PERSEUS

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

Ročník 18 2 / 2008

Uvnitř čtěte například:
Nejsilnější erupce na hvězdě

Čtenářům:

To readers:

Vážení čtenáři,

Pěknou četbu a jasnou oblohu přeje

Ladislav Šmelcer

PERSEUS

časopis pro pozorovatele
proměnných hvězd

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

Obrázky na titulní straně jsou k článku “Nejsilnější erupce na EV Lac”.

OBSAH:

Contents:

Nejsilnější erupce na EV Lac **4**
Petr Sobotka

Vznik supernovy poprvé sledován od samého počátku **7**
Hynek Moravec

Postřehy z mezinárodní konference Bezovec - Nová Bošáca **9**
Ladislav Šmelcer

Sekční pozorovatelský set - období 2007/2008 ..... **10**
František Lomoz

Objev nového typu pulzujících bílých trpaslíků **16**
Překlad: Petr Hájek

SOCIOLOGICKÁ SONDA: Jaroslav Trnka **19**

Akreční disk binárního systému WZ Sagittae **22**
Ivan Havlíček

VOLBY 2008: Kandidujte do vedení Sekce PPH ČAS **29**
Luboš Brát

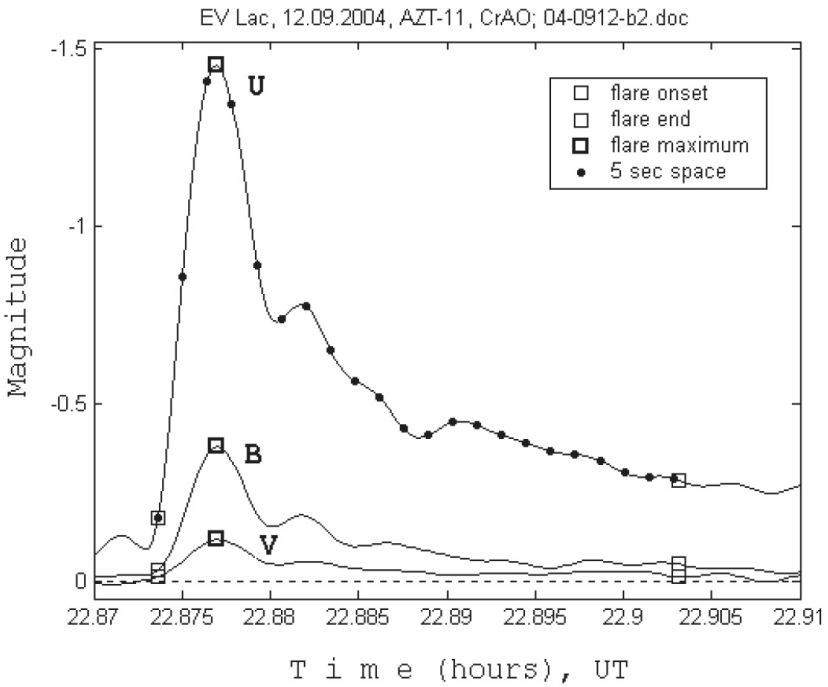
HERO: Objekty astrofyziky vysokých energií jako opticky proměnné objekty - ***1. část*** **32**
René Hudec, překlad Luboš Brát

Nejsilnější erupce na EV Lac

Petr Sobotka

Astronomové zaznamenali rekordní erupci na hvězdě EV Lac. Výbuch byl tak jasný, že se z bezpečnostních důvodů sám vypnul dalekohled družice Swift, která se směrem k místu výbuchu natočila. Hvězda vybuchuje asi jednou za dvě hodiny a chová se jako naše Slunce v minulosti.

Výbuch, který podrobně sledovala družice Swift nebyl zdaleka prvním projevem bouřlivých procesů na hvězdě. Proměnnost EV Lac byla objevena už v roce 1952. Patří mezi červené trpaslíky, tedy objekty, kterých je ve



vesmíru mezi hvězdami většina. Vydává pouhé jedno procento slunečního světla a co se týká hmotnosti, je vůči Slunci třetinová. Už počátkem dvacátého století astronomové věděli, že EV Lac je jednou z nejbližších hvězd. Přesná měření vzdáleností koncem minulého století ukázala, že se svojí vzdáleností 16,46 světelného roku je přesně 50. nejbližší hvězdou. Uvážíme-li, že hvězd v naší Galaxii je odhadem 200 miliard, tak můžeme EV Lac brát bez nadsázky jako naši sousedku.

Každé dvě hodiny výbuch

Přestože je poměrně blízko, na obloze ji okem neuvidíme. Červení trpaslíci jsou totiž velmi slabě zářící hvězdy. Jasnost EV Lac je asi 10 magnitud a pro její sledování je potřeba alespoň malý dalekohled. Astronomové zjistili, že hvězda je velmi aktivní. Poklidná období, kdy se s ní nic neděje, jsou střídána náhlými a nepředvídatelnými zjasněními. Jedno z prvních důkladných měření hvězdy provedla krymská observatoř v roce 1969. Ukázalo se, že během 48 hodin sledování došlo k 15 zjasněním. Ta byla charakteristická rychlým zvýšením jasu během sekund či desítek sekund a pomalejším návratem na původní hodnotu. Výbuchy trvaly většinou kolem 10 minut. Podobně se chovajících hvězd je dnes známo přes 1500 a říká se jim eruptivní proměnné hvězdy typu UV Ceti podle své nejznámější představitelky.

Astronomové dnes znají podstatu těchto zprvu záhadných výbuchů. Znají totiž hvězdu, která vybuchuje ze stejných důvodů, ale podstatně méně intenzivně. Tou hvězdou je Slunce. Naše hvězda by se vzdálenému pozorovateli jevila jako klidná, prakticky neměnná hvězda. My, obyvatelé Země, ale dobře víme, že nám sluneční erupce dokáží pořádně zatopit. Kromě krásné a vyhledávané polární záře pak způsobují už mnohem méně vyhledávané výpadky elektrické energie a rušení radiových signálů. Proč je ale erupce na červených trpaslících mnohem jasnější než sluneční?

Vražedný výbuch malého slunce

Když dojde k velké erupci na Slunci, případný pozorovatel bydlící u hvěz-

dy EV Lac si ničeho nevšimne. Když dojde k velkému výbuchu na EV Lac, nepřehlédne to žádná pozemská observatoř, která se v tu chvíli na hvězdu bude dívat. Znamená to snad, že erupce na červených trpaslících jsou mnohonásobně silnější, než na Slunci? V drtivé většině ano, občas ne, ale to není důvodem, proč se hvězda o tolik zjasní. Vysvětlení spočívá v něčem jiném.

Slunce je větší, teplejší, vydává tedy do vesmíru více energie a když k ní přičteme ještě energii z erupce, příliš se její zářivý výkon nezvýší. Naproti tomu červený trpaslík je poměrně malý a chladný a erupce na něm je o tolik teplejší než on sám, že se okamžitě stane nejsvítivějším a nejnápadnějším objektem na povrchu trpaslíka. Můžeme si to přirovnat ke svíčce. Když ji zapálíte za bílého dne, kde kdo ji v místnosti přehlédne, ale v noci ji uvidí úplně každý a neznamená to, že by v noci svítila více. Svítí úplně stejně jako ve dne. Takže Slunce své erupce přezáří, zatímco trpaslíka přes záři vlastní erupce prakticky neuvidíme.

Některé erupce červených trpaslíků jsou neuvěřitelně intenzivní, stejně jako výbuch, který astronomové zaznamenali koncem dubna. Pro EV Lac to byla bez konkurence nejsilnější erupce v historii zkoumání hvězdy. Kdyby se v tu dobu někdo díval na oblohu, pouhým okem by viděl, jak se hvězda možná až na dvě hodiny zjasnila. Stejně intenzivní erupce na Slunci by zničila atmosféru Země a záření by sterilizovalo veškerý život na naší planetě.

Rekordní erupce

Erupce byla zaznamenána ruským přístrojem Konus na americkém satelitu Wind v ranních hodinách 25. dubna. Americký rentgenový dalekohled Swift si výbuchu všiml o dvě minuty později a okamžitě se směrem k EV Lac natočil. Dalekohled družice na ultrafialové a optické pozorování se pokusil změřit jasnost hvězdy, ale ta byla tak vysoká, že se přístroj raději sám vypnul, aby nedošlo k jeho poškození. Satelit pozoroval EV Lac v rentgenovém oboru a trvalo celých 8 hodin, než se toto záření dostalo na úroveň před výbuchem.

Proč právě tato erupce byla tak silná, to nikdo neví. Vědci ale příčiny

erupcí znají, protože je prozkoumali u Slunce. Každá hvězda je plná elektricky nabitých částic, které se hvězdou pohybují. Plazmatem naplněná hvězda pak při otáčení generuje silná lokální magnetická pole. Čím je rotace hvězdy rychlejší, tím silnější magnetické pole vzniká a tím silnější jsou erupce v místech, kde dochází k rozpojování magnetických siločar. Slunce se otočí přibližně jednou za měsíc, ale hvězdě EV Lac na to stačí pouhé 4 dny. Vzniklé erupce pak mají stokrát větší intenzitu než sluneční.

Dlouhého výbuchu satelit Swift náležitě využil a sledoval hvězdu sekundu po sekundě. Vědci tak získali data, která důkladně ukazují, jak se erupce vyvíjela od začátku až do konce. EV Lac je asi 15krát mladší než Slunce a její zkoumání dává nahlédnout do minulosti naší domovské sluneční soustavy. Mladé Slunce muselo rotovat mnohem rychleji než dnes a v první miliardě let svého života vyprodukovalo miliony obřích výbuchů, které dozajista nesmírně ovlivnily planety včetně Země.

Obrázky na obálce:

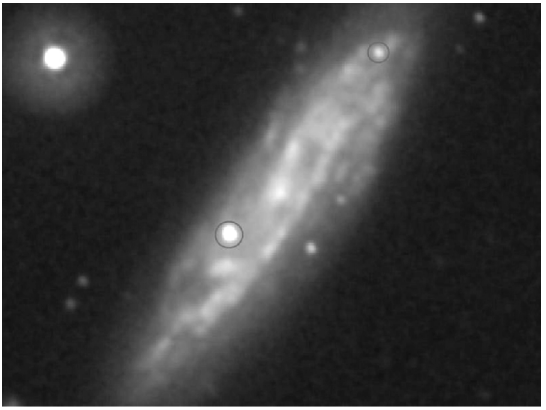
Umělecká představa rekordní erupce na hvězdě EV Lac, NASA
Podobně by mohla vypadat hvězda EV Lac zblízka, NASA
Výbuchy eruptivních proměnných hvězd jsou podobné slunečním erupcím, NASA

Vznik supernovy poprvé sledován od samého počátku

Hynek Moravec

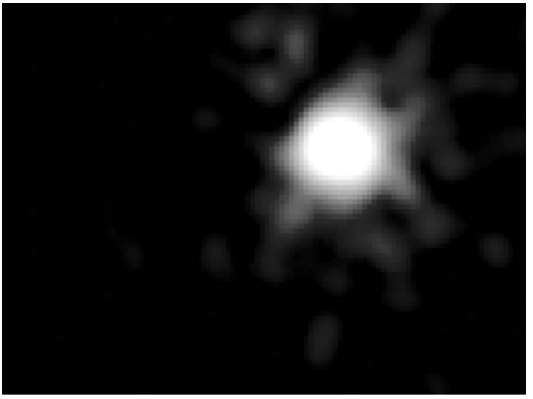
Dne 9. ledna 2008 se astronomové poprvé stali svědky vzniku supernovy v raném stadiu jejího vývoje. Galaxie, ve které supernova vznikla, je od Země vzdálena 90 miliónů světelných let. Vznik supernovy označené SN 2008D zachytily dalekohledy americké družice Swift.

Astronomové z Princetonské univerzity se toho dne chtěli zaměřit na již několik týdnů starou supernovu ve spirální galaxii s označením NGC 2770. Byli ale zaujati extrémně silným tokem rentgenového záření, který po dobu



asi 5 minut vycházel z místa na okraji této galaxie a musel být spojen s obrovským výbuchem. Rychle si uvědomili, že pozorují něco mimořádného a uvědomili jiné observatoře. Energie a povaha paprsků vypověděla, že se jedná o výbuch hvězdy, tedy vznik supernovy. Od té chvíle je vývoj této supernovy sledován i jinými americkými astronomickými středisky.

Supernovy vznikají poté, co jaderné palivo hvězdy vyhoří a hvězda se smrští na tzv. hvězdu neutronovou o velké hustotě. Ta se následně explozivně rozepne. Výbuchová vlna rozmetá její hmotu na kusy letící velkou rychlostí do prostoru. Tento děj se doposud nepodařilo astronomům pozorovat, protože vznikající supernova byla obvykle rychle obklopena intenzivním gama zářením, znemožňujícím sledovat vlastní hvězdu. Tentokrát ale gama záření ze supernovy nevycházelo a sledování jejího osudu bylo možné.



Astronomy tato supernova zaujala také proto, že je blíže Zemi než jiné supernovy, které byly kdy při svém vzniku pozorovány. Velmi je překvapila i rychlost šíření tenké vnější vrstvy této supernovy do prostoru. Vypočítali, že se tak děje až 70 % rychlosti světla. Dosud zjištěné rychlosti byly maximálně desetiprocentní. Vědci jsou nadšeni z toho, že jim získaná pozorování umožňují podrobně nahlédnout do dějů probíhajících při explozi hvězdy a také porozumět tomu, proč u některých supernov vniká gama záření

a u jiných nikoliv. V současné době astronomové pracují na odborných článcích, které o této jedinečné astronomické události mají referovat podrobněji.

Článek převzat ze stránek Českého rozhlasu Leonardo.

Postřehy z mezinárodní konference Bezovec - Nová Bošáca

Ladislav Šmelcer

Abstract: The long-term and traditional aim of the Bezovec conferences are meetings of professional as well as specialists from Public Observatories and Variable Stars observers from Slovakia, Czech Republic as well as from surrounding countries.

Ve dnech 30. května až 1. června se uskutečnilo tradiční setkání astronomů na Slovensku. Původní dlouholetá lokalita Bezovec již není pro konání konference vhodná (dlouhodobé uzavření areálu z důvodu rekonstrukce). Proto se setkání letos konalo o několik kilometrů západněji v rekreačním zařízení Lovichovec u Nové Bošáce, což je přibližně 9 km od hranic s Českou republikou.

Program byl nabitý zajímavými přednáškami, jednacím jazykem se stává standardně angličtina. Z těch, které mne nejvíce zaujaly, vám něco přiblížím.

V letošním roce se na konferenci dostavila skupina maďarských a srbských astronomů. Tibor Hegedüs představil univerzitní komplex astrofyzikální observatoře v Baja, kde v loňském roce uvedli do provozu robotický dalekohled. Jedním z pozorovacích programů jsou také zákrytové dvojhvězdy a pozorování tranzitů exoplanet. Jejich poster mě však překvapil. Maďarští kolegové jdou ještě dál a představili model světelných křivek, jak by se jevil tranzit exoplanety s exoměsícem. Je jasné, o jak velké amplitudy změn jasnosti se asi bude jednat.

Olivera Latkovic ze Srbska představila jimi pozorované zajímavé zákrytové dvojhvězdy – RX Her, SH Her, EK Cep a V 994 Her. O těchto dvojhvězdách připravím podrobnější články.

Slovenští kolegové (Ladislav Hric, Andrej Dobrotka a Marek Chrastina) se v současné době věnují studiu flickeringu u symbiotických a rekurentních nov. Jedním z vysvětlení pro tyto jevy je turbulentní proudění v akrekčních discích kolem kompaktních složek v systému.

V sobotním odpoledním programu byly představeny aktivity českých, slovenských a maďarských astronomů v nadcházejícím mezinárodním roce astronomie.

Z nedělního programu bych upozornil na přednášku Rudolfa Šlosiara, který představil svůj přístroj na detekci změn stavu ionosféry. Tímto zařízením se mu povedlo v roce 2006 (viz Perseus 1/2006) zaznamenat dosvit gama záblesku GRB 060124A. Několik slovenských kolegů si stejný přístroj již pořídilo.

Během konference se prodiskutovalo mnoho dalších témat, během společenského večera zaznělo i několik cestopisných přednášek. Myslím si, že každé takové setkání přináší povzbuzení do další práce a spolupráce v oblasti pozorování proměnných hvězd.

P.S. Na tuto akci pravidelně jezdím na kole v rámci přípravy na hlavní cyklistickou sezónu. Během víkendu jsem ujel 257 km :-)

Sekční pozorovatelský set období 2007/2008

František Lomoz

Přihlášku k zapůjčení setu dalekohledu Vixen GP 80M, kamery SBIG-ST7 s karuselem CFW-8 s filtry BVRI jsem podal se záměrem naplnit pozorovatelský program v rámci SPPH a také ověřit kameru v ohniscích

nejrůznějších objektivů které jsou v přístrojovém vybavení hvězdárny v Sedlčanech.

Převzetí a přeprava

Po přidělení setu v květnu 2007 a kontaktování ing. Radka Dřevěného ze Znojma musel být vlastní převoz řešen nadvakrát. Celý set je uložen v bedně avšak značné rozměry znemožnily převoz bez střešní zahrádky na autě. Nezbylo nic jiného něž převést nejprve vlastní přístroje a později samostatně bednu.

Popis a vybavení

Zevrubný popis celé sestavy lze nalézt v PERSEU č.3/2006, kde Radek Dřevěný uvádí velmi podrobně všechny parametry kamery a montáže včetně podrobných pokynů k přípravě pozorování i vlastního pozorování.

Prezentace pozorování

Na zavedených stránkách pozorovatelů proměnných hvězd (http://var.astro.cz/) jsou publikována pozorování, která k 30. březnu 2008 zahrnují 25 zákrytových hvězd a 4 objevené proměnné hvězdy (záznamy v katalogu CZeV).

DM Sge	22/7/07	V 463 Lyr	16/7/07
DK Cyg	5/8/07	V 365 Peg II	22/8/07
KV Peg	14/9/07	EH Peg	17/9/07
27500854 Peg	19/9/07	ZZ Peg	20/9/07
DV Peg	24/9/07	BD And II	24/9/07
LY And II	15/10/07	HY Gem II	25/1/08
HY Gem	25/1/08	HY Gem II	2/2/08
HY Gem	3/2/08	V 457 Mon	3/2/08
V 524 Mon	7/2/08	V 524 Mon II	8/2/08
V 455 Mon	9/2/08	AC Cnc	10/2/08
V 458 Mon II	24/2/08	V 459 Mon	26/2/08
BV Leo	5/3/08	GG Boo II	7/3/08
V 451 Mon	9/3/08		

CZeV147 – FLvar1 – USNO 0881-0164581
CZeV148 – FLvar2 – USNO 1120-0132833
CZeV149 – FLvar3 – USNO-B1.0 1119-0129360
CZeV150 – FLvar4 – USNO-B1.0 1121-0142650

Použité objektivy

Objektiv Vixen GP 80M nebyl využit ve spojení s kamerou ST-7. Výkonnější sestavu tvořila kamera v ohnisku objektivu Aero Xenar 90/320mm se světelností 1:3,5. Jeden z těchto objektivů je využíván na sedlčanské hvězdárně pro klasickou astrofotografii na barevný fotomateriál. Druhý shodný objektiv slouží ve spojení s kamerou ST-5 a filtry RGB k fotometrii od roku 1995. Třetí Aero Xenar posloužil k odzkoušení zapůjčené ST-7. Na konci roku 2007 byla kamera umístěna v ohnisku reflektoru Newton-Schmidt 254/1016mm. Všechny zkoušené objektivy jsou na společné montáži coudé velkého refraktoru Carl-Zeiss 200/3000mm hvězdárny.

Cíle využití

Kromě standardního získávání řad fotometrie byla kamera využita ke sledování zákrytu hvězdy planetkou. I když k zákrytu nedošlo je tato metoda použitelná pro hvězdy až do 12 mag. v ohnisku objektivu 254/1016.

Grafy fotometrie některých objektů v příloze.

Závěr

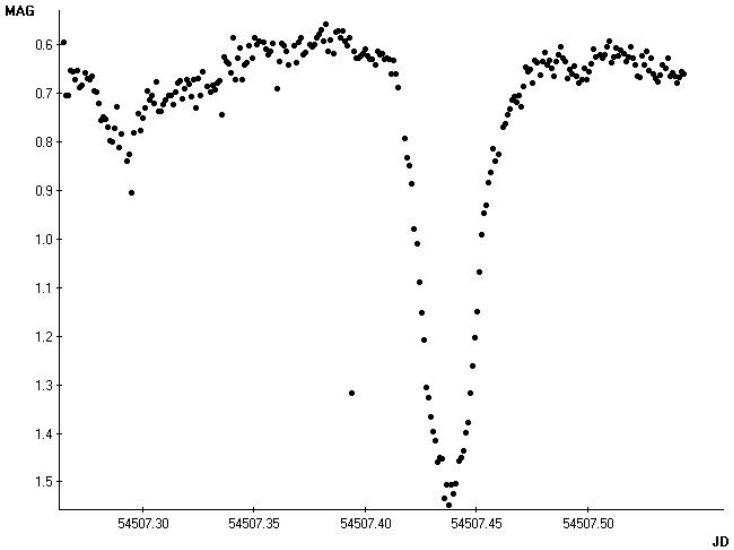
Dřívější zkušenosti s fotometrií pomocí kamery ST-5 s karuselem CFW-8 s filtry RGB pomohly plně využít pokročilejších vlastností kamery ST-7. Odzkoušení zejména v sestavě s objektivem Aero Xenar 90/320mm se osvědčilo. Sedlčanská hvězdárna rozhodla o darování objektivu Sekci pozorovatelů proměnných hvězd. Velké zorné pole 74x49' a vysoká světelnost objektivu jistě přispěje k práci členů sekce. V této souvislosti byl připraven přídavný držák a doplněno protizávaží montáže. Obohacená sestava je tedy plně funkční s tím, že původní dalekohled Vixen GP 80M poslouží jako hledáček. Celou sestavu dokumentují dvě fotografie celek na obr.1 a detail na obr.2.

Zapůjčená kamera kromě zvýšené aktivity sledování proměnných hvězd na sedlčanské hvězdárně umožnila praktickými ukázkami spojit vizuální pozorování, snímky z kamery a obrázky sledovaných objektů z velkých dalekohledů do poutavého výkladu pro návštěvníky hvězdárny. Tato zkušenost pomohla prosadit pořízení vlastní CCD kamery. Od května 2008 bude sedlčanská hvězdárna používat ST-2000XM. Nová kamera se stane vydatným pomocníkem členů sekce, kteří využijí sedlčanskou hvězdárnu pro svůj program třeba jako hosté.

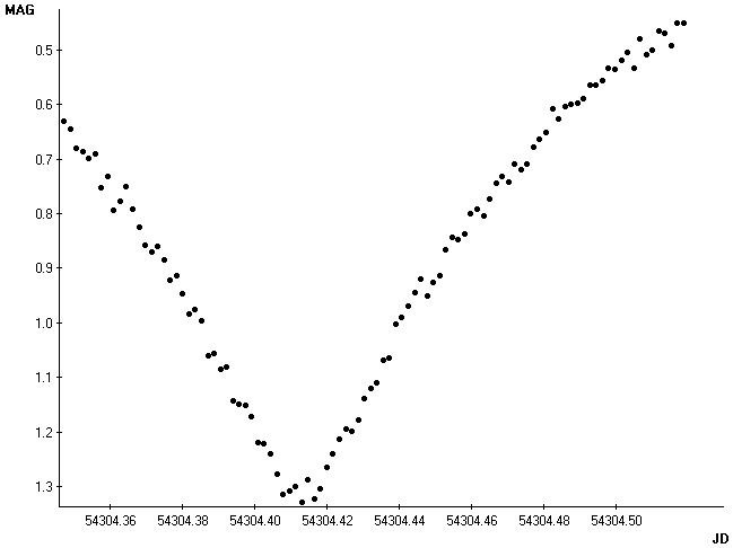
Dodatek

Rozhodnutím výboru sekce bylo prodlouženo zapůjčení sestavy. Kamera bude v následujícím období využívaná ke sledování objektů programu SPPH a dále testována v ohnisku objektivu 125/350 (světelnost 2,8).

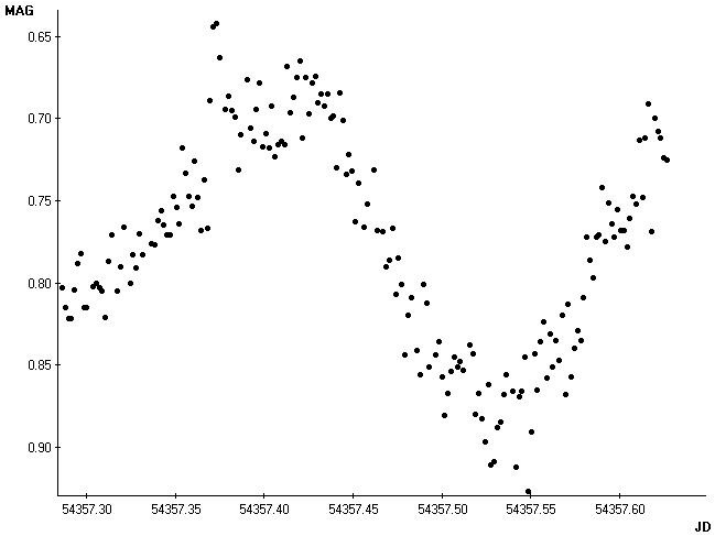
AC Cn - 080210



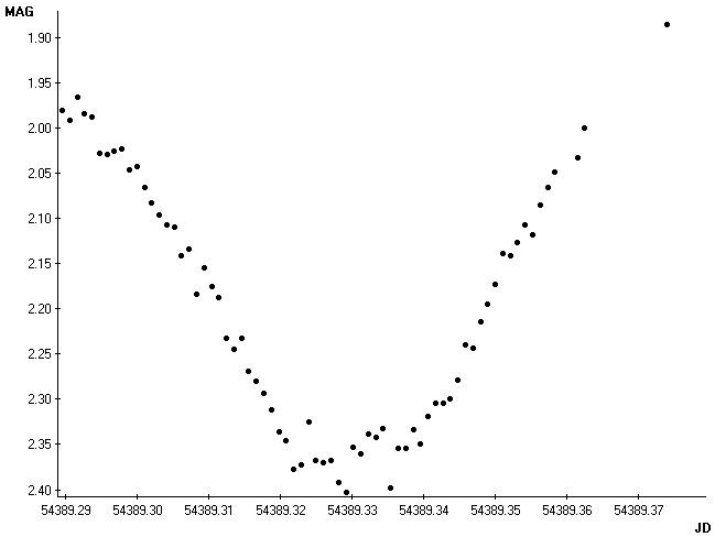
DM Sge - 070712

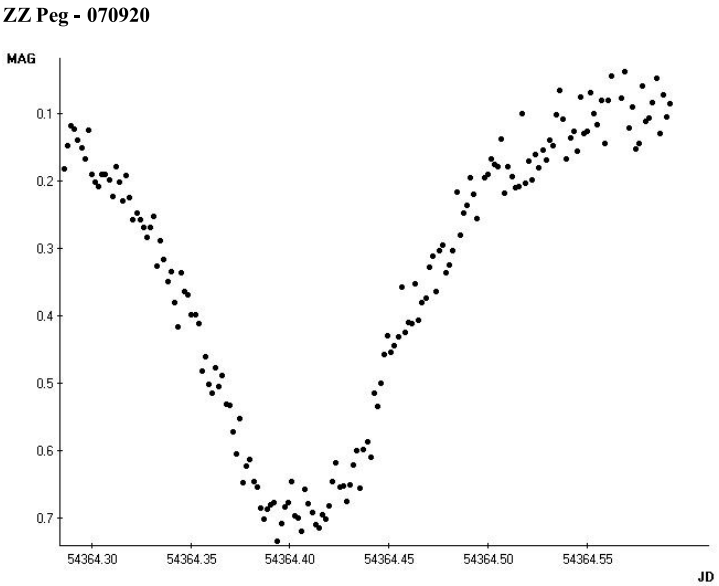


KV Peg - 070913



LY And – 071015





Objev nového typu pulzujících bílých trpaslíků

Překlad Petr Hájek

Abstrakt: Článek popisuje objev nového typu pulzujících bílých trpaslíků, kteří přišli o svoje vnější vrstvy tvořené vodíkem a héliem.

Absctract: The article describes discovery of a new type of pulsating white dwarfs, that have lost thein outer layers formed by hydrogen and helium.

Astronomové texaské univerzity v Austinu Michael H. Montgomery a Kurtis A. Williams, společně s postgraduálním studentem Stevenem DeGennaro, předpověděli a potvrdili pomocí 2,1metrového dalekohledu Otto Sturve Telescope McDonaldovy observatoře existenci nového typu proměnných hvězd. Objev byl oznámen ve vydání Astrophysical Journal Letters z 1. 5. 2008.

Tato v posledních pětadvaceti letech první nově objevená třída proměnných bílých trpaslíků se nazývá pulzující uhlíkoví bílí trpaslíci. Protože velká většina hvězd ve vesmíru – včetně Slunce – skončí život jako bílý trpaslík, studium pulzací (tedy světelných změn) těchto nové objevených hvězd otvírá astronomům nový pohled na důležitou konečnou fázi života většiny hvězd.

Bílí trpaslíci jsou pozůstatky po hvězdách podobných Slunci, které spálily všechno jaderné palivo ve svém nitru. Tyto hvězdy jsou extrémně husté – do objemu přibližně naší Země je vtěsnána hmota o hmotnosti od 0,5 do 1,5 Slunce. Donedávna byly známy dva hlavní typy bílých trpaslíků: ti, jejichž vnější vrstvu tvoří vodík (80 % bílých trpaslíků), a ti, jejichž vnější vrstva je tvořena héliem, a kteří nějakým způsobem o vodíkové vrstvy přišli (zbývajících 20 %).

Loni objevili astronomové University of Arizona Patrick Dufour a James Liebert třetí typ bílých trpaslíků. Ze zatím neznámých důvodů přišli tito horcí uhlíkoví bílí trpaslíci o obě výše zmíněné vrstvy – vodíkovou i héliovou –, čímž došlo k obnažení vrstvy uhlíkové. Astronomové předpokládají, že tito bílí trpaslíci patří mezi nejhmotnější – že se jedná o zbytky hvězd jen nepatrně méně hmotných, než aby skončily jako supernovy.

Po oznámení objevu těchto uhlíkových bílých trpaslíků Mongomery vypočítal, že je možné, aby tyto hvězdy pulzovaly. Pulzující hvězdy astronomy zajímají, protože změny v jejich jasnosti mohou odhalit, co se děje v jejich nitru. (Podobně, jako geologové studují seismické vlny způsobené zemětřesením, aby zjistili, co se děje v zemském nitru.) Tento směr výzkumu hvězd se nazývá astroseismologie.

Montgomeryho a Williamsův tým začal systematicky studovat uhlíkové bílé trpaslíky pomocí dalekohledu Sturve Telescope na McDonaldově observatoři. Zaměřil se na hledání pulzujících jedinců. DeGennaro objevil,

že hvězda v souhvězdí Ursa Major, vzdálená asi 800 ly, která má označení SDSS J142625.71+575218.3, odpovídá předpokladům. Intenzita jejího světla pravidelně kolísá o přibližně o dvě procenta každých osm minut.

„Objev toho, že jedna z těchto hvězd pulzuje, je významný“ řekl astronom NSF Michael Briley. „Umožní nám to zkoumat nitro tohoto bílého trpaslíka, což by nám mělo pomoci vyřešit záhadu vzniku těchto hvězd a otázku, co se stalo s jejich vodíkem a héliem.“

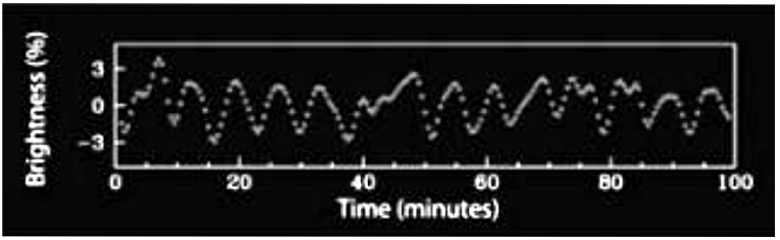
Tato hvězda se nachází asi deset stupňů východně severovýchodně od Mizara – prostřední hvězdy oje Velkého vozu. Tento bílý trpaslík je přibližně stejně hmotný jako naše Slunce, ale jeho průměr je menší než zemský. Teplota hvězdy je 19.500 °C a její jasnost je asi 1/600 jasnosti sluneční.

U žádné další hvězdy tohoto typu nebyly objeveny pulzace. Na základě Montgomeryho výpočtů je při dané hmotnosti a teplotě možné pulzace předpokládat pouze u SDSS J142625.71+575218.3.

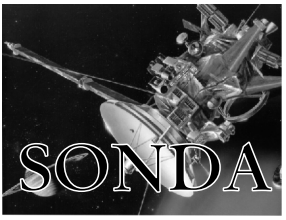
Astronomové spekulují, že pulzace jsou způsobeny ve vnější uhlíkové obálce hvězdy. Jak se hvězda ochlazuje poté, co se stala bílým trpaslíkem, ionizované atomy uhlíku ve vnějších vrstvách se vracejí do neutrálního stavu, čímž spouštějí pulzace.

Je také možné, že pulzace hvězdy mají jiný důvod. Podle astronomů je nezbytné pokračovat v jejím studiu. V každém případě další výzkum vrhne světlo na neznámý proces, kterým tyto hvězdy přišly o povrchové vrstvy vodíku a hélia, čímž došlo k obnažení jejich uhlíkového nitra.

Tento výzkum byl financován National Science Foundation a Delaware Asteroseismic Research Center. Zdroj: National Science Foundation



Tento obrázek ukazuje změny jasnosti prvního objeveného pulzujícího uhlíkového bílého trpaslíka v čase. Autoři: K. Williams/ T. Jones/ McDonald Obs



sociologická SONDA *mezi aktivními pozorovateli proměnných hvězd*

DNES: *Jaroslav Trnka*

Městská hvězdárna ve Slaném

Je to vlastně docela nedávno, kdy jsem se začal aktivně podílet na pozorovacích aktivitách Sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS. Zájem o astronomii u mě v šestnácti letech vzbudilo absolvování kurzu pro mládež pořádaný každoročně Hvězdárnou a planetáriem hl. m. Prahy. Potom jsem několik let pracoval jako demonstrátor Štefánikovy hvězdárny. Tady se postupně můj zájem o praktickou astronomii začal prohlubovat.

Avšak okamžik, kdy jsem zcela propadl pozorovatelským a fotografickým aktivitám, byla možnost navštívit a zúčastnit se několika pozorování na observatoři Kleť. Shodou okolností se v té době jednalo o budoucích aktivitách hvězdárny ve Slaném. Do Slaného to nebylo pro mě daleko, a tak jsem se zapojil do obnovy menší regionální astronomické instituce. Za finanční podpory zřizovatele hvězdárny, Města Slaného, se podařilo zrekonstruovat větší část budovy. Městská hvězdárna byla pro veřejnost opět zpřístupněna v roce 1996. Postupně došlo i k obnově technického vybavení včetně pozorovací techniky. V současnosti je pro astronomická pozorování instalován v kopuli hvězdárny dalekohled s průměrem objektivu 500 mm a ohniskové vzdálenosti 2 500 mm. Pro účely vizuálního pozorování a popu-

larizace astronomie je možné do dalekohledu instalovat i sekundární zrcadlo o průměru 180 mm, které umožní sledovat objekty v ohniskové vzdálenosti 7 800 mm. Společně s novým dalekohledem byla zakoupena i CCD kamera SBIG ST-9E. Nově k fotometrii používám i přenosnou expediční techniku, montáž EQ-6 a reflektor 200/1 000 mm. Ještě dříve, než jsem však měl možnost pracovat s dalekohledy Městské hvězdárny, konal jsem svá první pozorování vlastním mobilním přístrojem, reflektor 114/900 mm na paralaktické montáži.

Často jsem s tímto oblíbeným dalekohledem prováděl i veřejná pozorování oblohy pro návštěvníky slánské hvězdárny v době, kdy kvůli obnově technického vybavení byla astronomické kopule uzavřena. Původně zájmová aktivita na hvězdárně se postupně pro mě stala zaměstnáním. V současné době jsem jediný zaměstnanec Městské hvězdárny ve Slaném. Zajišťuji celý provoz organizace jak po stránce administrativní, technické, tak i odborné. To obnáší vysoké pracovní nasazení a zodpovědný přístup. Nebylo výjimkou, že jsem trávil v kuse na hvězdárně i několik dnů. Dnes však už mám rodinu a takové pracovní a zájmové tempo jsem už astronomii věnovat nemohl. Nezřídka ale ještě dnes přicházím domů za svítání s dobrým pocitem, že toho bylo dost za uplynulý den a noc uděláno a napozorováno. Při návratu domů sázím na toleranci rodiny, že mě nechají pár hodin zdřímnout, abych se zbytek celého dne nepohyboval jako mátoha. Z praxe už potom člověk dokáže odhadnout, jak velké následky na něm zanechá jedna, dvě, nebo někdy i tři po sobě jdoucí probdělé noci. To je hlavně nutné vědět ještě před tím, než si naplánuji noční pozorovací program. Dopolední provoz hvězdárny je totiž většinou v režii exkurzí škol, takže si musím zachovat určitou schopnost bystré reakce na záludné otázky studentů, kteří se pečlivě na návštěvu hvězdárny připravují. Čili v tomto případě vnímám moje noční pozorování stále jako zájmovou aktivitu, protože přes den se musím ještě věnovat organizačním záležitostem spojených s provozem hvězdárny. Sled nejrůznějších popularizačních akcí hvězdárny a dlouhá řada pozorovacích nocí někdy natolik vyčerpá můj organizmus, že s vidinou odpočinku sleduji předpověď počasí a vyhlížím oblačnou oblohu. Velmi těžce totiž nesu skutečnost, že prospím jasnou noc. Na základě toho často podlehnu výčitkám, že jsem únavu mohl překonat a věnovat se i tuto noc měření. Domnívám se ale, že takovýto vnitřní souboj svádí celá řada z nás,

kteří se svému astronomickému koníčku či zaměstnání věnují se zápalem.

Přestože jsem začal přispívat aktivně do sekční databáze pozorování teprve před rokem, mohu už nyní subjektivně hodnotit, že se mně během tohoto období výrazně podařilo zlepšit techniku získávání kvalitních fotometrických dat. K tomu asi nejvíce přispělo aplikování teoretických znalostí do praktického pozorování. Je zřejmé, že čím déle se člověk zabývá konkrétní problematikou, tím více sahá do svých profesních rezerv. Stejně tak se hledají i rezervy technické, aby mohla být pořizována co nejpřesnější data na samotné hranici možností. Snaha o hledání rezerv pak vede ke zdokonalování praktických zkušeností pozorovatele. Kromě samotných zkušeností, které nabývá pozorovatel praxí, se musí každý seznámit i s teoretickými znalostmi svého oboru. Po této stránce bylo možné čerpat z mnoha zdrojů.

Na závěr bych právě velmi rád poděkoval všem těm, kteří tyto informace pro začínající pozorovatele připravují a umožňují tak všem zájemcům prokousat se prvními proměnářskými krůčky.

Akreční disk binárního systému WZ Sagittae

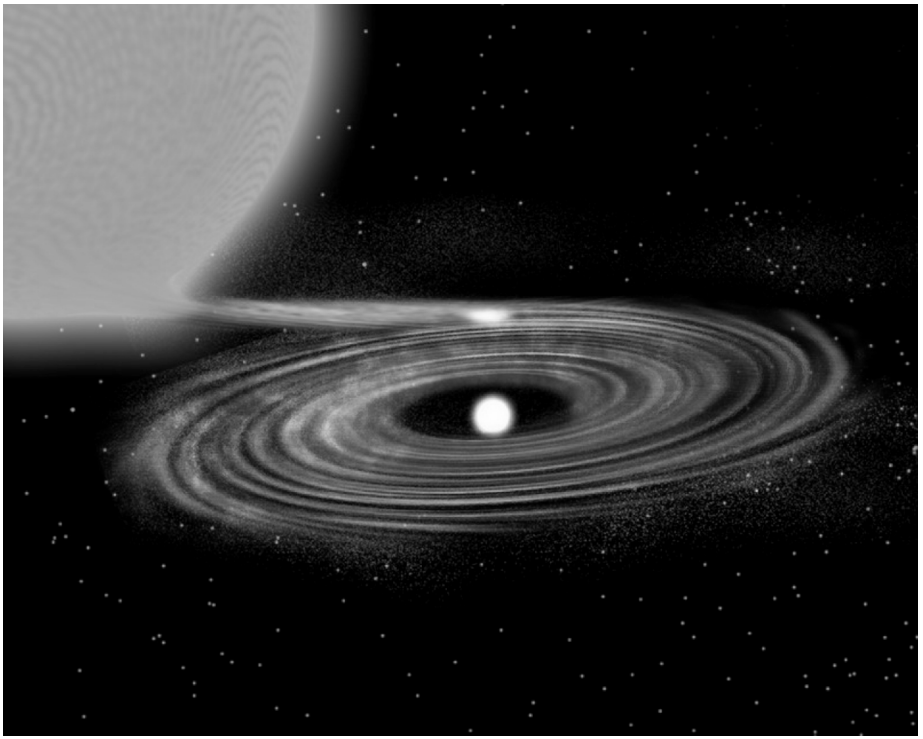
Accretion disk in the binary system WZ Sagittae

Ivan Havlíček

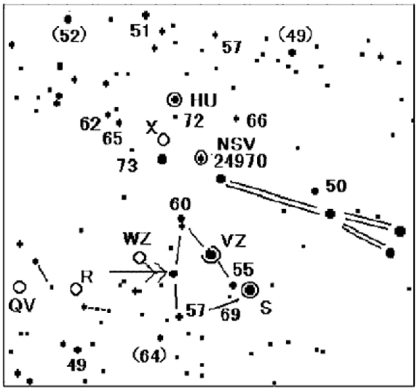
Abstrakt: Pojednáváme o akrečním disku ve významné trpasličí nově WZ Sge. Pozorování v infračervené oblasti odhalila, že dosud známý plynný disk, který se nachází kolem bílého trpaslíka a je pozorovatelný v optické oblasti, je navíc obklopen prachovým diskem, který vydává infračervené záření. Je možné, že chladné prachové disky mohou pomoci při objasňování toho, co tvoří část tzv. skryté hmoty.

Abstrakt: We deal with the accretion disk in the remarkable dwarf nova WZ Sge. The observations in the infrared spectral region revealed that the known gaseous disk embeding the white dwarf is surrounded by another, dusty disk which radiates in the infrared. Dusty disks may help explain the nature of a part of the so-called dark matter.

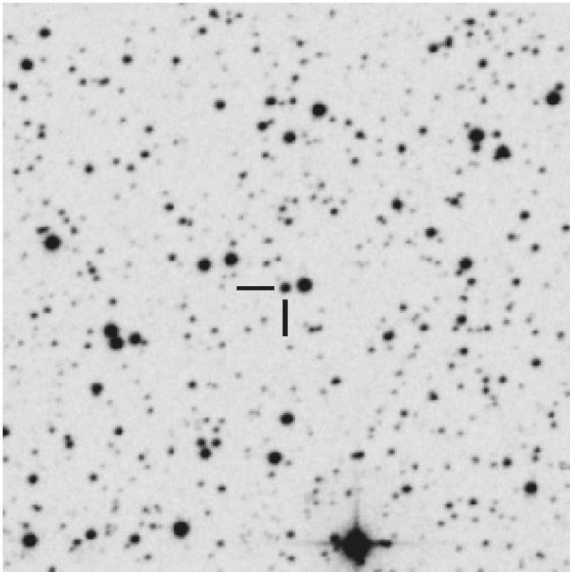
Pozorování interagujícího (vzájemně se ovlivňujícího) binárního systému WZ Sagittae (v souhvězdí Šípu) prováděná souběžně na Kitt Peak National Observatory a Spitzerovým kosmickým dalekohledem (SST) v minulém roce upřesnila dosavadní představy o akrečních discích. Akreční disky vznikají nabalováním hmoty na jednu ze složek soustavy. Jde o dvě hvězdy, které jsou natolik blízko u sebe, že může docházet k přetékání hmoty z jedné hvězdy na druhou. Rozměrově mohou být hvězdy různě velké, jsou známy systémy s hvězdnými obry a také s hvězdami zkolabovanými do neutronových hvězd či černých děr. Hmotnostně mohou být přitom obě hvězdy srovnatelné. Za určitých podmínek pak hmota z jedné hvězdy přetéká na druhou složku za vzniku tzv. akrečního disku. Není vzácností, že k přetékání hmoty dochází i opakovaně a hvězda, která v jednom cyklu pohlcovala hmotu druhé hvězdy, se později stane dárcem a hmota přetéká obdobným mechanismem zpět. Doba jejich oběhu (takzvaná orbitální perioda) bývá velice rozdílná, například složky WZ Sge kolem sebe oběhnou už za 81 minut a 38 sek.



Obr.1: Akreční disk byl dosud nabízen jako tenký rotační objekt ve tvaru talíře či válce, v jehož středu se nachází hmotu přijímající hvězda.
Zdroj: http://www.noao.edu/outreach/press/pr08/pr0802.html

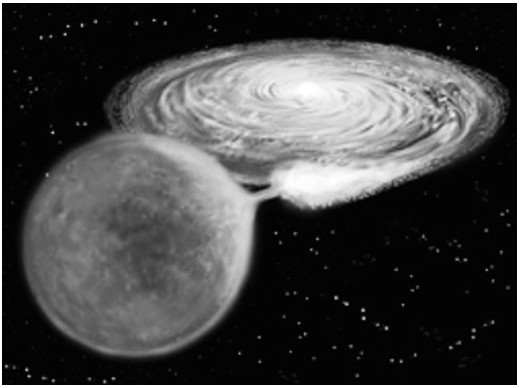


Obr.2: Poloha objektu WZ Sge (označená WZ). Sever je nahoře, východ vlevo.
Podle: http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/vsnet/DNe/wzsge01.html



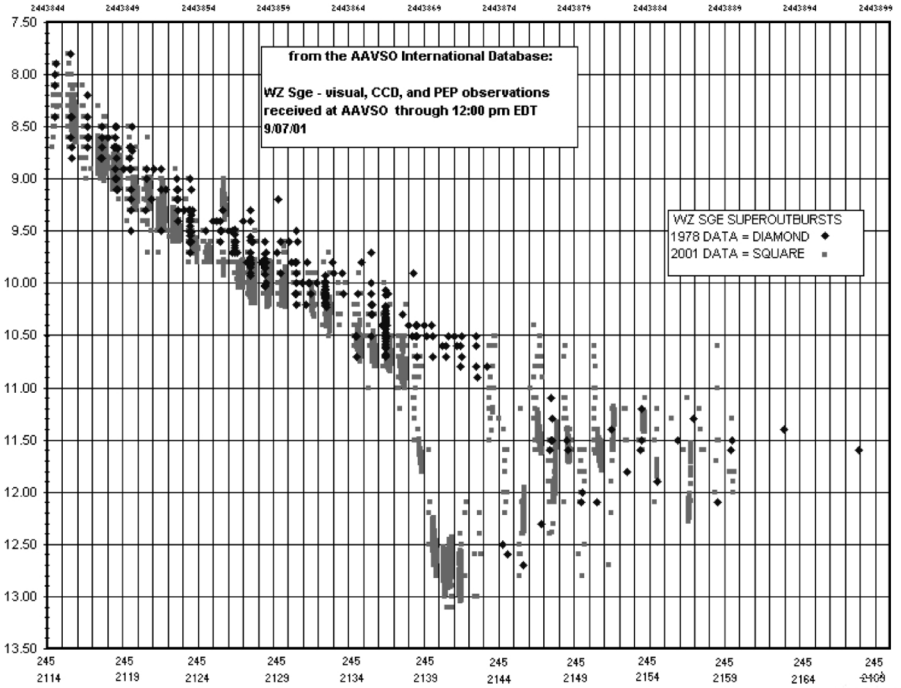
Obr. 3: Vyhledávací mapka pro pozorovatele WZ Sge. Pole má strany 5´ x 5´, nejslabší hvězdy mají $15,5^m$. Sever je nahoře, východ vlevo.
Zdroj: http://www.astro.soton.ac.uk/~ds/wzsge_chart.html

WZ Sge je trpasličí nova, což je typ kataklyzmických proměnných. U tohoto typu objektů se jedná o binární systém, kdy z jedné složky přetéká relativně konstantním způsobem hmota na složku druhou. V místě dopadu proudu přitékající hmoty do akrečního disku obklopujícího trpasličí složku dochází k vytvoření tzv. horké skvrny.



Obr. 4: Přetékání hmoty z hvězdy-dárce na trpasličí složku systému za vzniku akrečního disku. V místě dopadu proudu přitékající hmoty na akreční disk je zřetelná jasná oblast - tzv. horká skvrna.
Zdroj:
http://universe.nasa.gov/be/Library/images-library1.html

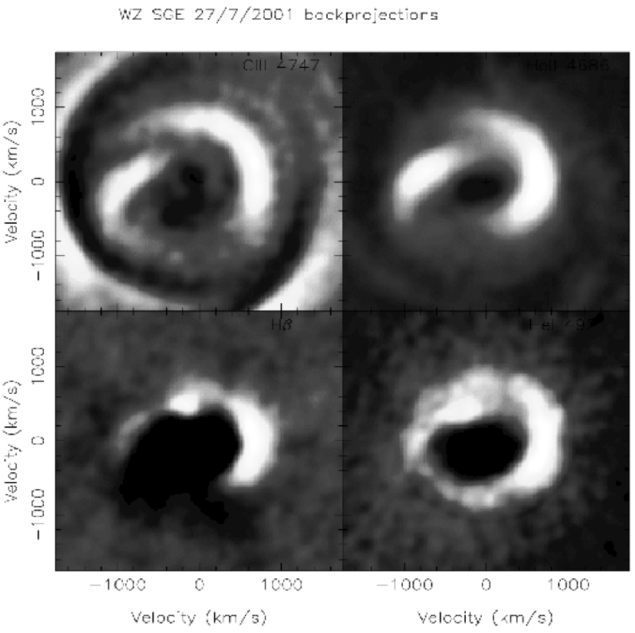
K poslednímu známému zjasnění WZ Sge došlo 23.července 2001, tato událost byla pozorována amatérskými i profesionálními astronomy na celém světě. Z počáteční 8^m tehdy v období 23. – 24.7.2001 jasnost hvězdy k 15.8.2001 plynule poklesla na $10{,}7^m$. Pak nastal během dvou dnů rázný pokles až na $12{,}9^m$ a následně se hvězda opět začala zjasňovat.



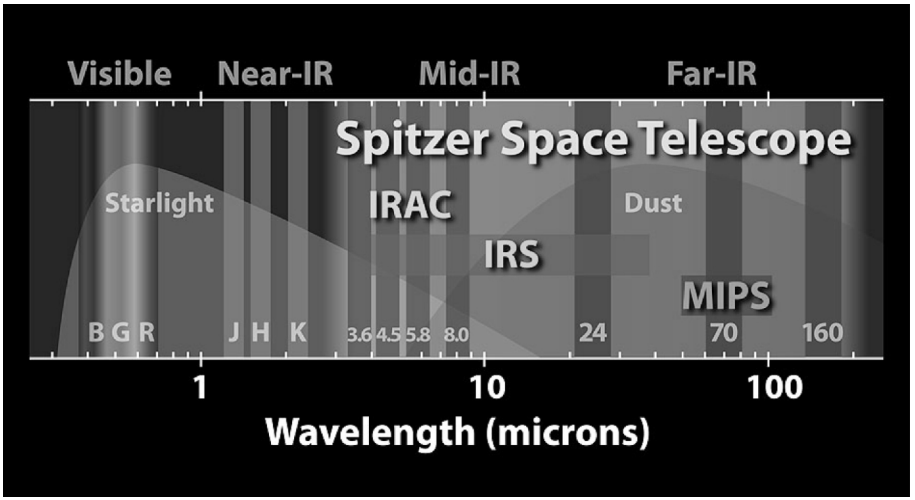
Obr.5: Graf poklesu jasnosti od maxima WZ Sge z roku 2001 (červené čtverečky) a porovnání s obdobnými daty naměřenými v roce 1978 (modré kosočtverečky). Známa jsou ještě zjasnění 22.11.1913 a 29.6.1946.
Zdroj: http://www.aavso.org/images/comp10.gif

Při pozorování v infračerveném oboru (SST) bylo však v roce 2007 zjištěno mnohem větší vyzařování soustavy WZ Sge, než by odpovídalo dosavadním modelům. **Systém je velmi těsný, protože vzájemná vzdálenost hvězd je**

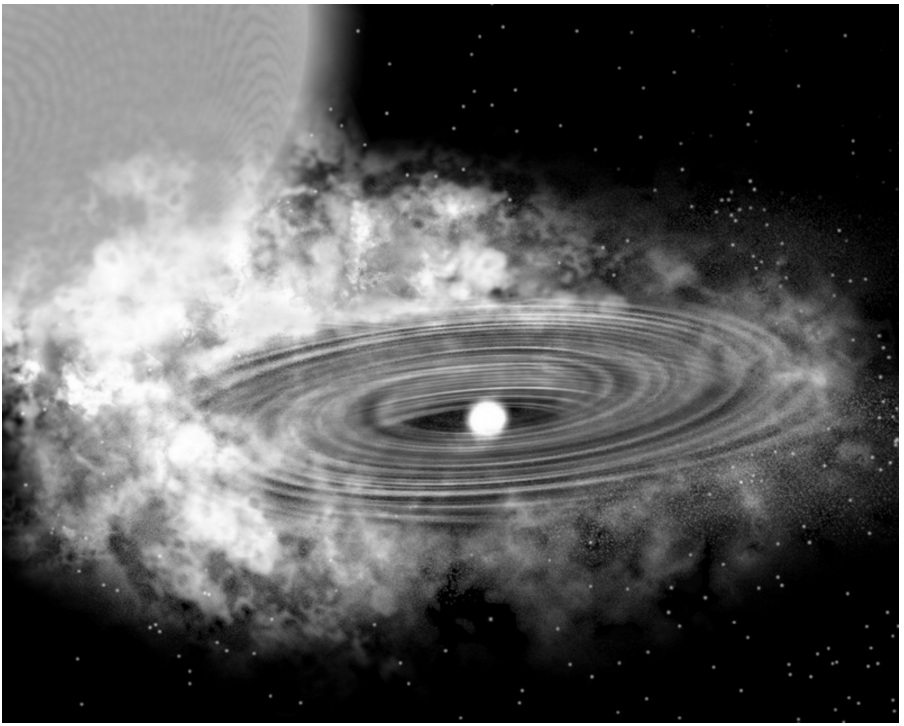
pouze 3.7 x 10^5 km. Celý systém je, díky přetékání hmoty přes akreční disk z méně hmotné hvězdy na bílého trpaslíka, zdrojem záření od vysokých energií v rentegonvé oblasti až po záření v infračerveném oboru. Astrofyzikální modely vycházející z dosud provedených měření byly tedy přesné, co se týče výsledků očekávaných pozorování. Postupně se ale ukázalo, že pozorování nelze vysvětlit jen pomocí tenkého plynného akrečního disku. Takový disk tvořený jen horkým plynem by nemohl dostatečně intenzívně zářit v infračervené oblasti, což ale bylo naměřeno týmem SST. Astronomové naměřili pomocí SST u hvězdy WZ Sge intenzivní záření na vlnové délce 4.5 a 8 mikrometrů. Pozorování byla potvrzena také pomocí dalekohledů 2,1m National Science Foundation a 0,9 m WIYN na observatoři na Kitt Peaku.



Obr. 6: Série spekter pořízená 2,5m dalekohledem Isaac Newton (INT) na observatoři La Palma umožnila vytvořit tzv. Dopplerovskou tomografii (Doppler tomography). Lze na ní rozeznat spirální strukturu v akrečním disku WZ Sge. Dopplergramy ukazují rozložení emise He II (468,6 nm) a CIII (464,7 nm) a lze z nich vyčíst, že v disku dominují dvě spirální ramena. H beta a He I (492,1nm) naopak vykazují vysoce proměnnou absorpci jádra struktury. Je to poprvé, co byla zjištěna spirální struktura akrečního disku u WZ Sge. Od následných pozorování této soustavy je očekáván vhled do vývoje struktury akrečních disků. Podle: http://www.aavso.org/vstar/vsots/0901.shtml a také http://cfa-www.harvard.edu/iauc/07600/07675.html



Obr. 7: Pozorovací okna Spitzerova kosmického dalekohledu (SST). Svislé pruhy značí různé intervaly vlnových délek elektromagnetického záření. Zleva jako první nastupuje viditelné spektrum, které odpovídá lidskému rozsahu vidění. Následují oblasti J, H a K, ve kterých ještě pracují pozemské infračervené dalekohledy. Následující spektrální intervaly pokrývají rozsah od 3 do 160 mikrometrů a jsou pomocí tří vědeckých přístrojů dostupné jen mimo atmosféru, tedy prostřednictvím SST.
IRAC (The Infrared Array Camera) zaznamenává obrázky v rozsahu od 3.6 do 8.0 mikrometrů.
IRS (The Infrared Spectrograph) rozkládá infračervené světlo pomocí čtyř modulů podobně jako spektrální hranol a pracuje v rozsahu 5.3 až 40 mikrometrů.
MIPS (The Multiband Imaging Photometer for Spitzer) pořizuje obrázky ve třech přednastavených vlnových délkách od 24 do 160 mikrometrů. MIPS ale také pracuje jako spektrograf v intervalu od 50 do 100 mikrometrů.
Dvěma největšími zdroji světla ve vesmíru jsou hvězdy a prach. Na pozadí grafu je naznačeno poměrné zastoupení intenzity světla hvězd (starlight) a prachu (dust) vzhledem k elektromagnetickému spektru.
Podle http://gallery.spitzer.caltech.edu/Imagegallery/image.php?image_name=sig07-011



Obr. 8: Nový model: hustý chladný prachový disk zářící v infračerveném oboru. Zdroj: http://www.noao.edu/outreach/press/pr08/pr0802.html

Nový model soustavy WZ Sge by mohl vypadat následovně: z průvodcovské hvězdy je na bílého trpaslíka stahován materiál, který kolem něj vytváří tenký disk horkého plynu obdobně, jak předpokládaly dosavadní teorie. Tento disk je ale ukryt uvnitř obřího chladného prachového disku, jehož rozměry jsou alespoň dvacetkrát větší než disku plynného a jenž má hmotnost jako středně velká planetka. Nelze však vyloučit, že jde o spodní hranici a že je zde ukryto hmoty mnohem více. Prachový disk pohlcuje světlo pocházející z bílého trpaslíka a z plynného akrečního disku a díky této absorpci následně září v infračervené oblasti.

Tento objev znamená možná převratnou změnu v popisu nejen proměnných binárních systémů, jako je výše popsaná dvojhvězda. Pokud se potvrdí prvotní odhady hmotnosti prachového disku, pak je nutná i revize

dosavadních teorií popisujících chování velkých uskupení hvězd, mezihvězdné hmoty i celých galaxií a jejich struktur. Bude nutno nejen znovu prověřit dosavadní pozorování podobných systémů, ale také poopravit dle nových výsledků popisy velkých hvězdných soustav. Je totiž možné, že právě v akrečních discích je ukryta alespoň část hmoty, kterou astronomové hledají a jež je označována již od 30. let minulého století jako tzv. „temná hmota“. Temná hmota je přitom odpovědná za to, že galaxie a jim měřítkově podobné struktury drží ve vesmíru pohromadě.

Zdroj:
http://www.aavso.org/vstar/vsots/0901.shtml
http://www.noao.edu/outreach/press/pr08/pr0802.html
http://arxiv.org/abs/astro-ph/0110117v1
http://www.nasa.gov/centers/goddard/news/topstory/2004/0220stardisk.html

Článek byl převzat z webových stránek http://www.aldebaran.cz/

VOLBY 2008:

Kandidujte do vedení Sekce PPH ČAS

Luboš Brát

Vážení kolegové proměnáři, členové Sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS.

Letos na podzim to budou již 3 roky od plenární schůze Sekce, která se uskutečnila v Brně 26. listopadu 2005. Na ní proběhly volby členů výboru Sekce i volba předsedy a hospodáře. V souladu s platným jednacím a organi-

začním řádem naší Sekce tedy letos v listopadu skončí funkční období současného vedení a je třeba zvolit nové. Jen pro připomenutí zde uvádím složení současného vedení Sekce PPH ČAS:

Bc. Luboš Brát, předseda
Ing. Radek Dřevěný, hospodář
Ladislav Šmelcer, místopředseda
Petr Sobotka
Pavel Marek
Jaromír Jindra, revizor

Proč upozorňuji na blížící se volby již nyní? Je to především proto, abych Vás všechny proměnáře, členy Sekce PPH, kterým záleží na tom, kam se česká proměnařina ubírá a bude ubírat v dalších letech, vyzval:

KANDIDUJTE DO VÝBORU SEKCE!

Jakožto členové výboru máte možnost rozhodovat o směřování naší Sekce a ovlivňovat tak pozorovací program, pořádání akcí typu konference a pozorovací praktikum a mnoho dalšího.

Toto je první výzva, kterou Vás především upozorňuji na nutnost zvolit nové vedení Sekce a na možnost zapojit se aktivně do jejího vedení. Promyslete si, jestli se chcete zapojit a realizovat Vaše představy, jak věci dělat lépe (jistě to jde).

Zde je časový harmonogram letošních voleb:

- **srpen 2008**:	Výzvy ke kandidatuře do výboru
- **září 2008**:	Příjem kandidátek do výboru
- **říjen 2008**:	Uzavření kandidátky, korespondenční část voleb
- **listopad 2008**:	Prezenční část voleb na konferenci v Litomyšli = > nové vedení Sekce PPH

Opakuji tedy: Každý z vás, členů Sekce pozorovatelů proměnných hvězd

ČAS má právo kandidovat do vedení Sekce - do výboru i na pozici předsedy, hospodáře a revizora. Každá Vaše kandidatura je vřele vítána a tak neváhejte a kandidujte! Sekce PPH ČAS potřebuje do svého čela především tahouny v oboru a lidi ochotné podílet se na organizaci. Ze svého tříletého vedení Sekce PPH vím, že ke svému provozu potřebuje Sekce lidi těchto „řemesel“:

- iniciativní tahoun perfektně se orientující v oboru proměnných hvězd (předseda)
- hospodář
- šéfredaktor Persea
- vedoucí projektu TRESCA (exoplanety)
- vedoucí projektu HERO (objekty vysoké energie)
- vedoucí projektu B.R.N.O. (zákrytové dvojhvězdy)
- vedoucí projektu MEDÚZA (fyzické proměnné hvězdy)
- programátor a webmaster serveru var.astro.cz
- administrátor databází
- autor odborných publikací

V ideálním případě by tedy výbor Sekce měl být 10ti členný. V praxi však mnoho řemesel dělá jeden člověk. A to není dobře. Potřebujeme víc aktivních lidí!

Vaši **kandidaturu prosím posílejte na adresu** volební komise: **spph-volby2008@astro.cz**

Kandidátka by měla obsahovat: Vaše plné jméno a příjmení včetně titulů, rok narození, místo bydliště / působiště, pár vět o Vás a o tom, co byste chtěli ve výboru Sekce PPH dělat (představení, které bude uvedeno na volebních lístcích). Rovněž prosím uveďte pozici, na kterou kandidujete: a) předseda, b) hospodář, c) člen výboru. Připojte Vaši aktuální fotografii.

Uzávěrka kandidátek je stanovena na **15. října 2008**, tedy měsíc před konferencí v Litomyšli.

Luboš Brát, předseda Sekce PPH ČAS

HERO: Objekty astrofyziky vysokých energií jako opticky proměnné objekty

René Hudec
překlad Luboš Brát

Skupina Astrofyziky vysokých energií Stelárního oddělení
Astronomický ústav AV ČR, v.v.i., 251 65 Ondřejov

Abstrakt:
Řada objektů astrofyziky vysokých energií je současně zdroji, často proměnnými, viditelného světla. Jejich výzkum ve viditelném světle je důležitý pro multispektrální analýzu a pochopení fyzikálních procesů ve zdrojích. Některé z objektů jsou opticky jasné a tedy přístupné i malým hvězdárnám a amatérským pozorovatelům, kteří tak mohou přispět k jejich výzkumu. Tento možný příspěvek podrobně diskutujeme v tomto článku.

I. Úvod

Velká skupina objektů astrofyziky vysokých energií vyzařuje rovněž viditelné světlo, které je v mnoha případech proměnné.

Pozorování těchto objektů ve viditelné oblasti spektra nám poskytuje cenné vstupy do multispektrální analýzy různorodé skupiny zdrojů vysokoenergetického záření.

Velká skupina objektů je v optickém oboru natolik jasná, že se do jejich pozorování mohou zapojit i astronomové amatéři a malé hvězdárny. Svým příspěvkem do observačního úsilí tak mohou pozorovatelé velmi pomoci ve

výzkumu a analýzách vysokoenergetických zdrojů (dále jen *HE zdroje*).

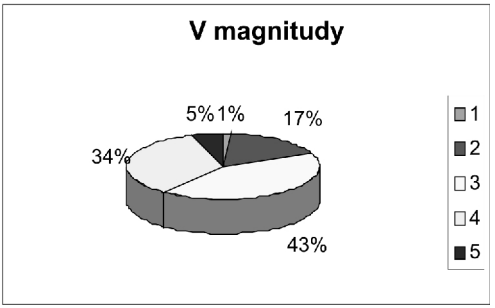


Fig. 1 Rozdělení hvězdných velikostí (filtr V) opticky identifikovaných objektů vyzařujících i v oboru gama (podle družice INTEGRAL). Většina jich je jasnějších než 20 mag, a víc než polovina je jasnější než 15 mag.
Legenda 1 = mag 2,39 - 5; 2 = mag 5 -10; 3 = mag 10 - 15, 4 = mag 15 - 20, 5 = mag 20 - 21.

2. HE zdroje jako optické zdroje

Mezi HE zdroje patří jak *stelární objekty Galaktické* (v naší Galaxii), tak i *extragalaktické objekty.*

2. 1. Stelární – Galaktické HE zdroje

Existuje velké množství kategorií HE zdrojů, ale nedopustíme se velké nepřesnosti, když uvedeme jen ty nejhlavnější. Jsou to:

1. **Kataklyzmické proměnné** (*Cataclysmic Variables - CVs*) a příbuxné objekty. Například GK Per
2. **Málo hmotné rentgenové dvojhvězdy** (*Low Mass X-Ray Binaries – LMXRB*). Například: HZ Her
3. **Velmi hmotné rentgenové dvojhvězdy** (*High Mass X-Ray Binaries – HMXRB).* Například: Cyg X-1
4. **Přechodné zdroje rentgenového záření** (*X-Ray transients*)
5. **Nové typy objektů**

Jedním z nejzajímavějších zjištění za posledních několik let je, že velké množství zdrojů vysokoenergetického gama záření jsou kataklyzmické proměnné. Přibližně 10% všech gama zdrojů, které pozoruje družice ESA INTEGRAL jsou právě kataklyzmické proměnné. Navíc bylo identifikováno jako zdroje gama záření i několik symbiotických dvojhvězd.

2.2. **Jsou opticky proměnné Galaktické HE zdroje „proměnné hvězdy“?**
Vzhledem k tomu, že mnoho HE zdrojů má opticky proměnnou emisi, vyvstává přirozená otázka, jaké je spojení mezi HE zdroji a proměnnými hvězdami.

1.Ano, některé zdroje jsou klasifikovanými proměnnými hvězdami: například v rentgenovém a gama oboru se projevující *kataklyzmické proměnné a symbiotické dvojhvězdy*

2.Některé LMXRB či HMXRB jsou proměnné hvězdy vybočující z klasické klasifikace proměnných hvězd (unikátní proměnné). Např. V 615 Cas.

3.Některé jsou nově detekované proměnné hvězdy

4.Některé intenzivní HE zdroje nejsou proměnnými hvězdami, jako například nová kategorie galaktických zdrojů z jádra Galaxie – *Galactic Bulge Source (GBS)*. Je jich známo již desítky a vzhledem k poloze je nelze opticky identifikovat.

5.Dominantní role kataklyzmických proměnných – příspěvek CVs do záření galaktického rentgenového pozadí může být větší, než se dříve předpokládalo.

2.3. **Extragalaktické HE zdroje, jako zdroje optického záření**
Početná skupina HE zdrojů patří do kategorie extragalaktických objektů, z nichž nejpočetnější jsou tyto kategorie:

1. **Aktivní galaktické jádra** *(Activ Galactic Nuclei – AGN)*
2. **Blazary** *(Blazars)*
3. **Optické dosvity a optické transienty gama záblesků** (*Optical Afterglows and Optical Transients of Gama-Ray Bursts - GRBs)*
4. **Extragalaktické supernovy** (*SNe*)
5. **Svítivé modré proměnné hvězdy v cizích galaxiích** (*Luminous Blue Variables - LBV*)

V tomto článku se dozvíte více o několika příkladech blazarů detekovaných v gama záření družicí INTEGRAL.

Pokračování článku v Perseovi 3/2008.

PERSEUS

PERSEUS - časopis pro pozorovatele proměnných hvězd

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

Adresa redakce:
Redakce Persea, Hvězdárna Valašské Meziříčí, p.o.
Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí
Tel.: (+420) 571 611 928; e-mail: lsmelcer@astrovm.cz

Výkonný redaktor:
Ladislav Šmelcer

Redakční rada:
Petr Hejduk, Ondřej Pejcha, Dr. Vojtěch Šimon, PhD.

Spolupráce:
Pavol A. Dubovský

Sazba:
Jakub Mráček (jakub.mracek@volny.cz)

Vychází 4x ročně. Ročník 18. ISSN 1213-9300. MK ČR E14652.
Číslo 2/2008 dáno do tisku 1. 9. 2008, náklad 120 kusů.

Společná fotografie účastníků mezinárodní konference Bezovec – Nová Bošáca