ta přibližně odpovídá údajům z GCVS.

2) Vizuální data a jejich porovnání s fotoelektrickými

J. Dušek říká, že z vizuálních dat nelze nic určit. Pokusil se neúspěšně Fourierovou analýzou zjistit hodnoty period a tím jeho snaha skončila. Nikde není popsáno, k jakým výsledkům došel, protože program, který použil, musel určitě nějaký výsledek „udělat“.

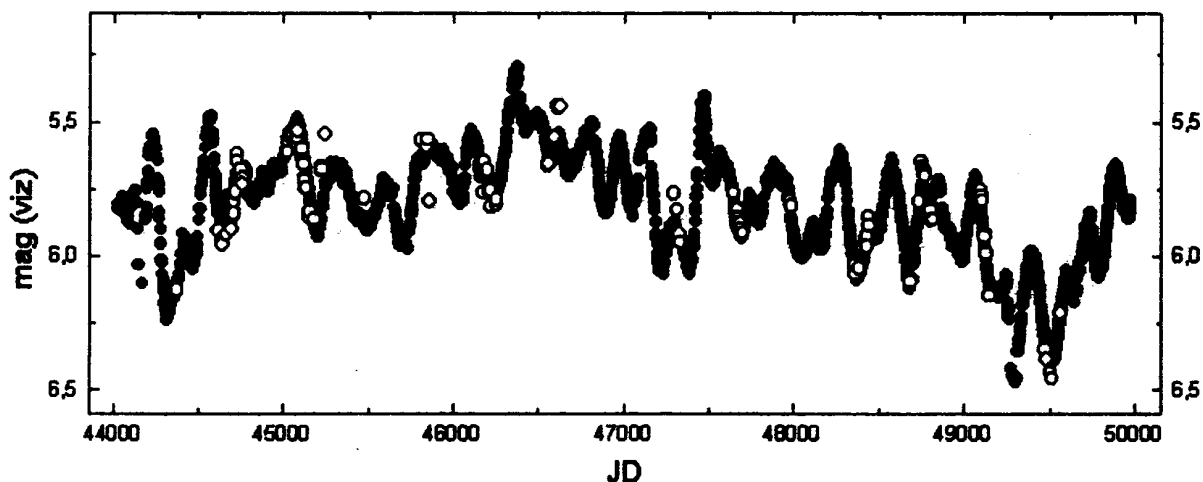
Je tudíž těžké vystopovat, kde by mohl být problém. Osobně si myslím, že například v tom, že si pro analýzu vybral pozorování jen tři neaktivnějších pozorovatelů. Síla vizuálních dat přece spočívá v tom, že je jich hodně, a tím se vyvažuje jejich nižší přesnost.

Ukážeme si to na jednoduchém příkladě. Mějme fotometrická data s přesností 0,01 mag, tedy jejich standardní odchylka je $\sigma_{\text{FOT}} = 0,01$ mag. Vizuální data mají typicky $\sigma_{\text{VIZ}} = 0,1$ mag. Protože existuje závislost (na počtu měření N, můžeme zvyšováním počtu měření zvyšovat přesnost výsledku. Ta závislost vypadá konkrétně takto $\sigma \approx N^{-1/2}$. Z toho vyplývá, že chceme-li mít vizuální data stejně přesná jako fotoelektrická, musíme jich mít 100x více: $N_{\text{VIZ}} = 100 \times N_{\text{FOT}}$.

Vezměme tedy všechna dostupná vizuální data. Tři organizace (a skupina MEDÚZA, která Y CVn nepozoruje) poskytují na internetu svá data volně ke stažení. V případě Y CVn jsem na internetu získal 6128 odhadů AFOEV, 3376 odhadů HAA VSS a 2051 odhadů VSOLJ. Celkem tedy můžeme analyzovat 11 555 vizuálních odhadů. Na každý fotometrický bod (celkem jich je 139) tak připadá v průměru $11\,555/139 = 83$ vizuálních bodů. Podmínka stejné přesnosti je tedy v případě těchto dat téměř splněna, neboť díky velkému množství odhadů $\sigma_{\text{FOT}} \approx \sigma_{\text{VIZ}}$, proto můžeme vizuálními datům věřit skoro stejně jako fotoelektrickým.

Proveďme tedy Fourierovu analýzu vizuálních dat za období JD 2444000 až 2450000. A výsledek: $P_1 = 269,3$ dne, $P_2 = 161,4$ dne. No vida, obě periody, které jsem našel ve vizuálních datech, jsou vidět i v datech fotoelektrických.

Máme tu tedy dvě tvrzení, která stojí proti sobě. J. Dušek říká, že z vizuálních dat se nedá nic zjistit, já uvádím dvě periody, které se



Obr. 2/ Figure 2 - Světelná křivka Y CVn. Plnými kolečky jsou vyznačena zprůměrovaná vizuální data AFOEV, HAA VSS a VSOLJ. Prázdnými kolečky pak fotoelektrická data v oboru V přepočítaná na vizuální obor. * *Light curve of Y CVn. Solid circles represent visual estimates provided by AFOEV, HAA VSS and VSOLJ. Open circles represent photoelectric data in the V band translated to visual band.*

v podstatě shodují s analýzou fotoelektrických dat. Pravdu může mít jen jeden z nás. Naštěstí se o hvězdu zajímal ještě někdo jiný. L. Kiss (1999) v odborné práci uveřejněné v prestižním časopise *Astronomy and Astrophysics*, kde podobným způsobem jako já analyzoval rozsáhlý soubor polopravidelných hvězd, došel k podobným výsledkům.

Periodová analýza provedená L. Kisseem za období 28 500 dní dává tyto výsledky: $P_0=3000\pm 100$ dní, $P_1=273\pm 3$ dny, $P_2=160\pm 2$ dny.

Je to tedy hvězda dokonce se třemi periodami.

Dlouhou „Kissovou“ periodu nebylo možné z mnoh zkoumaného souboru dat spolehlivě určit pro příliš krátkou časovou řadu. Shrňme si závěrem výsledky tří nezávislých analýz přehledně do tabulky 1.

Podívejme se teď ještě jednou na světelnou křivku Y CVn, tentokrát si ovšem vizuální data zprůměrujeme za pomoci klouzavých průměrů (50:1). Při pohledu na obrázek 2 teď již každý na vlastní oči vidí, že vizuální data

Autor	GCVS	Dušek	Sobotka	Kiss (za 5x delší období)
Fotometrická data:				
P_1 (dny)	-	267,8	267,8	-
P_2 (dny)	-	kratší periody (pod 170 dní) se ukázaly jako falešné	154,0	-
Vizuální data:				
P_0 (dny)	-	velký rozptyl odhadů znemožňuje ze světelné křivky cokoli určit		3000 ± 100
P_1 (dny)	-		269,3	273 ± 3
P_2 (dny)	157		161,4	160 ± 2

Tabulka 1/ Table 1 - Porovnání výsledků analýzy dat Y CVn různými autory a GCVS.

* *Comparison of the results between three authors and GCVS.*



velmi dobře odpovídají datům fotoelektrickým. Dokonce jsou vizuální měření užitečnější, protože tvoří nepřetržitou řadu. Nikde není místo, kde by data chyběla. V každém okamžiku víme, jak byla hvězda jasná. Naopak data fotoelektrická jsou často velmi řídká a hvězda tak mohla v době, kdy ji nikdo fotometrem neměřil, dělat "věci", které při analýze jen fotoelektrických dat nikdy nemohou vyjít najevo. Znovu se tak ukazuje, jak důležité a přínosné je, že na světě žijí tisíce amatérských astronomů, kteří mohou za pomoci pouhého triedru produkovat výsledky používané odborníky při

výzkumu proměnných hvězd.

Literatura/ References:

- Dušek, J., 1995: Spektroskopické a fotometrické studium uhlíkové hvězdy Y Canum Venaticorum, Masarykova univerzita Brno
 Cholopov, P.N. a kol., 1985, GCVS IVth edition, Moskva, Nauka
 Kiss, L.L., Szatmáry, K., Cadmus, R.R. Jr. and Mattei, J.A., 1999, A&A, 346, 542

Závěr

Petr Sobotka

Conclusion

We can talk about every human activity that it can be done in good way or bad way. Bad visual observers coexist with the observers who can reach unbelievable precision, comparable to the photoelectric measurements. In the same way, CCD observers can produce excellent observations and also observations, which are worse than the visual ones for the given object. Prof. Samus wrote that even the photographic observations are valuable today and that the archives full of photographic plates are a real treasure for the astrophysicists all over the world. There is a nice idea in the contribution by S. Otero which can close our special issue: Visual and photometric measurements are not a priori enemies. There are no reasons for making some wars, where one has to win and the other lose.

We can deduce from the presented opinions that scientists, who are involved in cataclysmic variables, suggest visual observing of cataclysmic variables, and those involved in long period variables suggest observing of

long period variables. All these scientists want the visual observers on their side! This means that scientists still need visual observers. Answers to the question what to observe are slightly different, but we can conclude - let's observe with eye, what cannot be observed with CCD, let's observe with eye, what cannot be observed by the professionals, let's observe carefully and let's quickly tell the professionals what we have discovered.

O veškeré lidské činnosti můžeme říct, že se dá dělat dvěma způsoby: dobře nebo špatně. Stejně jako existují špatní vizuální pozorovatelé, existují i vizuální pozorovatelé, kteří dosahují přesností až neuvěřitelné, srovnatelné s fotometrickými měřeními. Stejně tak i pozorovatelé využívající třeba CCD techniku mohou produkovat pozorování velmi kvalitní a naopak pozorování tak špatná, že je lepší použít pro daný objekt dat vizuálních. Jak píše prof. Samus, i fotografická pozorování mají dnes smysl a staré dlouhodobě doplňované archivy fotografických desek jsou úplným pokladem pro astrofyziky na celém světě.



V příspěvku S. Otera se objevila pěkná myšlenka, kterou můžeme naše speciální číslo Persea uzavřít: „Vizuální a fotometrická měření nemusí jít nutně proti sobě. Není žádný důvod k vytváření jakési války, kde jeden musí vyhrát a druhý prohrát.“

Z uvedených názorů lze vystopovat, že ti vědci, co se zabývají kataklyzmickými proměnnými doporučují vizuálním pozorovatelům kataklyzmické proměnné, ti, co se zabývají dlouhoperiodickými proměnnými doporučují pozorovat dlouhoperiodické hvězdy. Zkrátka všichni ti odborníci chtějí, aby se pozorovatelé zaměřili právě na jejich oblast zájmu. To zcela jasně svědčí o tom, že odborníci

vizuální pozorovatele stále potřebují. Odpověď na otázku, co pozorovat vizuálně, dal každý trochu jinou, ale přesto lze udělat obecný závěr. Pozorujme okem to, co nepozorují CCD kamery, pozorujme okem to, co nemohou pozorovat profesionálové, pozorujme pečlivě a rychle jim sdělujeme, na co jsme přišli.

Poděkování:

Redakce děkuje Liboru Novákovi za překlad vyjádření BAV, Petru Hejdukovi za překlad vyjádření HAA/VSS a Ondřeji Pejchovi za překlad článku V ohnisku: proměnné hvězdy, díky čemuž si článek mohli přečíst a vyjádření poskytnout i zahraniční astronomové.

Došlá pozorování

Luboš Brát, Miloslav Zejda

New Observations

MEDÚZA

Za období července až srpna 2001 dorazilo do databáze MEDÚZY celkem 5311 vizuálních odhadů a 952 CCD měření od 48 vizuálních pozorovatelů, respektive od 3 CCD pozorovatelů. K 31. srpnu 2001 obsahovala naše databáze 59 369 vizuálních odhadů + 8 564 CCD měření. Celkem 67 933 pozorování.

Nejaktivnější mezi vizuálními pozorovateli byl Pavol A. Dubovský se 1262 odhady. Nová pozorování rovněž posílal Luboš Brát, který se umístil na druhém místě. Třetí místo obsadil rovněž aktivní pozorovatel Ondřej Pejcha. Z CCD pozorovatelů vede František Lomoz, který nám poslal všechna svá data QR And. Druhý je Ladislav Šmelcer z Valašského Meziříčí a třetí Petr Sobotká. Doufejme, že se řady našich CCD pozorovatelů brzy rozšíří.

Nováčků v našem žebříčku je povícero, jako vždy po letních prázdninách. Novými pozorovateli jsou Janis Tzoumas, Tomáš Zajíc, Ivana Šnircová, Roman Kněžík, Radek Svatoň, Marek Falc, Jiří Hude, Jan Pisala a Peter Drengubiak.

Děkujeme všem aktivním pozorovatelům a rovněž Martinu Nedvědovi a Radku Dřevěnému za pomoc při přepisování dat z papíru do elektronické formy.



Žebříček vizuálních pozorovatelů:

1	Pavol A. Dubovský (DPV)	Podbiel (SR)	1262
2	Luboš Brát (L)	Pec pod Sněžkou	1140
3	Ondřej Pejcha (OP)	Brno	693
4	Michal Haltuf (MH)	Kolín	336
5	Mario Checcucci (CC)	Barberino val d'elsa (IT)	274
6	Janis Tzoumas (JT)	Olomouc	222
7	Roman Ehrenberger (RE)	Polička	198
8	Jan Skalický (JS)	Lanškroun	187
9	Peter Fidler (FI)	Lefantovice (SR)	152
10	Jerzy Speil (SP)	Walbrzych (PL)	91
11	Petr Hejduk (HU)	Praha	84
12	Petr Sobotka (P)	Kolín	68
13	Marian Brhel (BR)	Svatobořice	60
14	Jan Zahajský (JZ)	Praha	54
15	Tomáš Zajíc (TZ)	Vsetín	39
16	Tomáš Kubec (KBC)	Hradec Králové	31
17	Jakub Gožďál (JG)	Dubňany	29
17	Juraj Vyskočil (GW)	Bratislava (SR)	29
19	Lukáš Král (LK)	Ostrava	28
20	Peter Belák (PB)	Partizánské (SR)	26
21	Marek Kolasa (KO)	Ostrava	25
22	Josef Masničák (JM)	Olomouc	24
22	Juraj Kubica (JU)	Bratislava	24
24	Martin Nedvěd (NE)	Praha	22
24	Miroslav Halló (HA)	Sedlec-Prčice	22
26	Ivana Šnircová (IS)	Trutnov	20
26	Libor Novák (LN)	Brno	20
28	Miroslav Šulc (SU)	Ústí nad Labem	17
29	Pavel Marek (PM)	Hradec Králové	16
30	Roman Kněžík (RK)	Havířov	15
31	Igor Grman (IG)	Topoľčany (SR)	14
32	Miroslav Blaho (MB)	Detva (SR)	11
33	Stephen Kerr (KF)	Rockhampton (Austrálie)	10
34	Petra Fědorová (PF)	Brno	8
35	Radek Svatoň (RS)	Lipník nad Bečvou	7



36	Marek Falc (MF)	Strakonice	6
36	Vladimír Svoboda (VS)	Praha	6
36	Vladimír Světlošák (VSP)	Tvrdošín (SR)	6
36	Jiří Hude (JH)	Brno	6
36	Veronika Němcová (VN)	Ivančice	6
41	Jan Píšala (JP)	Opava	5
42	Peter Drengubiak (PD)	Partizánské (SR)	4
43	Petr Luřcha (PL)	Brno	3

Žebříček CCD pozorovatelů:

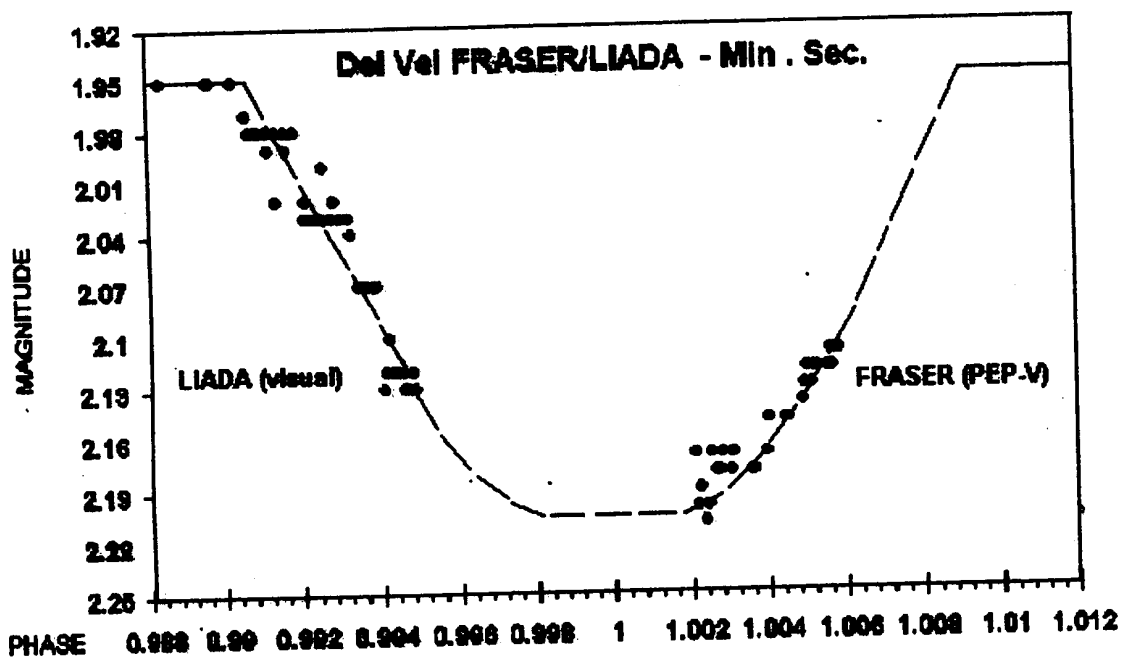
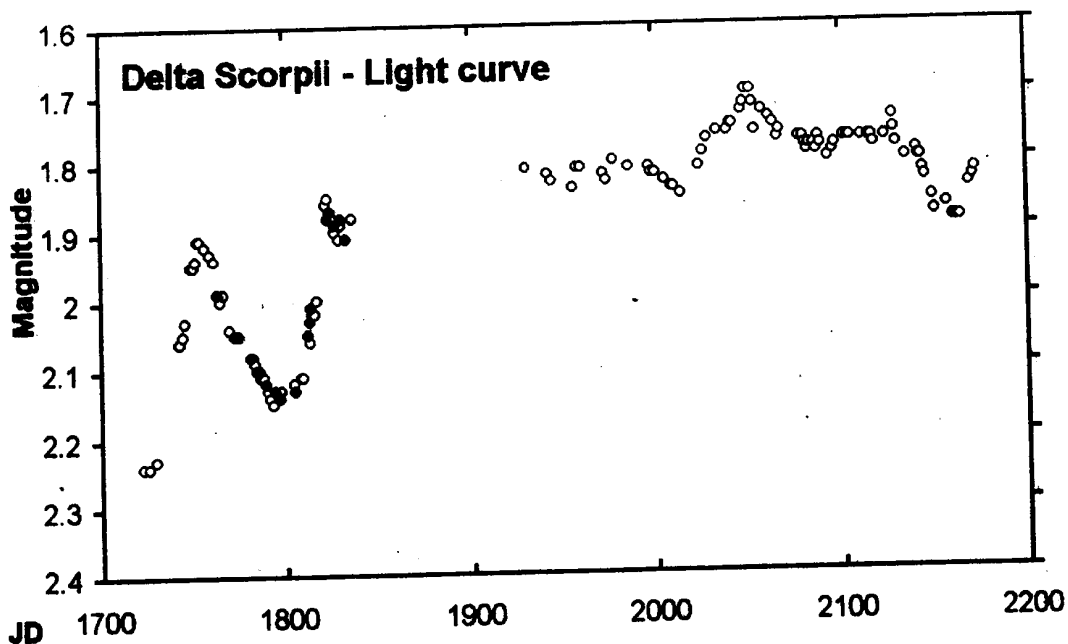
1	František Lomoz (FL)	Sedlčany	490
2	Ladislav Šmelcer (SM)	Valašské Meziříčí	328
3	Petr Sobotka (P)	Kolín	134

Zákrytové dvojhvězdy

V následujícím přehledu jsou uvedena všechna pozorování doručená k publikaci na brněnskou hvězdárnu a předběžně zařazená k publikaci v období od 16. 10. 2001 do 11. 11. 2001.

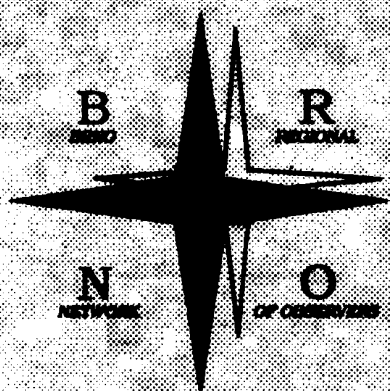
Hejduk P., os. číslo 1087

V 346 Aql	11	8	2001	14447
V 346 Aql	20	6	2001	14448
V 836 Cyg	14	8	2001	14449
V 836 Cyg	26	7	2001	14450
BN Peg	25	6	2001	14451
RS Sct	15	7	2001	14452
V 566 Oph	20	6	2001	14453



Obr. 1/ Figure 1 - Světelná křivka δ Scorpii. Porovnání vizuálních pozorování (prázdná kolečka) S. Otera z Argentiny a fotoelektrických pozorování (plná kolečka) B. Fräsera z Jihoafrické republiky. * Light curve of δ Scorpii. Comparison between visual observations (open circles) of S. Otero, Argentina and photoelectric observations (solid circles) of B. Fraser, South Africa.

Obr. 2/ Figure 2 - Světelná křivka δ Vel. Porovnání vizuálních pozorování (prázdná kolečka) S. Otera z Argentiny a fotoelektrických pozorování (plná kolečka) B. Fräsera z Jihoafrické republiky. * Light curve of δ Vel. Comparison between visual observations (open circles) of S. Otero, Argentina, and photoelectric observations (solid circles) of B. Fraser, South Africa.



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



www.meduza.info

PERSEUS, věstník pro pozorovatele proměnných hvězd. Ročník 11.

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,
Kráví hora 2, 616 00 Brno. Tel. a fax: 05/41 32 12 87, e-mail: sobotka@meduza.info

Šéfredaktor: Bc. Petr Sobotka

Redakční rada: Bc. Luboš Brát, RNDr. Petr Hájek, Ing. Jan Šafář, RNDr. Milošlav Zejda

Recenzent: Mgr. Vojtěch Šimon, Ph.D.

Číslo 5/2001 dáno do tisku 17. 12. 2001, náklad 180 kusů.

Sazba: Ing. Jan Šafář, šek: MKS Vyškov