

Satelit MOST – viz článek *Hvězdné vibrace se ztratily* na straně 19
Satellite MOST – see article *Star vibrations disappeared* on page 19

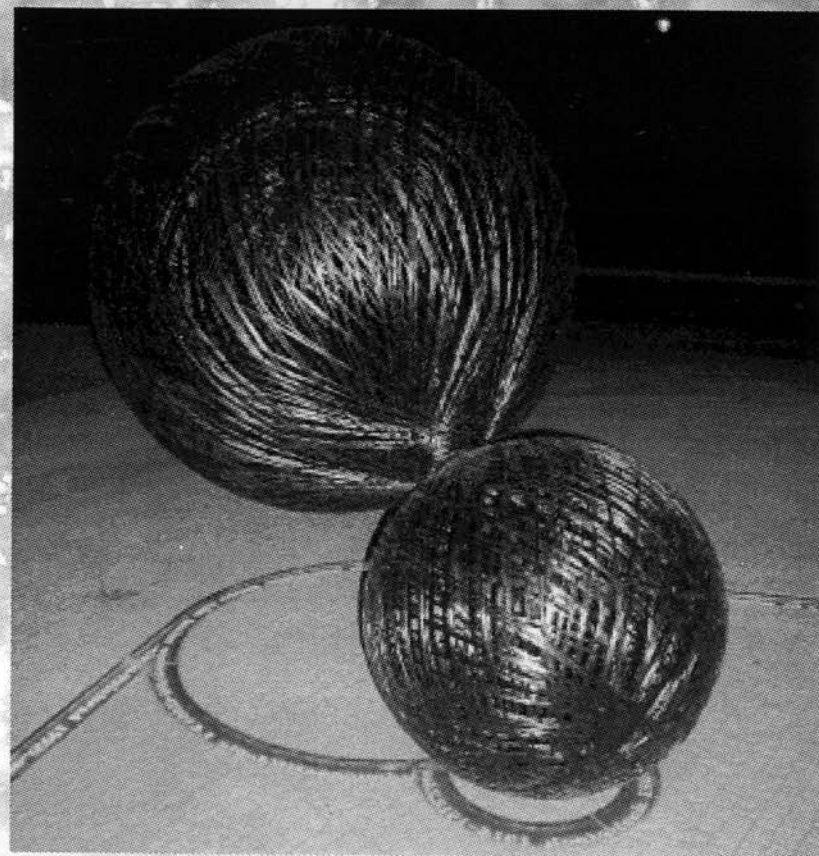
PERSEVS

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



3/2004

ROČNÍK 14



SURVEYS ARE YOUR FRIENDS
HVĚZDA ZAKRÝVANÁ PLANETÁRNÍM DISKEM
MEZINÁRODNÍ KONFERENCE
GEOS NOTE CIRCULARE – 3627.1580 AND
PROMĚNNÁ HVĚZDA SVS 1
HVĚZDNÉ VIBRACE SE ZTRATILY

Čtenářům

To readers

Milí čtenáři,

před časem jsem našel ve svém e-mailové schránce zprávu Petra Sobotky, že se rozhodl odstoupit z funkce šéfredaktora časopisu Perseus. Bylo to pro mě v té chvíli překvapivé, ale v delším časovém horizontu nepochybně očekávané. Petr ukončil studia a zapojil se do pracovního procesu a takové životní rozhraní si zpravidla vyžádá hodně úsilí a času. Po čísle 2/2004 už Petr v sobě nenašel dostatek energie a sil k tomu, aby se donutil pracovat na čísle dalším, jak sám napsal. Petr Sobotka nepochybně vykonal velkou práci v čele redakční rady Persea a za to mu patří naše uznání.

Výbor Sekce se rozhodl řešit situaci sestavením nové redakční rady ve složení M. Zejda (vedoucí), O. Pejcha, J. Skalický, P. Hejduk, V. Šimon a sazbou pověřil P. Luřchu. Pokusíme se vydávat Persea dál. Určitě si to zaslouží nejen časopis sám, ale i vy - jeho věrní čtenáři. V této chvíli jsme nabrali zpoždění v časovém plánu, ale doufáme, že se nám je podaří postupně smazat.

Složení redakční rady a zejména moje vedení je doufám dočasné. Domnívám se, že je to vhodná příležitost zejména pro mladé proměňáře. Při redakční práci mohou nasbírat cenné zkušenosti, které později uplatní ve studiu i profesním životě. Dovolte mi, abych vyhlásil na místo výkonného redaktora Persea konkurz. Zájemci, prosím kontaktujte vedení Sekce.

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

PERSEUS - časopis pro pozorovatele proměnných hvězd

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

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

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

Vychází 6x ročně. Ročník 14. ISSN 1213-9300. MK ČR E14652.
Číslo 3/2004 dáno do tisku 17. 10. 2004, náklad 120 kusů.

Obsah

Contents

Surveys Are Your Friends, Arne A. Henden	2
Celooblohové přehledky jsou vašimi přáteli	
Hvězda zakryvaná planetárním diskem?, P. Nováček, P. Sobotka	10
A Star Eclipsed by a Planetary Disc?	
Mezinárodní konference, M. Zejda	13
Internacional Conference	
GSC 3627.1580 And, A. Paschke	15
GSC 3627.1580 And	
SVS 1 = AN 1918.10 = NSV 06227, A. Paschke	17
Soviet Variable Star SVS 1	
Hvězdné vibrace se ztratily, M. Zejda	19
The Star Vibrations disappeared	
Došlá pozorování, M. Zejda	21
New observations	

Obrazky na obálce: 1 - pomník prof. Zdeňka Kopala (článek str. 13)
2 - satelit MOST (článek str. 19)



Surveys Are Your Friends

Arne A. Henden *

Celoblohové přehledky jsou vašimi přáteli

Během posledního desetiletí se rozběhlo několik fotometrických přehledek oblohy. Řada amatérů si myslí, že tyto přehledky objeví vše, co je v dosahu jejich dalekohledů, a tak nemá smysl pokračovat ve vlastním pozorovacím programu. Přehledkové projekty mohou objevit nové proměnné objekty, ale nejsou vhodné pro detailní studium objektů, které objevily. Článek poukazuje na současné přehledky, sledované objekty a omezení jednotlivých projektů.

Over the past decade, several all-sky photometric surveys have taken place or are underway. The typical amateur astronomer might think that these surveys have found everything there is to discover in the sky in the magnitude ranges of their telescopes, and that there is no reason to consider a photometric program. Similar surveys have been performed for asteroids, for example, and it is very hard for an amateur to now discover new, bright asteroids. In fact, the optical photometric surveys have quite the opposite effect for variability studies. While the surveys have been very proficient at finding variable objects, they are not well suited for detailed studies of the objects they find. This talk will highlight the most current surveys and what kind of objects and limitations are present in each.

1. Introduction

Creating surveys is a direct follow-on to the research of many astronomers: studying a specific class of objects. What better way to study that class than to find all of its possible members? Surveys have been performed in various passbands, covering the entire sky only once or a small portion of the sky multiple times, and with different instrumentation from direct imaging to spectroscopy. Many of these surveys have little interest for the typical variable-star observer, but many of the recent ones have direct relevance. What will be covered in this paper will be some of the photometric surveys that can be useful to the observer. This paper covers much of the material presented in Henden (2003), but from a different perspective.

One of the main concerns from both amateurs and professionals alike is whether existing surveys are general enough that they encroach on the possible observational research projects that can be done by individuals. This has happened in the asteroid community, for example. About a decade ago, it was easy for small telescope users to find new asteroids, spend a few nights obtaining astrometry and becoming the

* USRA/USNO Flagstaff Station, P.O.Box 1149, Flagstaff, AZ 86002,
aah@nofs.navy.mil



discoverer of those asteroids. The incentive for many amateurs is that the discoverer of an asteroid has the privilege of naming that asteroid. However, several professional sites obtained funding to implement asteroid searches, primarily to locate near-earth objects that had the potential to impact the earth and cause significant damage. These sites, such as LINEAR, NEAT, Spacewatch and LONEOS, soon developed instrumentation and software sufficiently complex to pretty much discover any asteroid brighter than about 20th magnitude. Since this is the limiting magnitude for many small telescopes, the number of individual discoveries has dropped dramatically. There are certainly other asteroid-related projects that small telescopes can do effectively, but discovering new asteroids is not one of them anymore.

Will the same thing happen for variable-star enthusiasts? This depends on the details of the current ongoing and future surveys. In most cases, the surveys help rather than hinder, and this paper is designed to show how one can use the surveys to further their own variable-star and other photometric research.

2. Astrometric Surveys

There have been astrometric surveys for centuries. The recent ones have built upon the massive photographic surveys carried out by the meter-class Schmidt telescopes during the last half of the twentieth century. These large photographic plates were digitized by groups at the Space Telescope Science Institute (STScI), CalTech, U.S. Naval Observatory (USNO), Royal Greenwich Observatory, and others. The most frequently used products from these digitization efforts is the USNO-A2.0 and USNO-B1.0 catalogs. These provide all-sky coverage, astrometric accuracy in the 0.25 arcsec range, and with a limiting magnitude of around 21st. Their main deficiency is the inability to deblend the crowded Milky Way fields. However, for most variable-star and asteroid work, the USNO-B catalog provides a reference frame for determining the object positions, and by going to the pixel servers such as <http://www.nofs.navy.mil/data/FchPix/> you can download small extractions of the digitized plates that cover specific areas. We have used these extractions when determining which of a close pair of stars was variable (since there are often 5 or more plates that cover a specific region, and those plates were taken many decades apart), the progenitor of novae, approximate colors of objects, etc.

Some variability studies have been performed using the Sky Survey plates. Drissen et al. (1994) used the SRC-J plate overlap regions (one square degree corners of each plate) to look for variable objects. Since the plate corners have the most



photometric problems, only high amplitude variability can be studied in this manner. However, the digitized plate material has not been datamined beyond Drissen's study.

There are other astrometric surveys, of course. The Hipparcos satellite carried an experiment called Tycho that surveyed all stars brighter than about 11th magnitude, determining quality photometry in two colors as well as astrometric positions that have typically a few tens of milliarcsec accuracy. An ongoing astrometric survey is UCAC, involving CCD imaging of the entire sky down to 16th magnitude and with similar accuracy as Tycho. There are a couple of other smaller astrometric surveys, such as the CAMC, that have good accuracy but do not cover the entire sky.

The main use of the astrometric surveys/catalogs is for astrometry. They rarely have good photometry since their primary goal is the positions of objects.

3. Photometric Surveys

There have been many photometric surveys in various passbands. These surveys try to cover the entire sky to some limiting magnitude, typically only acquiring one observation per object. The primary use of these surveys (as far as the variable star enthusiast is concerned) is for providing a photometric reference frame for observations.

Tycho2 is the catalog produced by the Tycho team for the Hipparcos satellite. This instrument surveyed the entire sky with a photoelectric photometer in two passbands that are very similar to Johnson B and V. The limiting magnitude is about 11, with photometric errors increasing dramatically beyond about 10th magnitude. You can download the entire two-million star catalog from <http://www.astro.ku.dk/~erik/Tycho-2> (and a CD is available), but most users just access the catalog from the VizieR site: <http://vizier.cfa.harvard.edu/viz-bin/VizieR> (plus several mirror sites around the world). In fact, many of the catalogs mentioned in this paper can be searched from VizieR, and it should be the first place anyone looks. VizieR, for example, provides columns of converted Bt/Vt magnitudes into Johnson B/V magnitudes. We will discuss Tycho2 in more detail in the next section.

The Carlsberg Meridian Telescope (CAMC) is a converted transit telescope that uses a CCD to map the southern sky, primarily for precise astrometry. However, they do use the SDSS r' filter, similar to Cousins R, and provide magnitude information in their catalog. You can access the catalog from



<http://www.ast.cam.ac.uk/~dwe/SRF/camc.html>

The USNO CCD Astrometric Catalog (UCAC) is again primarily an astrometric catalog. They used a 20cm telescope with CCD and a non-standard filter that is halfway between Johnson V and Cousins R. The photometry is relatively good, and is quite good differentially (stars within the same small field). You can access the catalog at <http://ad.usno.navy.mil/ucac/>

The Two-Micron All Sky Survey (2MASS) was an all-sky survey in the JHK passbands. The photometry is good, and can often be used in conjunction with a single optical passband (such as V) to provide color information necessary for selecting comparison stars in a field or doing transformations. The main site is <http://www.ipac.caltech.edu/2mass/> but again you can access it through VizieR.

The Deep Near-Infrared Survey (DENIS) was a competitor to 2MASS, covering only the southern sky in SDSS I' and near-IR JK passbands. This single-epoch catalog has reasonable quality photometry, gives an optical passband, and can be used in conjunction with 2MASS to look for variability. You can access the catalog at <http://www.denis.iap.fr/denis.html>

The Roentgen Satellite (ROSAT) point source catalog contains some 95K sources over about 15 percent of the entire sky, covering from about 0.1 to 2.0 keV energies. You can access the catalog through VizieR, or go to the home page: <http://wave.xray.mpe.mpg.de/rosat/rra/>

The Faint Images of the Radio Sky at Twenty Centimeters (FIRST) survey began in 1993 using the VLA at a frequency of 1.5GHz. It is slated to cover 10K square degrees of the North and South Galactic Caps and is essentially complete. You can access the catalog through VizieR or at the FIRST homepage: <http://sundog.stsci.edu/>

The Midcourse Space Experiment (MSX) used a 35cm space telescope to survey the entire sky in 6 bands from 4.3 to 21 microns. The catalog contains 529724 point sources and is more complete and with higher spatial resolution than IRAS, but without the long wavelength bands. The MSX mission is described on its project page: <http://www.ipac.caltech.edu/ipac/msx/msx.html>

The InfraRed Astronomical Satellite (IRAS) was a mission that covered the entire sky in the 12, 25, 60 and 100 micron regions. The point source catalog, containing some 250K sources, can be obtained through VizieR.

The Sloan Digital Sky Survey (SDSS) is an ambitious ground-based project that is covering about 10K square degrees of the sky in 5 wavelengths (ugriz) down to



22nd magnitude. About a million objects will also have spectra; most of these are galaxies, but a fair number are stars. You can access the current data release at: <http://www.sdss.org> The photometry is very good, saturating at about 14th magnitude. Conversions from the SDSS ugriz system into the Johnson-Cousins system are available.

Note that very few of these all-sky catalogs cover the visual wavelengths, and those that do typically have non-standard filters. Their primary use is in determining colors of objects in your fields, for finding objects with peculiar colors, and studying objects at wide wavelengths.

4. Variability Surveys

There have been a few surveys designed either specifically for finding variable objects, or with survey attributes that permit variability searches.

The Robotic Transient Search Experiment (ROTSE) operated a very wide-field unfiltered camera system in New Mexico for many years. One year's worth of data was processed and searched for variable objects. That database can be interrogated at: <http://skydot.lanl.gov> Called the Northern Sky Variability Study, it contains information on millions of stars down to about 14th magnitude.

The All-Sky Automated Survey (ASAS) is an ongoing survey using small automated telescopes at Las Campanas Observatory. It provides V-band photometry over the entire southern sky. The webpage: <http://www.astrow.edu.pl/~gp/asas/asas.html> has a user interface to obtain both photometric and time series information for any star or region of the southern sky. A northern hemisphere version of this survey (HAT) is underway at KPNO.

The Amateur Sky Survey (TASS) uses pairs of 10cm telescopes to image 4x4 square degrees in the sky simultaneously at V and Ic. They have covered the entire northern sky at least once, and intend to revisit all fields as often as possible for several more years. They have a photometric catalog available at: <http://www.tass-survey.org> The catalog is relatively complete from about 7th to about 13th magnitudes, with crowding problems in the Milky Way.

The Lowell Near-Earth Object Survey (LONEOS) uses a 0.5m Schmidt telescope plus CCD array to image large regions of the sky every night. Their photometric data has been archived and is being searched for variable objects. You may be able to access specific objects by checking with the LONEOS team:



<http://asteroid.lowell.edu/asteroid/loneos/loneos.html> Note, however, that LONEOS observes unfiltered. Similar datasets are potentially available from NEAT, LINEAR, SPACEWATCH and other NEO surveys.

The Quasar Equatorial Survey Team (QUEST) used the CIDA Schmidt telescope in Venezuela to survey the equatorial zone between -6 and 6 degrees declination in BVR, along with obtaining objective prism spectra of many of the objects. A complete catalog has not been posted on-line, but you might try the web site: <http://www.astro.yale.edu/bailyn/quest.html> to get more information.

SDSS. As mentioned above, SDSS provides 5-filter photometry of a large region of the northern sky. It also covers a southern strip multiple times to search for variable objects, and intends to expand its program to perform more galactic structure projects in the near future. In addition, there are overlap regions on most of the scans that can provide variability information, albeit with only a few visits. The variability information is not yet available, but you can check at the web site for updates.

The Massive Compact Halo Object (MACHO) experiment used the Mt. Stromlo 50-inch telescope and a twin-beam CCD camera to obtain simultaneous V and R photometry for many millions of objects in the Galactic Bulge, LMC and SMC. The data is on-line at: <http://www.macho.anu.edu.au/Data/MachoData.html> While the spatial coverage is not large, this database is great if your stars happen to fall within one of their fields.

The Optical Gravitational Lensing Experiment (OGLE) uses a 1.3m telescope with V and I filters at Las Campanas to image dense star regions such as the Galactic Bulge, SMC and LMC to look for MACHO events. Their data is also useful to look for any kind of variability. You can find results at: <http://www.astrow.edu.pl/~ftp/ogle/index.html> However, their full catalog is not available on-line. Note that there are many other surveys for MACHO-like events, again covering only small regions of the sky.

There are several ongoing experiments to look for planetary transits (such as STARE) that cover small regions of sky, much like the MACHO experiments. If your objects happen to fall in those regions, then considerable photometry will be available.



5. Future Surveys

The Galaxy Explorer (GALEX) will survey the entire sky in two UV wave length bands. It has started to release data. See the web page: <http://www.srl.caltech.edu/galex/> for more details.

The Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System (PanSTARRS) is an innovative design for wide-field imaging. Using 4 2-meter telescopes, each with a 3 degree field of view, it is planned to cover the entire sky several times each month. The first telescope is planned to be on-line in 2006. What filters (if any) that will be used is still to be decided; however, since it is funded by the federal government, all data will be publically accessible. See the web page: <http://pan-starrs.ifa.hawaii.edu/public/index.html> for more details.

The Global Astrometric Interferometer for Astrophysics (GAIA) spacecraft is expected to obtain precise positions (and parallaxes) for all objects brighter than 18th magnitude. It will also obtain photometry in several passbands and spectra of most objects brighter than about 15th magnitude. The launch date is still uncertain, but probably not before 2012. The web page is <http://astro.esa.int/gaia>

QUEST2, like its predecessor QUEST, was conceived as a quasar survey experiment. The camera is already in use at the Palomar 1.2m Schmidt telescope. This experiment is now envisioned as a stellar survey as well, with multiple visits per field to obtain variability information. See the web site: <http://hepwww.physics.yale.edu/quest/palomar.html> for more information. The camera is being shared with the NEAT team.

The Large-aperture Synoptic Survey Telescope (LSST) is a proposed 8-meter telescope with a very large field of view. It is designed to do repeated observations of about 20K square degrees of sky very rapidly, perhaps every few days depending on the final science goals. This telescope is unlikely to go on-line until 2010-2020 timeframe. See the main web page at <http://www.dmtelescope.org>

SWIFT (no acronym) is a multi-wavelength space mission designed to study gamma-ray bursts in detail. At the same time, it will be performing a sensitive survey of the sky in a hard x-ray band. Launch is expected in the Fall of 2004. See its web page: <http://swift.gsfc.nasa.gov/> for more detail.



6. Using the Surveys

Even the existing variability surveys do not usurp the role of the small telescope. There is just too much sky to cover, especially when multiple wavelength coverage or high time resolution are needed. What most of the variability surveys provide is knowledge as to whether a star is variable or not. The constant stars are then usable as comparison stars for performing differential photometry in a field. The variable stars may have crude light curves from the surveys that can be improved by detailed observing of each object. For example, eclipsing binaries can use time-series data in multiple passbands to provide input for analytical models of the systems. Long period variables like Miras and RV Tauri variables may have good light curves in the variability surveys, but usually only in one wavelength band and often only for a few years. The long-term light curves such as provided by the AAVSO may contain far more useful scientific information on long period variables than any short-term survey. So the main role of the variability surveys is to provide a long list of targets for which detailed studies are desired.

Summary

This paper has primarily given a long list of existing and future survey projects. Web links for most of these surveys are provided. While links have a habit of disappearing in short timescales, most of these projects have been adequately funded to provide a home for their databases for many years to come. Archival sites like VizieR and the upcoming Virtual Observatory program will be another means of keeping these datasets on-line. When you are studying variable objects, investigate some of these datasets and see if additional photometric information might be available. Sometimes it can help you decide whether an object is worth further study, or to choose a set of objects that are convenient to study with the equipment in hand. There are thousands of variable objects in need of photometry, so enjoy the process!

References

- Henden, A. A. 2003, Gaia Spectroscopy, Science and Technology, ASP Conf Ser 298, U. Munari ed., p. 365.
- Drissen, L., Shara, M. M., Dopita, M., Wickramashinghe, D. T. 1994, AJ 107, 2172.



Hvězda zakryvaná planetárním diskem? P. Nováček, P. Sobotka

A Star Eclipsed by a Planetary Disc?

Světelná křivka hvězdy KH 15D svědčí o zakrytové povaze systému, ale spory se vedou o to, zda se jedná o dvojhvězdu, či zda je centrální hvězda zakryvána vlastním planetárním diskem. Podle nejnovější teorie jde o dvojhvězdu s oběžnou periodou 48 dní, která je celá obklopena diskem. Ten vykazuje precesi a během doby zakrývá jednu nebo i obě složky dvojhvězdy.

The light curve of KH 15D suggests that it is an eclipsing system. However, it is a matter of debate whether this object is a binary star or if the central star is occulted by its own planetary disk. According to the latest theory, KH 15D is a binary star with the orbital period of 48 days. The whole system is embedded in a disk. This disk precesses and gradually occults one or both components of the binary.

Hvězda KH 15D je typu T Tauri - tedy hvězda mladá, která se teprve chystá vstoupit na hlavní posloupnost HR diagramu. Její hmotnost je někde v rozmezí 0,5 až 1 hmotnosti Slunce. Je od nás vzdálena 2400 světelných let ve směru souhvězdí Jednorozce a na obloze září jako hvězda 14. hvězdné velikosti. V roce 1997 bylo zjištěno, že se její hvězdná velikost každých 48,4 dní snížila asi o tři magnitudy. Vzhledem k tomu, že tvar zákrytu byl nepravidelný, usoudili astronomové, že hvězdu nezakrývá druhá hvězda, ale nezářivý materiál, který se nachází v blízkosti hvězdy.

Zakrytové dvojhvězdy jsou ve vesmíru celkem běžným jevem, ale hloubka zákrytu tří magnitudy je zcela výjimečná. Doba, po kterou je hvězda zakryta, je vůči délce periody navíc velmi dlouhá. A nejen to. Ta doba se v posledních letech neustále zvětšuje. V sezóně 1996-1997 tvořil zákryt asi jednu pětinu orbitální periody, zatímco v sezóně 2002-2003 už to byla celá polovina. Žádné běžné těleso nemůže být tak velké, aby blokovalo světlo hvězdy po tak dlouhou dobu. Navíc přibližně uprostřed zákrytu docházelo ke zjasnění, což svědčí o nějakém otvoru či lokálnímu snížení hustoty v zakrývajícím materiálu. Těžko si tento jev můžeme vysvětlit děravou hvězdou nebo planetou - to je pochopitelně nesmysl. Příčina bude asi trochu jiná. Z dané orbitální periody a předpokládané hmotnosti hvězdy vyplývá, že neznámý objekt obíhá ve vzdálenosti asi 0,2 až 0,3 astronomické jednotky - tedy poloviny vzdálenosti Merkura od Slunce.

Astronomové zapátrali ve starých fotografických archivech observatoře na Harvardu, ale na 40 deskách z let 1913 až 1951 nenašli žádné známky zákrytů. Ačkoli desky pořízené v náhodných okamžicích vzhledem k orbitální periodě nemohou zcela vyloučit zákryty - zdají se být v minulosti velice nepravděpodobné.



Co tedy hvězdu zakrývá? KH 15D je stará jen několik milionů let, takže je stále obklopena diskem plným plynu a částic, ze kterých se tvoří planety. Právě tento disk by mohl být klíčem k celé záhadě, kdyby obsahoval jednu planetu. Disky s planetami se podle teoretických modelů mohou velmi rychle měnit a vyvíjet, a to na časových škálách 10 až 100 let. Jeden z modelů ukazuje, že planeta hmotnosti Jupiteru může vyvolávat protažení protoplanetárního disku nad i pod rovinu disku. Tento výstupek může být dostatečně velký a hustý na to, aby dokázal zakrývat hvězdu. Materiál se postupně dostává dopředu před planetu i dozadu za ni a v blízkosti planety se ho naopak nedostává. Taková mezera dobře vysvětluje zjasnění KH 15D uprostřed zákrytu. Tento model také dokáže zdůvodnit postupně se prodlužující délku zákrytu - materiál v disku se pohybuje. Z měření dále vyplývá, že částice v disku jsou nezvykle velké - větší než typické prachové částice.

Model byl nedávno podpořen dalšími důkazy. Bylo zjištěno, že světlo, které se k nám dostává během zákrytu, je silně polarizováno, což svědčí o tom, že zakrývajcí látka je složena z velkého množství malých prachových částíček. Zdá se, že všechno světlo je během zákrytu odráženo nebo rozptylováno a žádné nevidíme přímo. Model dále předpovídá, že se délka zákrytu v příštích deseti letech zvýší až na 75 % oběžné doby. Může také dojít k úplnému vymizení zákrytů, až se zhuštěný materiál kolem planety v disku rozpadne. V každém případě stojí za to hvězdu KH 15D nadále pozorovat.

Tak, a zde bychom mohli naše povídání ukončit. Nebýt internetu, asi by se to také stalo. Jenomže krátce po napsání tohoto příspěvku vydalo Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics v USA tiskové prohlášení, že je všechno jinak. Pojďme se spolu podívat na nejnovější teorii.

Podle autorů není potřeba vysvětlovat pozorované charakteristiky pomocí zákrytu planetou a jejího gravitačního působení na protoplanetární disk. Tvrdí, že KH 15D je ve skutečnosti obyčejnou dvojhvězdou. Připouští, že zakrývaná hvězda nebo dokonce obě hvězdy jsou obklopeny spoustou prachu, ale zákryty nezpůsobuje prach sám o sobě, nýbrž druhá hvězda. Ani pozorování 8,2 metrového teleskopu VLT ale žádnou druhou hvězdu neprokázalo. To ovšem neznamená, že tam žádná není. Může být kompletně zahalena v prachových částicích, a to nám pak nepomohou ani největší dalekohledy světa.

Nová teorie se také opírá o staré archivní fotografické desky univerzity Harvard. Navíc byly prozkoumány i desky observatoře v Asiagu v Itálii. Desky z Harvardu ukázaly, že v první polovině století zákryty nenastávaly. Desky z Asiaga z let 1967



až 1982 zákryty zaznamenaly, ovšem s důležitým rozdílem. Oproti současnosti je jasnost hvězdy mimo zákryt i během zákrytu vyšší asi o 0,9 magnitudy. To znamená, že tehdy byla druhá složka dvojhvězdy viditelná, zatímco dnes je schovaná v prachu.

Je to zajímavé zjištění a podle nejnovějších představ astronomů by životopis soustavy KH 15D vypadal asi takto: zrodila se před 10 miliony lety, obě hvězdy kolem sebe krouží jednou za 48 dní ve vzájemné vzdálenosti 0,25 AU (asi dvě třetiny vzdálenosti Merkuru od Slunce). Jejich velmi excentrická oběžná dráha je přibližuje až na 0,07 AU. Kolem soustavy se nachází disk. To není nic neobvyklého, ale zdá se, že disk je vůči oběžné rovině skloněn! Gravitační síly tak způsobují kývání disku a ten může část nebo i celou soustavu zakrýt - děje se tak s periodou asi 1000 let. Podle výpočtů obíhá disk hvězdy ve vzdálenosti 2,6 AU a materiál v disku oběhne hvězdy jednou za 4 roky.

Počátkem šedesátých let se hustá část disku začala dostávat před jednu z hvězd a o deset let později ji už zakryl celou. V roce 1998 začala být zakrývána i druhá složka a podle předpovědi budou v roce 2012 obě hvězdy zcela zakryty.

Možná se podařilo vysvětlit chování KH 15D, ale několik otázek zůstává stále nezodpovězených. Jak vznikl disk kolem dvojhvězdy? Proč má jiný sklon než oběžná rovina dvojhvězdy? Proč se v něm nachází tak rozsáhlá oblast zhuštěné látky? Třeba nám nová pozorování a nové modely brzy poskytnou odpovědi i na tyto otázky.

Obr. 1 - Fázová světelná křivka KH 15D z období let 2001 až 2002.

Figure 1 - Phased light curve of KH 15D from the years 2001 to 2002.

Obr. 2 - Model disku s planetou kolem hvězdy KH 15D. Autor: Geoffrey Bryden

Figure 2 -- Computer model shows how a forming protoplanet interacts with the surrounding debris and dust from a young protoplanetary disk. Courtesy Geoffrey Bryden

Viz třetí strana obálky

See third page of the envelope

Literatura/ References:

Agol, E., Barth, A.J., Wolf, S., Charbonneau, D., arXiv:astro-ph/0309309 11 Sep. 2003



Mezinárodní konference

Miloslav Zejda

International conference

Mezinárodní konference "Zdeněk Kopal's Binary Star Legacy" (Dvojhvězdy - Odkaz Zdeňka Kopala) *International conference "Zdeněk Kopal's Binary Star Legacy" (Binary stars - Heritage of Zdeněk Kopal)*

Psát o akci, na které se člověk bezprostředně podííl je vždy obtížné. Zejména hodnocení může být zkreslené. Dlouho jsem tomu odolával, ale nakonec jsem se rozhodl o konferenci napsat a pokusit se i o její zhodnocení. Přispělo k tomu i velké množství reakcí a vyjádření, které jsem dostal od účastníků. Konference se uskutečnila ve dnech 31. 3. - 3. 4. 2004 v Litomyšli. Možná vás napadne, proč se o akci píše až nyní. Důvod je celkem zřejmý. Pro dr. Drechsela a mě skončila vlastně až nyní odevzdáním konferenčního sborníku do tisku. Ale pojďme popořadě.

Tuším, někdy počátkem roku 2002 vznikl nápad uspořádat v době nedožitých 90. narozenin profesora Zdeňka Kopala seminář věnovaný jeho práci zejména v oblasti těsných dvojhvězd. BRNO-sekce pozorovatelů proměnných hvězd a její vedení bylo osloveno, zda by nechtělo akci zorganizovat. Mohli jsme se vydat dvěma cestami - setkání zejména českých stelárních astronomů, pozorovatelů proměnných hvězd v podobě semináře nebo větší mezinárodní konferenci. Shodou okolností jsem měl možnost počátkem léta 2002 odjet na studijní pobyt na universitu v Canakkale, který začínal konferencí věnovanou právě profesoru Kopalovi. Zkusil jsem "ořknout", co by lidé řekli konferenci o těsných dvojhvězdách přímo v rodišti profesora Kopala. Reakce astronomů i obou Kopalových dcer byly velmi příznivé a tak bylo v podstatě rozhodnuto. Také VV ČAS souhlasil s konání mezinárodní konference. Ta se měla stát součástí velkolepě pojatých Kopalovských oslav v Litomyšli. Postupně se součástí oslav stalo odhalení pomníku Zdeňka Kopala, pietní akt na Vyšehradě, tisková konference, seminář o životě a díle prof. Kopala, výstava, dočasná hvězdárna. Bohužel ve scénáři oslav figuroval od počátku i sjezd České astronomické společnosti. Jeho skloubení se skromnějším seminářem by bylo zřejmě bezproblémové, ale jakmile oslavy "nabobtnaly" a dostaly mezinárodní ráz, bylo v podstatě nemožné skloubit jednání konference a sjezdu. Proměňáři, kteří se starali o chod konference, tak v podstatě neměli možnost účastnit se jednání sjezdu. Bohužel VV byl schopen a ochoten řešit tento konflikt jen kosmetickými úpravami.



V roce 2003 se rozběhly organizační práce naplno. Byl ustaven Místní organizační výbor (LOC) a Vědecký organizační výbor (SOC). Spolupřátajícími astronomickými organizacemi konference se staly ČAS, Astronomický ústav Karlovy univerzity, Astronomický ústav AV ČR v Ondřejově, KTFa Masarykovy univerzity. V čele vědeckého organizačního výboru stanul prof. dr. Horst Drechsel, ředitel hvězdárny v Bambergu a Astronomického ústavu University Erlangen-Nuernberg v Německu. Já se stal vedoucím LOC. Konference získala i oficiální záštitu tehdejšího místopředsedy vlády PhDr. Mareše, hejtmana Pardubického kraje ing. Línka a starosty Litomyšle ing. Janečka. Díky mimořádné ochotě a podpoře města Litomyšl se mohla konference uskutečnit přímo v historických prostorách litomyšlského zámku. Jedinečná památka zapsaná i do seznamu UNESCO nakonec hostila stovku odborníků z 24 zemí od Nového Zélandu a Japonska až po Spojené státy. Řada z účastníků konference byla přímo Kopalovými žáky. Nelze zajisté vzpomenout všechny, ale jmenujme například dr. Wilsona z floridské univerzity, spoluautora metody a programu na výpočet parametrů zákrytových dvojhvězd, prorektora Univerzity v Canakkale, v Turecku, prof. Dr. Demircana, zástupce ředitele Astronomického ústavu v Moskvě dr. Bisikala, vynikajícího astrofyzika a nyní zmocněnce japonské vlády prof. Kitamura.

Konference byla zcela výjimečnou příležitostí pro vědce a studenty pracující v oboru astrofyziky hvězd a zejména těsných dvojhvězd. Byla nejen reminiscencí práce Zdeňka Kopala, ale nedílnou součástí bylo i seznámení s nejnovějšími poznatky v daném oboru a sledování cesty, jakou se fyzika těsných dvojhvězd vyvíjela od doby prof. Zdeňka Kopala. Těžko vybírat nejzajímavější příspěvek. Konec konců si můžete i nyní udělat úsudek sami, pokud jste do Litomyšle nepřišli. Krátce po zahájení konference se podařilo zajistit záznam i přímý přenos konference na internetu. Záznamy přednášek jsou k dispozici na adrese <http://var.astro.cz/kopal>. Tady najdete i odkaz na několik set fotografií, které nám účastníci zaslali ke zveřejnění. Program konference byl dosti bohatý. Obsahoval 19 zvaných referátů, tři desítky kratších příspěvků a přes 30 vývěškových sdělení. Naprostá většina z prezentovaných prací se objeví ve pětisetstránkovém sborníku z konference, který vyjde koncem letošního roku v prestižním nakladatelství vědecké literatury Kluwer jako recenzované zvláštní číslo časopisu *Astrophysics and Space Science*, který prof. Kopal před lety sám založil. Do programu konference samozřejmě patřily i doprovodné kulturní akce - operní představení souboru Damian v útulném zámeckém divadle, či koncert Wallingerova kvarteta v kapli zámeckého pivovaru. Netradiční byla i úvodní recepce v prostorách zámeckého sklepení, kde jsou vystaveny sochy Olbrama Zoubka.



Neobvykle zakončení pobytu zahraničních hostů představovalo jistě odhalení pomníku prof. Zdeňka Kopala - řešené velmi specifickým způsobem. Kdo by hledal bustu nebo postavu vědce, nesupěl by. Na místě Kopalova rodného domu dnes stojí unikátní model dvojhvězdy s běžícím doprovodným elektronickým textem.

Z reakcí účastníků v závěru konference a z korespondence po jejich návratu domů vyplývá, že konference byla úspěšná a zapsala se do jejich paměti. O úspěchu svědčí i to, že přímo na konferenci se ozvaly hlasy o její opakování po několika letech a vzniku nové tradice v Litomyšli. Z mého pohledu jako hlavního organizátora se akce povedla. O jejím opakování alespoň ze své strany neuvažuji. Zklamal mě totiž přístup ČAS a zejména tehdejšího předsedy Š. Kováře. Z původně slibované podpory morální i finanční zůstalo jen u slibů a to bolí, obzvláště když jde o hlavního spolupřátatele. A tak řada institucí i jednotlivců udělala pro zdar akce více než Česká astronomická společnost. Dovolte mi na tomto místě poděkovat všem, kteří ke zdaru akce přispěli, zejména prof. Drechselovi z Bambergu, dr. Janíkovi z Masarykovy univerzity, doc. Wolfovi z Astronomického ústavu UK, Mgr. Brožovi z Hvězdárny a planetária v Hradci Králové, O. Pejchovi z BRNO-SPPH a firmám Supra, s.r.o., TN Trade, s.r.o., FORTECH, s.r.o.

GSC 3627,1580 And

Anton Paschke

A star GSC 3627.1580 And

Tento článek komentuje číslo zpravodaje GEOS Note Circulare, zaměřené na poznatky o hvězdě GSC 3627.1580 And. Ačkoliv se jedná o hvězdu s jasností okolo 9 mag(V), měnící se s amplitudou 0,6 mag, je pozorovateli poměrně zanedbávaná. Není dosud ani jasné, jestli je správná perioda 1.87503 dne nebo její poloviční hodnota.

This article brings the comments on GEOS Note Circulare, devoted to the star GSC 3627.1580 And. Although this variable star of about 9 mag(V) with the amplitude of 0.6 mag is suitable for amateur observers, it is rather neglected. The length of the true period remains uncertain - the period of 1.87503 days yields a secondary minimum as deep as the primary one while a period twice as short gives no secondary minimum.

Nedávno vyšel "Note Circulare GEOS 996", ve kterém Jacqueline Vandebroere shrnuje dosavadní poznatky o GSC 3627.1580 And ($\alpha=23^{\text{h}}10^{\text{m}}12^{\text{s}}$, $\delta=+47^{\circ}34'14''$ (2000.0)).



Před několika lety začala Sandrine Picardová s vyhodnocováním dat, které získal přístroj Tycho, část projektu Hipparcos. Měření jsou méně přesná než ta, které získal hlavní přístroj družice, dosahují ale slabší hvězdy. Množství dat je patřičně velké, Sandrine především psala programy, které měly najít zajímavé objekty. Předběžnou listinu takto nalezených hvězd předala GEOS s prosbou o ověření proměnnosti. Listina se tehdy dostala také do Brna, nevedla ale k žádným velkým úspěchům. Nejvíce práce investovala jako obvykle Jacqueline Vandenbroere (já osobně ještě mám tři noci nevyhodnocených CCD pozorování). Jediná hvězda, jejíž proměnnost byla vizuálně potvrzena, byla právě GSC 3627.1580 And.

Hvězda by vlastně měla být mezi amatéry populární. Její průměrná jasnost v oboru V je 9.0 mag a mění se s amplitudou 0.6 mag. Dá se tedy sledovat lepším třiedrem. Elementy jsou $51457.658 + 1.875803$ dne a byly v podstatě známy už na základě dat Tycho. Nicméně, tahle hvězda má prostě smůlu, nikdo ji nechce pozorovat. Vlastně by měla být už dávno katalogizována, někde mezi RR a ZZ. Není. Jacqueline píše, že GSC 3627.1580 dokonce nějak vypadla z definitivní listiny Sandrine Picardové, a proto asi nebude ani v příští listině hvězd definitivně pojmenovaných a tím přijatých do GCVS.

Od ledna 2004 je na internetu databanka vyhodnocených snímků z projektu ROTSE-1. Některé hvězdy tam mají stovky měření, ale tahle naše smolačka jich má pouze 43. Světelná křivka pak vypadá patřičně hubeně, nicméně zcela potvrzuje dosavadní názory.

Přijmeme-li periodu 1.87503 dne za správnou, dostaneme sekundární minimum stejně hluboké jako primární. Vezmeme-li poloviční hodnotu, nenajdeme sekundární minimum žádné. Otázku, které řešení je správné, rozhodne přesná dvojbarevná fotometrie nebo spektroskopie někdy v budoucnosti. Hvězda má spektrum A5, stálo by za pokus hledat čáry slabší složky.

Hvězdu zatím pozorovali Jean Claude Misson, Jacqueline Vandenbroere a Mario Checcucci, dohromady 20 vizuálních minim. Pořídil jsem několik málo CCD snímků, ale ne v době minima. Máme měření Tycho a ROTSE a to je všechno. Myslím, že se v této situaci vyplatí další vizuální minima, alespoň tak dvě tři každý rok, alespoň aby se na tuhle hvězdu nezapomnělo úplně. Doufám ovšem, že se hvězdy konečně ujmou i CCD pozorovatelé a možná i někdo, kdo má dostatečné vybavení, aby mohl rozhodnout otázku sekundárního minima.



SVS 1 = AN 1918.10 = NSV 06227

Anton Paschke

A Soviet star SVS 1

Tento článek přináší příběh proměnné hvězdy SVS 1. Autor pomocí měření z databáze ROTSE-1 našel proměnný objekt poblíž polohy ztracené SVS 1, a to na souřadnicích $\alpha = 13^h 24^m 23^s$, $d = +48^\circ 04' 39''$ (2000.0). Dochází k závěru, že typ proměnnosti tohoto objektu je Mira.

This article brings the story of the variable star SVS 1. Using the measurements from ROTSE-1, the author claims that the correct co-ordinates of this lost and neglected variable are $\alpha = 13^h 24^m 23^s$, $\delta = +48^\circ 04' 39''$ (2000.0) and the type of variability is Mira.

Co vám teď povím, milí čtenáři, je můj osobní názor. Můžete, ale nemusíte se mnou souhlasit. Pro mě proměnné hvězdy nejsou jenom objekty v nedostupné vzdálenosti ve vesmíru. Zajímavé jsou také jejich dějiny, patří k nim lidi, kteří se jejich výzkumem zabývali, patří k nim také okolnosti, v kterých tito lidé žili a mysleli, typické omyly vázané na tehdejší dobu. Jako příklady zajímavého dějepisu proměnných hvězd bych chtěl připomenout přednášky prof. Samuse o proměnné S And anebo Honzy Mánka o (údajně) proměnných hvězdách Samuela Archera proslavené před lety na konferenci v Brně.

Teď tu mám jinou proměnnou: SVS 1, Sovětská Proměnná Hvězda číslo jedna. Vypráví mi o revolučním nadšení (dnes už nepředstavitelném), o pokusu udělat vše nově a pořádně, vyhrabat se z úpadku a nabýt mezinárodního uznání. Připomíná mi také báseň, kterou napsal "zufivý reportér" Egon Erwin Kisch o tom, jak se ruští astronomové v Pulkově dívají do okuláru a nedbají na revoluci kolem dokola.

Slabounkou hvězdu v souhvězdí Honičích psů našel Balanovsky, a byla jednou ze šesti hvězd, jejichž objev tehdy oznamoval článek v *Astronomische Nachrichten* (prozatímní označení AN 10.1918 až 16.1918, s výjimkou 15.)

Velký podíl vzdělaných Rusů tehdy odešel do emigrace, zůstali mladí nadšenci. V té době bylo rozhodnuto do budoucna vést vlastní, sovětskou listinu nově objevených proměnných. Těch prvních šest hvězd ještě nebylo nic velkého. Větší slávy nabyla teprve SVS 7, kterou dnes známe coby X Tri. Listina SVS dosáhla úctyhodné délky 2700 řádek. Teprve po rozpadu Sovětského Svazu prof. Samus oznámil, že s listinou už také pokračovat nebude.

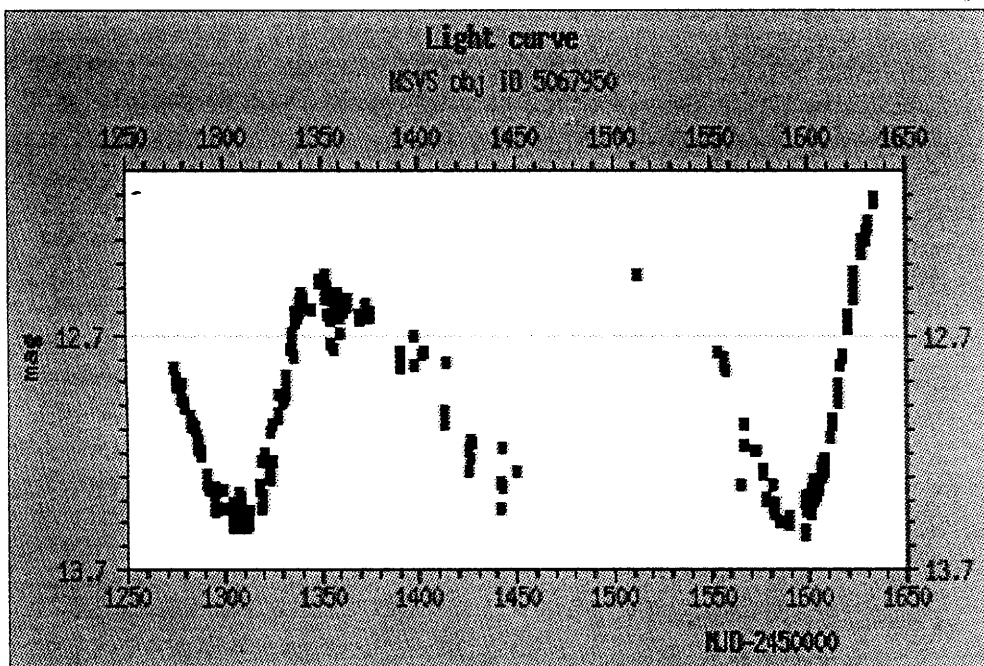
Z těch prvních šesti hvězd jich pět už brzo bylo označeno definitivně (VX a následující Cas, WW Her) jenom ta první upadla v zapomnění. Její souřadnice nejsou



moc dobře známé, přepočítáno na rok 2000 vydají $\alpha=13^{\text{h}} 24^{\text{m}} 04^{\text{s}}$, $\delta=+48^{\circ} 03' 41''$ a tam nic vhodného není. Povinnost zveřejnit mapku byla zavedena až později. SVS 1 tedy byla skoro ztracena.

Z nějakého důvodu jsem se ale domníval, že by to mohla být hvězda typu RR Lyr, a proto jsem se na ni už delší dobu chystal. Koncem ledna 2004 mi Pavol Dubovský sdělil, že na internetu je dostupná databanka s měřeními projektu ROTSE-1. To je také revoluce, alespoň v proměnných hvězdách. Vypravil jsem se tedy na hledání SVS 1 a zhruba za dvě minuty jsem také něco našel. Alespoň si myslím, že to SVS 1 je, i když tedy není typu RRAb, spíše Mira.

Souřadnice (2000) jsou $\alpha=13^{\text{h}} 24^{\text{m}} 23^{\text{s}}$, $\delta=+48^{\circ} 04' 39''$ a myslím, že teď jsou na tahu členové Medúzy, aby SVS-1 konečně nabyla alespoň definitivního jména.



Hvězdné vibrace se ztratily.

Miloslav Zejda

Star vibrations disappeared.

Článek popisuje protichůdné výsledky pozorování vibrací jasně hvězdy Procyon. Zatímco několik týmů zjistilo vibrace pomocí pozemních spektroskopických měření, velice přesná fotometrická pozorování pomocí družice MOST nezjistila změny jasnosti žádné. Možné vysvětlení tohoto rozporu tkví v tom, že potřebujeme lepší teorie a modelování hvězdných oscilací.

This article describes the discordant results of the observations of the oscillations of the bright star Procyon. While several teams detected the oscillations by the ground-based spectroscopic observations, very precise photometric measurements by the MOST satellite did not reveal any variations. This discrepancy may be explained by the need of more elaborated theories and models of stellar oscillations.

Astronomové sledovali hvězdné vibrace jasně hvězdy Procyon v Malém Psu od roku 1986. Nicméně nyní vědci oznámili, že nejcitlivější pozorování hvězdy, jaká kdy byla provedena, neukazují žádnou vibraci - vážný rozpor byl na světě.

Družice MOST (Microvariability and Oscillations of Stars) o velikosti kuffku, postavená v Kanadě, prováděla dlouhodobé monitorování jasnosti různých hvězd od svého vypuštění v červnu 2003. Už také "vyrobila první film" zachycující hvězdné skvrny (skvrny podobné těm slunečním) přenášené dokola rotací objektu.

Po celý měsíc v lednu a únoru 2004 se MOST zaměřil na Prokyon. Hledal "p-módy", což jsou obří zvukové vlny produkované konvekčními proudy ve hvězdných atmosférách. P-módy byly detekovány ve Slunci a hvězdách slunečního typu a způsobují malé, ale vypovídající změny v jasnosti hvězd.

V článku publikovaném v časopise Nature 1. července 2004 Jaymie M. Matthews (University of British Columbia) a kolegové udávají, že nebyly zaznamenány žádné změny jasnosti indikující vibrace. Nicméně dosud nejméně sedm různých týmů používajících pozemní dalekohledy publikovalo zprávy o detekci vibrací Prokyonu v p-módu. Mohou být tyto protichůdné výsledky nějak sladěny?

Ukazuje se, že je zde možnost, jak se z toho dostat. Jednak dalekohled družice MOST používal odlišnou metodu pro hledání vibrací než týmy pozemských dalekohledů. Spíše než hledání změn jasnosti, pozemní studie hledaly změny ve hvězdných spektrech, které doprovázejí vibrace radiálních rychlostí povrchu hvězd.

Tým družice MOST tvrdí, že velikost oscilací patrných ve studiích radiálních rychlostí Prokyonu znamená, že změny jasnosti mohou dosahovat k 15 nebo 20 mil-



iontinám magnitudy, což je v rozmezí citlivosti družice. Na druhou stranu v dosud nezveřejněném dopise mnoho jiných astroseismologů obhájí hodnotu 7 až 8 miliontin, která je příliš malá, než aby to MOST mohla zachytit.

"Samozřejmě nejsme překvapeni, že nenašli žádné p-módy," říká Hans Kjeldsen (Univerzita Aarhus, Dánsko), který je jedním ze spoluautorů zmíněného dopisu a který spolupracoval na pozemních pozorováních Prokyonu.

Bez ohledu na to, kdo má pravdu ohledně přesné hodnoty, výsledky družice MOST podporují jeden závěr dosažený studiemi radiálních rychlostí; teorie hvězdných oscilací jsou skutečně v nepořádku. Tyto teorie říkají, že hvězdy jako Prokyon by měly vykazovat změny jasnosti dosahující 60 miliontin magnitudy, což je zcela v rozporu s přímými měřeními z družice MOST a odhady z měření radiálních rychlostí.

"Ukazuje se, že jednoduché teorie, které jsme dosud používali, nepracují," říká Dimitar Sasselov (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics), teoretický astroseismolog a člen vědeckého týmu družice MOST. *)

"Jedna věc, která z toho vyšla najevo, je, že potřebujeme dělat lepší trojrozměrné modelování," říká Kjeldsen. "Také myslím, že je zde nyní zvyšující se zájem o pozemní pozorování, aby se prokázalo, že ty oscilace byly reálné."

MOST se nyní vrací ke hvězdě 51 Pegasi, která se v roce 1995 stala první hvězdou slunečního typu, kolem níž jsme objevili obíhající planetu. Tým družice MOST doufá, že tato pozorování povedou k první detekci hvězdného světla odraženého od atmosféry extrasolární planety.

Podle článku Davida Shigy ve Sky and Telescope napsal M. Zejda

Popis obrázku: (viz zadní strana obálky)

Družice MOST postavená Kanadany byla vynesena na polární dráhu ze severního Ruska 30. června 2003. Zrcadlo jejího dalekohledu má průměr jen 15 cm, ale je schopno provádět extrémně přesná měření jasnosti, stejně tak jako zaměřit se na celé týdny na jediný objekt, což umožňuje provádět unikátní vědecký výzkum.

*) Dimitar Sasselov byl také účastníkem praktika pro pozorovatele proměnných hvězd ve Žďánicích.



Došlá pozorování

New Observations

Databáze BRNO - zákrytové proměnné hvězdy

Miloslav Zejda

V následujícím přehledu jsou uvedena všechna pozorování doručená k publikaci na brněnskou hvězdárnu a předběžně zařazená k publikaci v období od 6.1.2004 do 1.10.2004. CCD pozorování jsou potvrzená.

Černý J., os. číslo 1030

			<u>EF Boo</u>	9 4 2004	15746
RU UMi	15 8 2004	15676	<u>UX UMa</u>	12 4 2004	15747
DI Peg	18 8 2004	15707	<u>VZ Leo</u>	30 3 2004	15748
			<u>WY Cnc</u>	14 4 2004	15749

Ehrenberger R., os. číslo 986

<u>MR Cyg</u>	22 9 2003	15517
<u>KP Aql</u>	25 9 2003	15518
<u>FZ Del</u>	12 10 2003	15519
<u>AW Lac</u>	10 12 2003	15524
<u>SW Lac</u>	9 12 2003	15525
<u>SW Lac</u>	11 11 2003	15526
<u>U Peg</u>	9 12 2003	15527
<u>BN Peg</u>	20 11 2003	15528
<u>V 501 Oph</u>	17 10 2003	15529
<u>V Tri</u>	27 10 2003	15530
<u>VY Lac</u>	11 11 2003	15531
<u>V 687 Cyg</u>	24 10 2003	15532
<u>X Tri</u>	24 1 2004	15588
<u>V 523 Cas</u>	20 2 2004	15589
<u>UV Leo</u>	20 2 2004	15590
<u>U Peg</u>	22 1 2004	15591
<u>AB And</u>	23 1 2004	15592
<u>AF Gem</u>	14 3 2004	15649
<u>DO Cas</u>	5 3 2004	15650
<u>RZ Tau</u>	5 3 2004	15651
<u>RZ Tau</u>	24 2 2004	15652
<u>XZ CMi</u>	17 3 2004	15653
<u>CC Com</u>	9 4 2004	15745

Koss, Kudrnáčová, Motl, os. č. 3012

<u>BS Vul</u>	10 8 2004	15674
<u>FF Vul</u>	10 8 2004	15675
<u>V 494 Cyg</u>	10 8 2004	15657
<u>V 931 Cyg</u>	10 8 2004	15658
<u>31510633 Cyg</u>	10 8 2004	15659
<u>FM Vul</u>	10 8 2004	15660
<u>NO Vul</u>	10 8 2004	15661

Koss, Motl, os. číslo 3008

<u>MisV1095 And</u>	7 8 2004	15662
<u>MisV1095 And</u>	7 8 2004	15663
<u>MisV1095 And</u>	7 8 2004	15664
<u>BM Vul</u>	9 8 2004	15665
<u>BM Vul</u>	9 8 2004	15666
<u>BM Vul</u>	9 8 2004	15667
<u>V 706 Cyg</u>	10 8 2004	15668
<u>DK Cyg</u>	9 8 2004	15669
<u>BI Vul</u>	9 8 2004	15670
<u>V 387 Cyg</u>	10 8 2004	15671
<u>AE Cyg</u>	9 8 2004	15672
<u>V 1901 Cyg</u>	9 8 2004	15673



Lučha P., os. číslo 425

CU Sge	10	8 2004	15679
BV Dra	10	8 2004	15680
RU UMi	15	8 2004	15681
GP Peg	16	8 2004	15682

Machoň M., os. číslo 1159

V 346 Aql	30	7 2003	15710
AB And	20	8 2003	15711
BG Peg	19	9 2003	15712
BX Peg	18	10 2003	15713
BX Peg	28	10 2003	15714
FZ Del	27	9 2003	15715
PV Cas	20	9 2003	15716
SX Lyn	23	12 2003	15717
AB And	22	7 2004	15719
AI Dra	22	7 2004	15720
beta Per	20	2 2004	15722
CG Cyg	6	8 2004	15723
CG Cyg	4	9 2004	15724
CX Aqr	22	8 2004	15726
DI Peg	18	8 2004	15727
OO Aql	6	8 2004	15728
EG Cep	8	5 2004	15729
EG Cep	18	9 2004	15730
PV Cas	29	5 2004	15731
SV Cam	20	2 2004	15732
SV Cam	16	7 2004	15733
SV Cam	22	7 2004	15734
SV Cam	7	8 2004	15735
SV Cam	11	9 2004	15736
SW Lac	20	8 2004	15739
TX Her	16	7 2004	15740
TX Her	18	9 2004	15741
UV Leo	11	4 2004	15742
UZ Dra	11	9 2004	15743

Z Dra 22 7 2004 15744

Motl D., os. číslo 1029

<u>MisV1095 And</u>	30	7 2004	15654
<u>MisV1095 And</u>	30	7 2004	15655
<u>MisV1095 And</u>	30	7 2004	15656
<u>MN Lyr</u>	15	8 2004	15688
<u>V 412 Her</u>	15	8 2004	15689
<u>20831870 Her</u>	15	8 2004	15690
<u>26251563 Her</u>	16	8 2004	15691
<u>31001616 Her</u>	15	8 2004	15692
<u>U Peg</u>	17	8 2004	15693
<u>U Peg</u>	17	8 2004	15694
<u>U Peg</u>	17	8 2004	15695
<u>BY Peg</u>	18	8 2004	15696
<u>BM Vul</u>	18	8 2004	15697
<u>BI Vul</u>	18	8 2004	15698
<u>BI Vul</u>	19	8 2004	15699
<u>BG Vul</u>	18	8 2004	15700
<u>HadV26 Peg</u>	18	8 2004	15701
<u>HadV26 Peg</u>	18	8 2004	15702
<u>HadV26 Peg</u>	18	8 2004	15703

Novotný V., os. číslo 993

BD Gem 23 1 2004 15533

Pejcha O., os. číslo 1037

<u>LR Cam</u>	11	2 2004	15520
<u>LR Cam</u>	11	2 2004	15521
<u>LR Cam</u>	11	2 2004	15522
<u>SS Com</u>	12	2 2004	15523
<u>V 388 Cyg</u>	26	6 2004	15640
<u>V 388 Cyg</u>	26	6 2004	15641
<u>V 388 Cyg</u>	26	6 2004	15642
<u>AC Boo</u>	7	6 2004	15643
<u>AC Boo</u>	7	6 2004	15644



<u>AC Boo</u>	7	6 2004	15645
<u>EM Lac</u>	26	6 2004	15646
<u>EM Lac</u>	26	6 2004	15647
<u>EM Lac</u>	26	6 2004	15648
VX Lac	15	8 2004	15686
RU UMi	15	8 2004	15687
EW Lyr	18	8 2004	15704
DI Peg	18	8 2004	15705
<u>31010683 Her</u>	9	9 2004	15708
<u>V 338 Her</u>	9	9 2004	15709

Šafař J., os. číslo 707

<u>EG Ori</u>	15	2 2002	15622
<u>GU Ori</u>	15	2 2002	15623
<u>EF Ori</u>	15	2 2002	15624
<u>DX Ori</u>	15	2 2002	15625
<u>CX Ser</u>	16	2 2002	15626
<u>CG Vir</u>	16	2 2002	15627
<u>VV Vir</u>	16	2 2002	15628
<u>BL Leo</u>	16	2 2002	15629
<u>AP Tau</u>	15	2 2002	15630
<u>AM Tau</u>	15	2 2002	15631
<u>V 396 Mon</u>	15	2 2002	15632
<u>V 1202 Ori</u>	15	2 2002	15633

Zdvořák M., os. číslo 1126

RU UMi	15	8 2004	15683
BV Dra	10	8 2004	15684
CU Sge	10	8 2004	15685
DI Peg	18	8 2004	15706

Zejda M., os. číslo 891

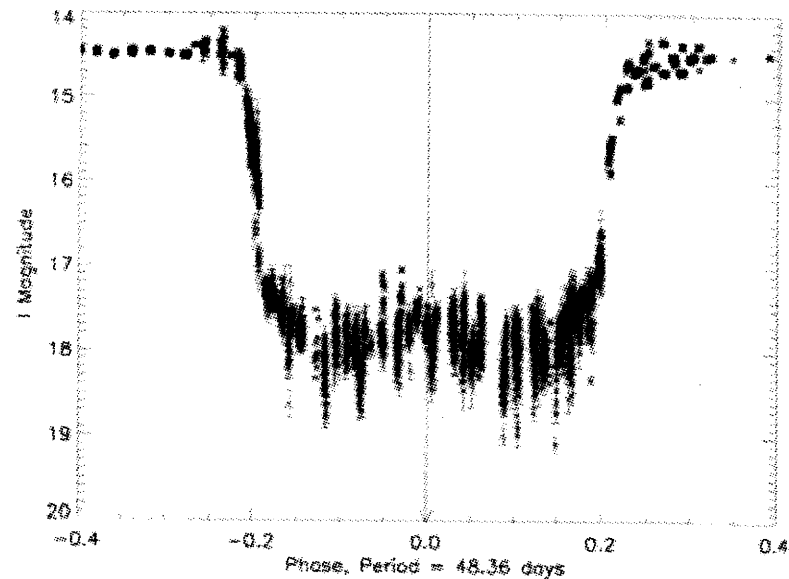
<u>MO Aur</u>	sup	2004	15534
<u>FH Ori</u>	23	1 2004	15535
<u>FF Ori</u>	23	1 2004	15536
<u>FZ Ori</u>	23	1 2004	15537

<u>V 641 Ori</u>	23	1 2004	15538
<u>VX Mon</u>	23	1 2004	15539
<u>RZ Com</u>	24	1 2004	15540
<u>EQ Com</u>	24	1 2004	15541
<u>EK Com</u>	24	1 2004	15542
<u>EK Com</u>	24	1 2004	15543
<u>AZ Cam</u>	24	1 2004	15544
<u>BF Aur</u>	sup	2001	15545
<u>II Aur</u>	24	1 2004	15546
<u>EL Gem</u>	24	1 2004	15547
<u>V 644 Ori</u>	24	1 2004	15548
<u>EQ Com</u>	25	1 2004	15549
<u>EK Com</u>	25	1 2004	15550
<u>VV Vir</u>	25	1 2004	15551
<u>UX Leo</u>	25	1 2004	15552
<u>RR Lep</u>	24	1 2004	15553
<u>EF Boo</u>	25	1 2004	15554
<u>RW Leo</u>	25	1 2004	15555
<u>AT Mon</u>	24	1 2004	15556
<u>BB Mon</u>	24	1 2004	15557
<u>FT Gem</u>	24	1 2004	15558
<u>FG Gem</u>	24	1 2004	15559
<u>IZ Mon</u>	20	2 2004	15560
<u>CU Hya</u>	20	2 2004	15561
<u>FZ CMa</u>	20	2 2004	15562
<u>EF Boo</u>	21	2 2004	15563
<u>AY Gem</u>	24	1 2004	15564
<u>V 453 Mon</u>	3	3 2004	15565
<u>UV Leo</u>	3	3 2004	15566
<u>AZ Vir</u>	4	3 2004	15567
<u>HT Vir</u>	4	3 2004	15568
<u>AI Cep</u>	5	3 2004	15569
<u>SU Cep</u>	5	3 2004	15570
<u>42731306 Cep</u>	13	4 2004	15571
<u>V 396 Mon</u>	17	3 2004	15572
<u>V 390 Hya</u>	17	3 2004	15573

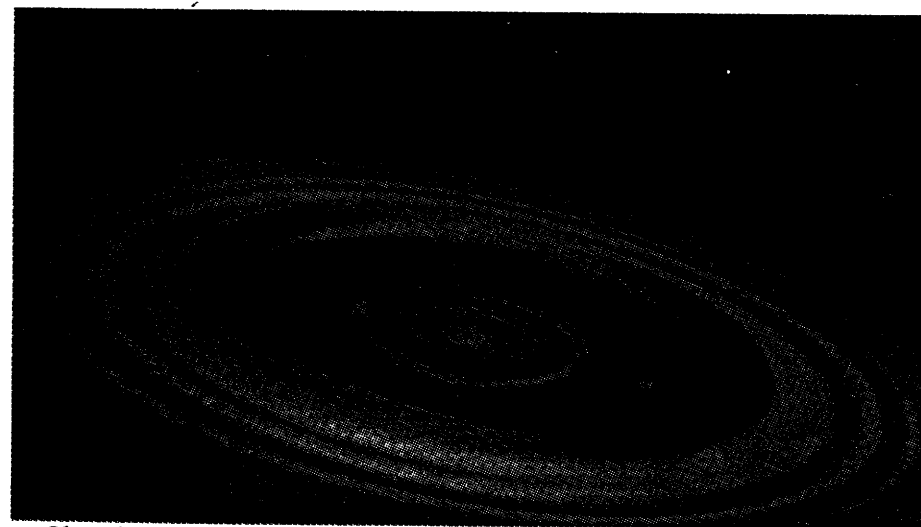


PERSEUS

<u>V 789 Her</u>	17 3 2004	15574	<u>FY Boo</u>	30 5 2004	15614
<u>V 789 Her</u>	17 3 2004	15575	<u>NO Vul</u>	13 6 2004	15615
<u>V 789 Her</u>	17 3 2004	15576	<u>GP Vul</u>	13 6 2004	15616
<u>V 789 Her</u>	18 3 2004	15577	<u>GI Vul</u>	13 6 2004	15617
<u>V 789 Her</u>	18 3 2004	15578	<u>VY Vul</u>	13 6 2004	15618
<u>RZ Com</u>	18 3 2004	15579	<u>U Oph</u>	13 6 2004	15619
<u>RZ Com</u>	18 3 2004	15580	<u>U Oph</u>	13 6 2004	15620
<u>RZ Com</u>	18 3 2004	15581	<u>U Oph</u>	13 6 2004	15621
<u>RZ Com</u>	19 3 2004	15582	<u>BP Vul</u>	29 6 2004	15634
<u>RZ Com</u>	19 3 2004	15583	<u>GP Vul</u>	29 6 2004	15635
<u>RZ Com</u>	19 3 2004	15584	<u>FW Vul</u>	29 6 2004	15636
<u>44i Boo</u>	19 3 2004	15585	<u>PY Lyr</u>	29 6 2004	15637
<u>V 523 Aur</u>	13 4 2004	15586	<u>PY Lyr</u>	29 6 2004	15638
<u>V 523 Aur</u>	13 4 2004	15587	<u>PY Lyr</u>	29 6 2004	15639
<u>V 361 Lyr</u>	15 4 2004	15593			
<u>V 361 Lyr</u>	14 4 2004	15594			
<u>V 361 Lyr</u>	14 4 2004	15595			
<u>IW UMa</u>	14 4 2004	15596			
<u>IW UMa</u>	14 4 2004	15597			
<u>IW UMa</u>	14 4 2004	15598			
<u>TW Dra</u>	6 3 2004	15599			
<u>TW Dra</u>	6 3 2004	15600			
<u>TW Dra</u>	6 3 2004	15601			
<u>V 523 Aur</u>	14 4 2004	15602			
<u>V 523 Aur</u>	14 4 2004	15603			
<u>TU CrB</u>	29 4 2004	15604			
<u>TU CrB</u>	29 4 2004	15605			
<u>V 2284 Cyg</u>	23 5 2004	15606			
<u>V 2284 Cyg</u>	23 5 2004	15607			
<u>V 2284 Cyg</u>	23 5 2004	15608			
<u>FY Boo</u>	30 5 2004	15609			
<u>FY Boo</u>	30 5 2004	15610			
<u>FY Boo</u>	30 5 2004	15611			
<u>FY Boo</u>	30 5 2004	15612			
<u>FY Boo</u>	30 5 2004	15613			
<u>FY Boo</u>	30 5 2004	15614			



Obr. 1 ke článku *Hvězda zakrývaná planetárním diskem?* na straně 10.
 Figure 1 presented in the article *A star eclipsed by a planetary disc?* - page 10.



Obr. 2 ke článku *Hvězda zakrývaná planetárním diskem?* na straně 10.
 Figure 2 presented in the article *A star eclipsed by a planetary disc?* - page 10.