POVĚTROŇ

Královéhradecký astronomický časopis

číslo **6/2003**
ročník **11**

Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové — prosinec 2003

Otvírací dny pro veřejnost jsou středa, pátek a sobota. Od 19:00 se koná večerní program, ve 20:30 začíná večerní pozorování. V sobotu je pak navíc od 14:00 pozorování Slunce a od 15:00 program pro děti. Podrobnosti o jednotlivých programech jsou uvedeny níže. Vstupné 10,– až 45,– Kč podle druhu programu a věku návštěvníka. Změna programu vyhrazena.

Pozorování Slunce soboty v 14:00
projekce Slunce dalekohledem, sluneční skvrny, protuberance, sluneční aktivita, při nepříznivém počasí ze záznamu

Program pro děti soboty v 15:00
zimní hvězdná obloha s astronomickou pohádkou **Orion** v planetáriu, starší dětské filmy, ukázka dalekohledu, při jasné obloze pozorování Slunce

Večerní program středy, pátky a soboty v 19:00
zimní hvězdná obloha v planetáriu, výstava, film, ukázka dalekohledu, aktuální informace s využitím velkoplošné videoprojekce

Večerní pozorování středy, pátky a soboty ve 20:30
ukázky zajímavých objektů večerní oblohy, *jen při jasné obloze!*

Přednášky

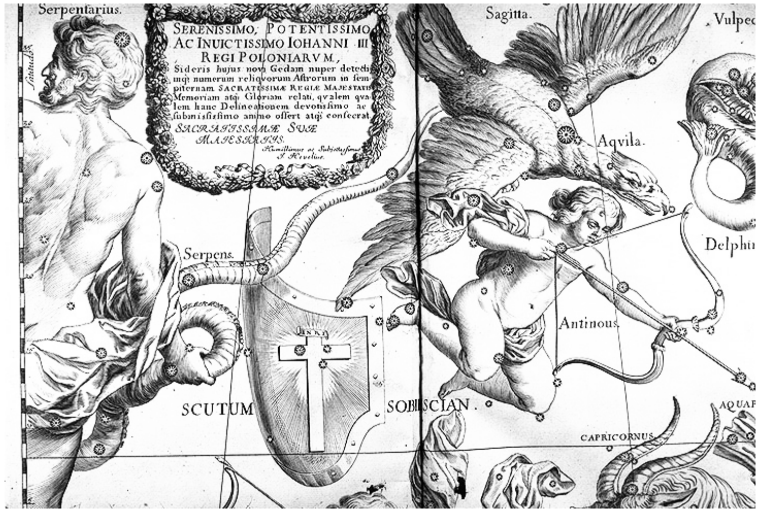
- sobota 6. 12. v 17:00 — **Věda a víra v dějinách** — Prof. RNDr. Jan Novotný, CSc., PřF MU Brno
- sobota 13. 12. v 17:00 — **Slunce, SOHO a kosmické počasí** — RNDr. Petr Heinzel, DrSc., AsÚ AVČR Ondřejov

Přednášky v lednu 2004

- čtvrtek 15. 1. v 18:30 — **Sopky a hory Kanárských ostrovů** — Milan Jána, CK Kudrna Brno
- sobota 24. 1. v 17:00 — **Útok na Mars** — Mgr. Jan Veselý, HPHK
- sobota 31. 1. v 17:00 — **Extrasolární planety** — Mgr. Miroslav Brož, HPHK

Obsah

strana



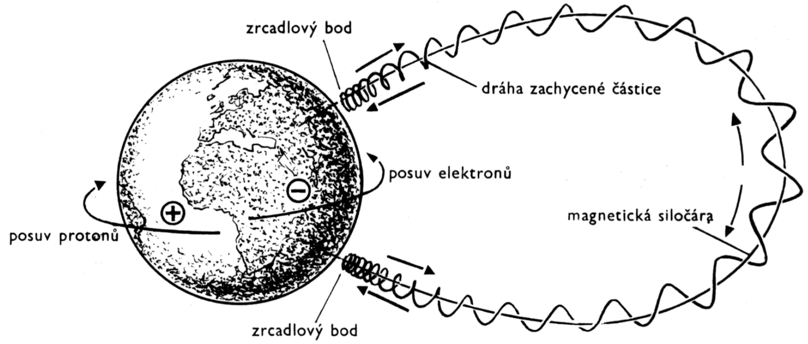
Titulní strana: Polární záře 20. XI. 2003 z Hradce Králové–Pouchova, 21 h 23 min UT, objektiv Pentacon 2,8/29 a Praktica MTL50, expoziční doba 2 min na Kodak Elite Chrome 200 ASA. Foto Jan Veselý.

Obsah 11. ročníku Povětroně

Při excitaci dusíkových iontů N_2^+, (vzniklých ionizací molekul dusíku ultrafialovým zářením) je ve výškách okolo 1 000 km vyzařován foton odpovídající modré až fialové barvě.

Všechny ostatní barvy polární záře, na které je většina z nás zvyklá pouze z fotografií, jsou výsledkem složení základních, výše popsaných.

Podrobným studiem tohoto jevu se zjistilo, že elektrony slunečního větru „pendlují“ podél siločar od severního k jižnímu pólu. Síla, která na elektron působí, je vždy kolmá k siločáře podél níž se elektron pohybuje. Když se elektron přibližuje k pólu, jeho kruhová dráha se stáčí více do vodorovného směru, tím se mění směr výsledné hybnosti částice, a to podmíní její pohyb k opačnému pólu. Tomuto jevu se říká magnetické zrcadlo (obr. 1); zájemce o podrobnější informace odkazuji na knihu [1].



Obr. 1 — Magnetické zrcadlo. Převzato z [1].

Pro případ protonu je situace odlišná. Proton (jádro vodíkového atomu) se pohybuje sice také podél siločáry, ale zachytí-li některý z elektronů, stává se neutrálním atomem vodíku, přestává být ovlivňován magnetickým polem a začne se pohybovat po přímce. Pokud je částic slunečního větru dostatek a excitují takový atom, dojde k vyzáření fotonu jemuž odpovídá červená barva. Takto vzniklou polární záři můžeme pozorovat i v nižších zeměpisných šířkách, protože atomy vodíku nejsou vázány na magnetické pole, a mohou se tedy více vzdálit od pólů.

Já sama jsem tu letošní listopadovou podívanou prožila u obce Skalička na sever od Hradce Králové. Bohužel bylo už okolo půlnoci a nad obzorem se objevoval pouze pulzující oblouk a několik paprsků směrem k zenitu. Oblouk zjasňoval v časovém rozmezí deseti až dvaceti minut a po dvou hodinách padl do mého oka „poslední foton“ světelného divadla. Nyní nám všem nezbývá nic jiného, než čekat, až od Slunce zase trochu foukne.

Tvar světelné křivky

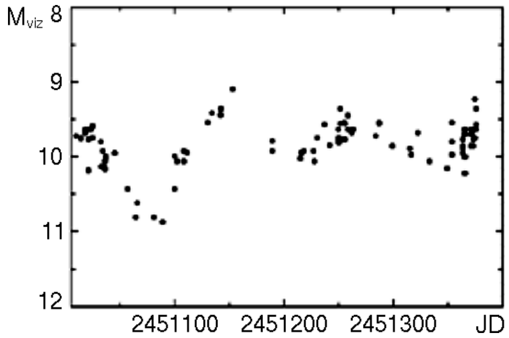
Světelné křivky různých exemplářů polopravidelných proměnných se liší natolik výrazně, že podobnost mezi nimi spočívá pouze ve slově polopravidelné.

Fyzikální model

Uznávaný model hvězd typu SR se shoduje s modelem pro miridy, který byl popsán v Povětroni 5/2003 na str. 13. Opakování si zaslouží fakt, že pulzace mají původ v překotné Salpeterově termonukleární reakci hluboko v nitru hvězdy a změnách opacity vnějších vrstev, které souvisí s disociací a rekombinaci molekul těžších prvků (např. oxidu titanatého).

Možnosti amatérského sledování

Amatér se může na polopravidelných proměnných doslova vyřádit. Úkoly amatérů spočívají především v dlouhodobém monitorování těchto červených proměnných. Možnost objevu podobných zvláštností jako u Y Per, V Boo, R Dor či RU Cyg zato rozhodně stojí. Však tyto zvláštnosti byly objeveny jenom díky amatérům, kteří po několik desítek let věnovali svůj čas těmto hvězdám. Nebo mohou amatéři přispět k určení podtypu proměnné, její periody a dalších vlastností, protože v současné době alespoň třetina všech polopravidelných postrádá určení těchto vlastností. Na obr. 10, můžete spatřit světelnou křivku AN Cep ($M \in (9{,}6;\ 12{,}2)$ mag v oboru P; $P = 127$ d; sp. M8e) sestrojenou z pozorování skupiny Medúza. Zvláštním jevem je snížení amplitudy ze 2 mag na 1 mag. Profesionálové se v současné době zabývají hlavně rychlou fotometrií, a proto dlouhodobé programy sledování polopravidelných proměnných běží jaksi „okrajově“. Amatéři v této oblasti mohou vykonat velký kus práce, a přispět tak k poznání vývoje hvězd.



Obr. 10 — Světelná křivka AN Cep.

Dnes večer v 8 hodin měli jsme pěknou severní zář. Vinula se jako ohnivý had dvojnásobným vinutím přes oblohu; ohon byl asi deset stupňů nad severním obzorem, odkud se šířil mnoha záhyby směrem východním, načež se obrátil a vál v podobě oblouku 30 − 40° *přes obzor na západ, kdež klesl a rozvil se v kouli, ze které šířilo se po obloze několik ramen. Oblouky živě se pohybovaly, kdežto od západu k východu tryskaly skvoucí paprskové trsy a celý had pohyboval se neustále v nových a nových vinutích…*

… Není jediné noci, ba mohu s jistotou tvrditi, že není opravdu jediné noci, ve které by nebylo lze pozorovati stopy severní záře, jakmile jen nebe se rozjasní nebo jakmile v oblacích jen jediná dosti znatelná rýha se ukáže.

[1] Kleczek, J.: *Plazma ve vesmíru a laboratoři.* Academia, Praha, 1968.

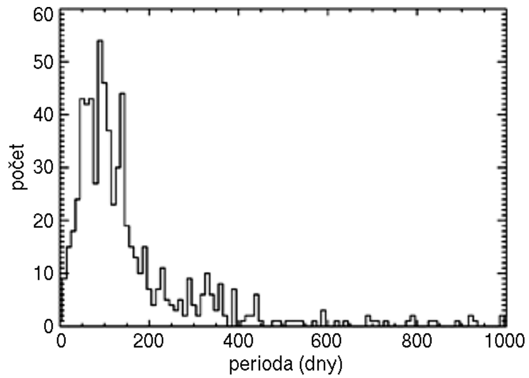
35. konference o výzkumu proměnných hvězd

Jan Skalický

Každý rok se v České republice koná tradiční konference o výzkumu proměnných hvězd. Až dosud hostilo tuto oblíbenou akci Brno, mekka českých a moravských proměnářů. Letos se však konference konala mimo své obvyklé útočiště. Její organizace se ujala Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové. Nutno přiznat, že velkou část organizace nesl Mirek Brož. Přestože byla konference v Hradci Králové poprvé, byla její úroveň srovnatelná s roky předchozími. Konference proběhla již tradičně na sklonku roku, v listopadu, tentokráte ve dnech 14. až 16. 11. O tom, že konference byla téměř mezinárodní svědčí například fakt, že mezi přihlášenými byli i Ralf Meyer z Německa a tři astronomové ze sousedního Polska a samozřejmě kolegové ze Slovenska.

V pátek večer se začali sjíždět první účastníci. Po nezbytné registraci byly na programu dvě přednášky. V první z nich představil David Motl svůj programový balík Cmunipack, který navazuje na úspěšnou tradici Munidosu a Munipacku. Nový software pracuje na grafické platformě, což přináší snazší a intuitivnější ovládání. Díky němu se stane určitě oblíbeným fotometrickým nástrojem mnoha pozorovatelů. Potom Igor Kudzej z Humenného shrnul perspektivy sledování proměnných hvězd pomocí jejich nového dalekohledu, nazvaného VNT. Pak rozvěšovali autoři své postery a těžiště večerního programu se přesunulo do kuloárových diskusí.

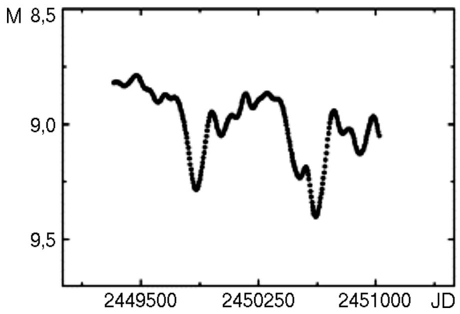
Program v sobotu začínal v devět hodin. Jako první na řadu přišli pánové B. a J. Uniwersalovi z Polska, kteří nám představili svoji firmu, jež se zabývá výrobou amatérských astronomických dalekohledů a kopulí pro malé soukromé hvězdárny. Potom promluvil Miloš Zejda z Brna o CCD monitoringu proměnek na Brněnské hvězdárně 40 cm reflektorem. Miroslav Brož vystoupil se svým projektem kalibrace CCD dat na standardní fotometrický systém, dlouho zmiňovanou problematiku absolutní standardní fotometrie. Pokud se podaří přesvědčit



Obr. 6 — Histogram četnosti hvězd typu SRb v závislosti na periodě.

Podtyp SRc

Světelné křivky u podtypu SRc jsou charakteristické přítomností více period, které se překládají a tvoří celkový profil světelné křivky. Periody se pohybují od 30 do několika tisíc dnů. Jedna bývá řádově 1 000 dnů a druhá řádově 100 dnů. Amplitudy světelných změn jsou vesměs kolem 1 mag. Jedná se o veleobry spektrálních typů M či pozdější. Typické pro SRc hvězdy je, že téměř všichni zástupci se nacházejí v blízkosti galaktického rovníku. To odpovídá jejich relativně malému stáří (jen několik desítek milionů let). GCVS uvádí 74 exemplářů tohoto typu, což znamená 1,8 % všech polopravidelných proměnných hvězd. S nejdelší periodou se mění T Per, a s nejkratší SW Cep ($M \in (10{,}8;\ 12{,}2)$ mag v oboru P; $P = 70$ d; sp. M3,5Ia až Ib). Rozdělení hvězd tohoto typu podle periody nelze objektivně provést, prototože počet exemplářů je malý a výsledný tvar rozdělení velmi závisí na šířce zvoleného intervalu třídění. Jako typické zástupce by šlo uvést A Ori, M Cep, A Her a T Per ($M \in (8{,}34; 9{,}7)$ mag v oboru V; $P \in (269,\ 2\,430\,\mathrm{d})$; sp. M2Iab), jejíž světelná křivka je na obr. 7.



Obr. 7 — Světelná křivka T Per.

spočívá v převedení dat o jasnostech hvězd na zvuk, takže si posluchači mohli kromě elegantních světelných křivek vychutnat i praskání a vrčení linoucí se z reproduktorů v kinosále. Josef Veselý potom vyprávěl o profesoru Zdeňku Kopalovi, na jehož počest se bude konat na jaře v Litomyšli velká mezinárodní konference. O ní vzápětí informoval Miloš Zejda. Na závěr nás seznámila Lenka Šarounová s průběhem demontáže zrcadla ondřejovského dvoumetru, která byla provedena kvůli jeho vyčištění a pokovení. Ziskem celé operace je možnost pořizovat spektra slabších hvězd než dosud. Tímto příspěvkem konference skončila a po obědě se všichni rozjeli ke svým domovům.

Proměnné hvězdy (9) — Polopravidelné proměnné

Ondřej Pejcha

Polopravidelné proměnné hvězdy (v katalogu GCVS označované SR) jsou obři a nadobři středních a pozdních spektrálních typů, kteří vykazují patrnou periodicitu občas přerušenou nějakou nepravidelností.

Periody se pohybují v rozmezí 20 až 2 000 i více dnů. Tvar světelné křivky je proměnný a amplitudy leží v rozmezí od několika setin magnitudy do několika magnitud. Průměrná perioda všech polopravidelných hvězd činí 188 dnů, ale spousta z nich nemá periodu vůbec určenou nebo jich má několik, z nichž GCVS uvádí pouze tu hlavní. Spousta těchto hvězd (stejně jako miridy a nepravidelné proměnné) má ve svých spektrech spektrální čáry radioativních prvků s krátkým poločasem rozpadu.

Nejkratší periodu má TT Crv ($M \in (6{,}47; 6{,}57)$ mag v oboru V; perioda $P = 11{,}5$ d; spektrum M3III; podtyp neznám). Mezi extrémy dříve patřily hvězdy jako CG Lyn ($M \in (8{,}651;\ 8{,}775)$ mag v oboru P; $P = 1{,}04072$ d; sp. M), ale v nejnovějším vydání GCVS došlo k reklasifikaci proměnnosti. Nejdelší jistou periodu má SZ Tri ($M \in (13{,}6;\ 16{,}5)$ mag v oboru P; $P = 2\,454$ d; sp. neznámé, podtyp neznám). V GCVS s dodatky 62 až 73 můžeme najít 4 207 exemplářů (12,0 % všech proměnných hvězd) s tímto typem proměnnosti. Bohužel spousta z nich nemá své přiřazení jisté a existuje podezření, že tým GCVS přiřazuje tento typ hvězdám, které mají znám pouze rozsah proměnnosti a nacházejí se blízko Mléčné dráhy.

SRa, SRb a Lb se spektrem M	0 mag
SRc a Lc se spektrem M	−4 mag
SRa, SRb a Lb se spektrem N	1 mag
SRa, SRb a Lb se spektrem S	0 mag
SRd	−1 mag
RV	−3 mag

Tab. 1 — Tabulka průměrné absolutní hvězdné velikosti ve fotografickém oboru pro různé podtypy proměnných hvězd.