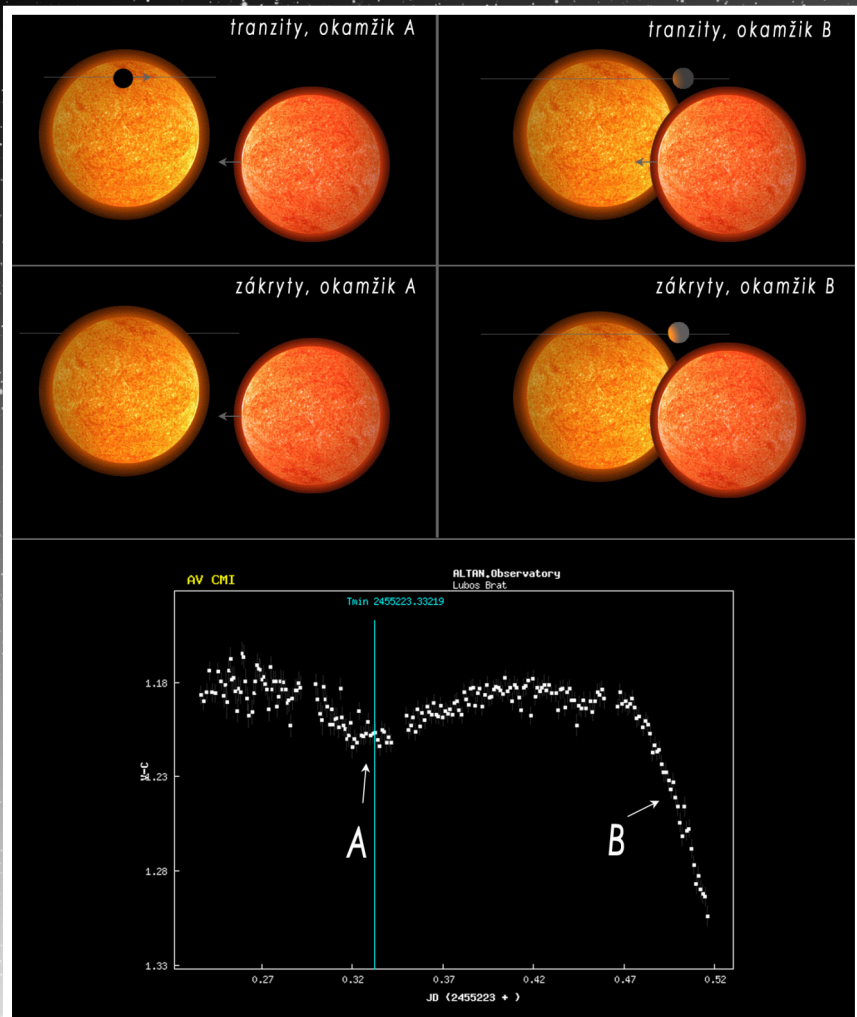


PERSEUS



Věstník Sekce proměnných hvězd a exoplanet ČAS
Ročník 20 1/2010



Vážení čtenáři,

do rukou se Vám dostalo první číslo jubilejního dvacátého ročníku věstníku Perseus. Mírné zpoždění vydání bylo způsobeno změnou osoby sazeče. Touto cestou chci poděkovat Petrovi Klimentovi z Prahy, který se této nelehké funkce ujal.

Okruh témat článků je rovnoměrně rozdělen mezi exoplanety a zákrytové proměnné hvězdy, i když první příspěvek ukazuje na možnost kombinace obou témat. Miloslav Zejda v překladu článku ze stránek AAVSO poukazuje na potřebu dalších pozorování zákrytových dvojhvězd typu W UMa. Zpráva o hospodaření sekce a závěr výroční zprávy doplňuje mozaiku příspěvků.

V tomto čísle se také dovíte, jak jsou využívána data z našich měření pro další analýzu hvězdných systémů - v tomto případě DI Her. Tímto se chci obrátit na naše čtenáře o spolupráci. Pokud se dovíte o nějaké zajímavosti ze světa proměnných hvězd, případně o publikování Vašich pozorování, dejte nám vědět a rádi tyto úspěchy zveřejníme.

S přáním jasných a bezměsíčných nocí Ladislav Šmelcer

PERSEUS

Časopis pro pozorovatele proměnných hvězd

**Vydává Sekce proměnných hvězd a exoplanet
České astronomické společnosti**

Na první stránce ilustrace k článku AV CMi - zákrytová dvojhvězda s tranzitující exoplanetou Luboše Bráta

obsah

AV CMi - zákrytová dvojhvězda s tranzitující exoplanetou	4
<i>Luboš Brát</i>	
Hvězda vysává atmosféru své planety	6
<i>Petr Sobotka</i>	
W Ursae Majoris - hvězda měsíce	8
<i>Miloslav Zejda</i>	
První výsledky pozorování družice Kepler	14
<i>Luboš Brát</i>	
Zprávy ESA	16
Chybějící prvotní hvězdy mimo Galaxii nalezeny	
Exoplaneta s nehostinnou atmosférou a ledovým srdcem	
Proměnnost hvězd slunečního typu stále záhadná	
VLT pořídil první přímé spektrum exoplanety	
Zpráva o hospodaření Sekce proměnných hvězd a exoplanet ČAS za rok 2009	22
<i>Radek Dřevěný</i>	
Zpráva o činnosti Sekce proměnných hvězd a exoplanet ČAS - dokončení	28
<i>Luboš Brát</i>	
Publikace z našich dat	34
Aby nezapadlo z internetu	35

AV CMi - zákrytová dvojhvězda s tranzitující exoplanetou?

Luboš Brát

Zákrytové dvojhvězdy patří mezi nejdéle známé a nejlépe prozkoumané proměnné hvězdy vůbec. Pozorujeme-li dvojhvězdnou soustavu z boku, periodicky dochází k zákrytům složek. To se projeví z dálky jako poklesy celkové jasnosti soustavy - takzvaná minima jasnosti.

V posledních deseti letech pozorujeme i zcela nové - extrémní zákrytové soustavy, takzvané tranzitující exoplanety. Pokud se díváme na hvězdu, kolem níž obíhá planeta přibližně „z boku“, dochází ke geometrickému zakrývání. Každý jeden exoplanetární oběh (rok) sledujeme nepatrný pokles jasnosti způsobený přechodem temného kotoučku exoplanety před hvězdným diskem.

Přestože teoreticky není vyloučeno, abychom objevili tranzitující exoplanetu u zákrytové dvojhvězdy, až dosud nebyla žádná taková soustava známa. Až nyní, řečtí astronomové A. Liakos a P. Niarchos publikovali objev prvního takového unikátního systému. Jedná se o známou zákrytovou dvojhvězdu AV CMi. Dvě hvězdy na hlavní posloupnosti přibližně stejně veliké i se stejnou povrchovou teplotou obíhají kolem sebe jednou za 2,27 dne. Během oběhu dochází k zákrytům dvojhvězdné soustavy s poklesy jasnosti hlubokými 0,3 mag. To není nijak vyjímečné chování, tyto zákryty jsou pozorovány již přes 60 let. Z dlouhodobého sledování i víme, že obě složky dvojhvězdy kolem sebe obíhají po mírně excentrické trajektorii.

Nově byly ale v minulém roce objeveny nečekané poklesy jasnosti s hloubkou jen 0,03 mag a to mimo hlavní zákryty a dokonce se zcela odlišnou periodou. Liakos a Niarchos zjistili, že tyto vedlejší poklesy se opakují s přesnou periodicitou a to $P = 0,519$ dne a trvají 3,3 hodiny.

Možné vysvětlení tohoto jevu je dvojí. Buďto se díváme na systém, který je ve skutečnosti trojhvězdný. Vedlejší poklesy jasnosti jsou pak způsobovány zákryty třetí složky za jednu z ostatních hvězd. Nebo se jedná o dvojhvězdu a třetí těleso, které způsobuje drobné poklesy na světelné křivce je exoplaneta. Ta obíhá kolem jedné ze složek a každých 0,519 dne tranzituje před svou hvězdou.

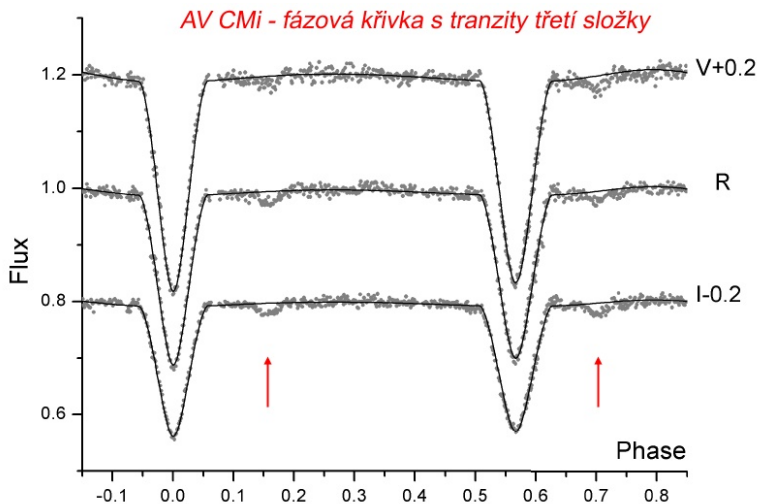
Ať tak či tak, máme před sebou zcela unikátní systém třech vzájemně se obíhajících a zakrývajících těles. Určitou představu si můžete udělat obrázkem 1 (viz titulní stránka časopisu). Obě složky jsou barevně i rozměrově zobrazeny podle skutečnosti (podle publikovaného 3D modelu). Třetí těleso je uvedeno v obrázkem pro názornost.

Horní dva obrázky ukazují situaci, kdy se jedná o zákrytovou dvojhvězdu s tranzitující exoplanetou. Dolní dva obrázky poté ukazují zákrytovou trojhvězdu. Podle spek-

troskopie je zřejmé, že třetí těleso v systému je výrazně chladnější než obě hvězdy. Jedná se tedy buďto o hnědého trpaslíka nebo o exoplanetu, zahřátou blízkostí dvou mateřských hvězd.

Světelná křivka pod 3D modelem ukazuje reálné pozorování tohoto objektu - jedná se o pozorování pořízené autorem tohoto článku v lednu 2010. Mělké minimum jasnosti odpovídá tranzitu/zákrytu třetího tělesa. Prudký pokles jasnosti na konci pozorování pak odpovídá začátku zákrytu dvojhvězdy.

Prozatím není jisté, kolem které ze složek obíhá třetí těleso, ani zda se jedná o tranzity nebo o zákryty. Toto bude předmětem dalšího pozorování. Velmi přínosné pro zjištění toho, kolem které složky dvojhvězdy obíhá třetí těleso, by bylo pozorování jeho tranzitu/zákrytu těsně před začátkem zákrytu dvojhvězdy. Spektroskopie s vysokým rozlišením pak pomůže určit křivku radiálních rychlostí a z ní pak hmotnost třetího tělesa. Snadno pak budeme moci rozhodnout, zda se jedná o tranzitující exoplanetu nebo o jiné substelární těleso.



Zdroje:

A. Liakos, P. Niarchos, Preliminary results for the triple system AV CMi,
<http://arxiv.org/abs/0912.3656>

L. Brát, e-Perseus- A. Pascke, O-C brána

Hvězda vysává atmosféru své planety

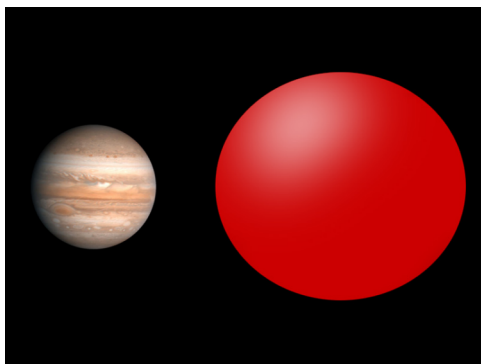
Petr Sobotka

Jako ve vesmírném hororu si může připadat exoplaneta WASP-12b obíhající svou hvězdu v souhvězdí Vozky 600 světelných let od nás. Velká horká planeta je doslova požírána vlastní hvězdou. Silná gravitace hvězdy zahřívá planetu natolik, že její atmosféra uniká do vesmíru a tvoří kolem hvězdy plynný disk.

Objev exoplanety WASP-12b v souhvězdí Vozky byl zveřejněn v roce 2008. Už tehdy zaujala vědce svými neobvyklými vlastnostmi. Exoplaneta je o 40 % těžší než náš Jupiter a zároveň o 80% větší. Zatímco našemu Jupiteru trvá 12 let než oběhne Slunce, planetě WASP-12b to trvá pouhých 26 hodin. Není divu, vždyť obíhá ve vzdálenosti pouhého trojnásobku poloměru své hvězdy. Kdybychom ji umístili do naší sluneční soustavy, obíhala by 17krát blíže Slunci než Merkur.

Tanec kolem ohně

Exoplaneta musí být díky blízkosti své hvězdy doslova rozžhavená. Pozorování potvrdila, že povrchová teplota na exoplanetě WASP-12b je 2200 stupňů Celsia. Už při objevu ji vědci označili za nejžhavější známou exoplanetu. A to přitom hvězda kolem které obíhá není nijak extrémně horká hvězda. Je celkem podobná našemu Slunci, jen je o něco těžší a větší. Vysoká teplota na exoplanetě znemožňuje nejen přítomnost života, ale i základních sloučenin jako je tekutá voda, vždyť i olovo se vypařuje při 1700 stupních. Kdybychom dorazili k planetě v kosmické lodi, zdála by se nám doslova rozpalená do ruda. Při teplotě 2200 stupňů je totiž hlavní barvou ve spektru barva červená.



Porovnání velikosti a tvaru Jupiteru a WASP-12b
Autor: Petr Sobotka

Gigantický příliv

Čínští a američtí vědci nově zjistili, že těsný oběh má na planetu další silný účinek. Netýká se už teploty, ale tvaru planety. Gravitace hvězdy má na exoplanetu podobný vliv, jako Měsíc na Zemi, který nám způsobuje dobře známý příliv a odliv. Jenže exoplaneta WASP-12b je díky teplotě celá plynná a tak tento efekt narůstá. Také gravitační síla našeho Měsíce a hvězdy je neporovnatelná. Měsíc tedy mění jen částečně tvar Země formou změny hladiny oceánů, zatímco exoplaneta se de-

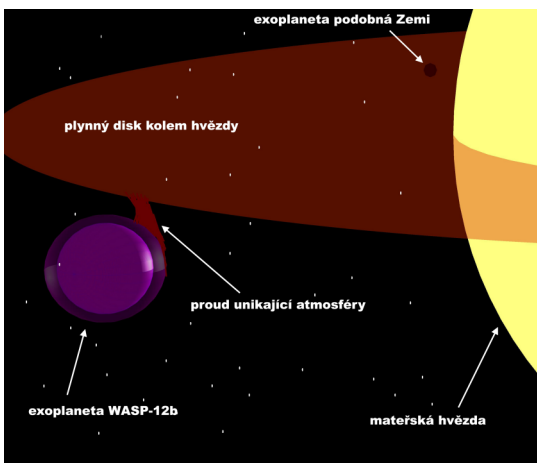
formuje úplně celá. Ani zdaleka nemá kulový tvar a mohli bychom si ji přirovnat spíše k ragbyovému míči. Vědci odhadují, že užší rozměr se od širšího liší asi o 10 %. To by kosmonaut u exoplanety lidským okem rozeznal bez problémů.

Jako když uchází pneumatika

Tím zvláštností exoplanety WASP-12b nekončí. Silné ohřívání exoplanety hvězdou vede k rozpínání atmosféry. Plyn v atmosféře se dostává tak daleko od centra exoplanety, že už na něj svou gravitací působí více hvězda než exoplaneta. Podobně jako se díky přetlaku snadno uvolní vzduch z prasklé pneumatiky, tak i z přehřáté atmosféry snadno unikají molekuly do okolního vesmíru. Částice se nedostanou nikam daleko, začnou obíhat kolem hvězdy a tvoří disk. Exoplaneta disk zásobuje opravdu slušně, za jedinou sekundu do něj vyšle 6 miliard tun plynu. Tímto tempem se exoplaneta vypaří za 10 milionů let. Možná se to zdá být dlouhá doba, ale v kosmickém měřítku je to okamžik. WASP-12b tak bude žít 500krát kratší dobu, než je současný věk Země. Máme vůbec štěstí, že jsme planetu objevili v době, kdy existuje.

Skrytý sourozenec

Další zajímavostí exoplanety WASP-12b je, že má pravděpodobně sourozence. Podle vědců by mohl plynný disk ukrývat další planetu. Pohyb exoplanety kolem hvězdy totiž vykazuje určité odchylky, které se dají dobře vysvětlit další planetou. Tu zatím nikdo neviděl a je skutečně jen teoreticky předpovězena. Podle výpočtů by mohlo jít o těžší variantu planety Země. Pokud bude potvrzena, dostane podle pravidel označení WASP-12c.



Exoplaneta zakrývá hvězdu

Svět exoplanet tak má opravdu kuriózní přírůstek. Výzkum WASP-12b je ve velké míře založen na schodě náhod. Díky ní se díváme na exoplanetu a její hvězdu pod takovým úhlem, že exoplaneta při oběhu svou hvězdu zakrývá. Samozřejmě ne celou, jen nepatrnou část povrchu, ale je to měřitelné. Právě díky této vlastnosti byla exoplaneta roku 2008 objevena. Zákryty (neboli tranzity) jsou dokonce v dosahu i amatérských astronomů.

Schéma planetární soustavy s planetou WASP-12b
Autor: Shulin Li a kol. 2010, Petr Sobotka

Česká stopa ve výzkumu

Exoplanetu už pozorovali také čeští astronomové ze Sekce proměnných hvězd a exoplanet České astronomické společnosti. Nedávno byli naši úspěšní pozorovatelé požádáni o souhlas s použitím jimi naměřených světelných křivek skupinou astrofyziků z floridské university, kteří zpracovávají data sekundárního tranzitu pořízeným Spitzero-vým kosmickým dalekohledem. Je nanejvýš pravděpodobné, že budou mít zájem i o další data. Máte-li potřebné vybavení, můžete se k pozorování této zajímavé exoplanety zapojit i vy.

Převzato z archivu článků Českého rozhlasu – Leonardo:

http://www.rozhlas.cz/leonardo/vesmir/_zprava/700741

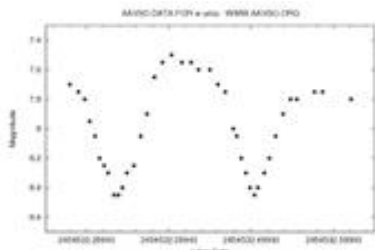
W Ursae Majoris – hvězda měsíce

Podle článku Kerri Malatesta: AAVSO Variable Star of the Season article připravil Miloslav Zejda

Abstract: W UMa type eclipsing variables are easily observable but hardly understandable binary stars. We try shortly introducing them with a history of their study, description of their characteristics. They are studied more than one century, but a solid theory of their origin is still missing. The further observations could help to puzzle out one of remaining problem of stellar astrophysics.

Objev W Ursae Majoris

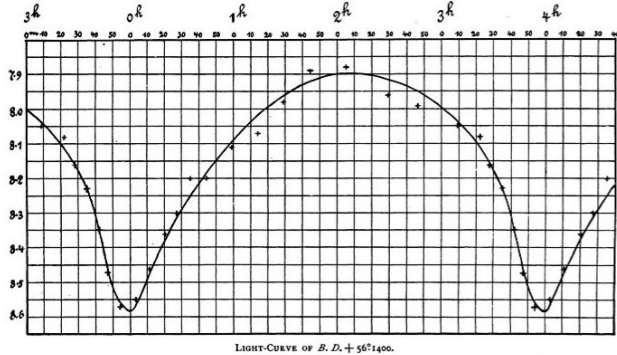
Proměnnosti hvězdy HD 83950 (později označené W UMa) si poprvé povšimli počátkem 20. století Müller a Kempf (1903) během zónových pozorování pro Postupimskou



Zákryty W UMa

fotometrickou přehlídku (Photometric Durchmusterung). Hvězda předváděla nezvykle krátkou periodu změn jasnosti jen okolo 4 hodin – do té doby nejkratší známou periodu. (Poznámka: Nyní víme, že skutečná perioda je dvojnásobná a činí více než 8 hodin.) Zatímco změny jasnosti byly na světelné křivce evidentní, typ proměnnosti nevyhovoval žádné tehdy známé skupině proměnných hvězd. Aby autoři

tuto proměnnost vysvětlili, předpokládali, že se jedná o rotující těleso, jehož povrch je nerovnoměrně jasný, což by mohlo být výsledkem delší doby ochlazování povrchu. Jiným vysvětlením by mohla být deformace objektu, který by se tvarem více blížil elipsoidu. Pravděpodobnější je však, dle Müllera a Kempfa, že proměnná hvězda jsou ve skutečnosti dvě přibližně stejně velká a stejně zářivá tělesa, s povrchy v relativně těsné vzdálenosti, které se při vzájemném oběhu zakrývají. Tato nejistota ve správné interpretaci pozorovaných změn znamenala, že zpočátku klasifikace W UMa kolísala mezi zákrytovou dvojhvězdou, cefeidou nebo proměnnou typu RR Lyrae. Teprve když Adams a Joy (1919) publikovali podrobné parametry hvězdy, byla definitivně potvrzena W UMa jako zákrytová dvojhvězda.



Objevová světelná křivka W UMa (Müller a Kempf 1903)

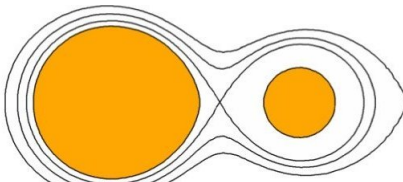
Objevy podobných hvězd následovaly, například Schilt (1926) ohlásil dvě nové proměnné hvězdy stejného typu: i Bootis a BD+75 752. Nyní, o století později, je v databázi VSX (Variable Star Index na serveru AAVSO) více než 7000 hvězd typu W UMa.

Charakteristiky hvězd typu W UMa

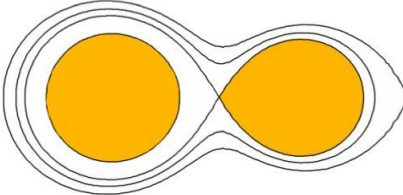
W UMa hvězdy jsou snadno rozpoznatelné podle tvaru své světelné křivky s přibližně stejně hlubokými minimy a plynulou, stálou změnou jasnosti. Amplitudy změn jsou v rozsahu od několika desetin do více než 1 magnitudy. Periody jsou typicky krátké v intervalu 0.25 dne až přibližně 1.0 dne. Obě složky dvojhvězdy jsou přibližně stejné spektrální třídy, od střední A do rané K, s největší koncentrací od středu F až po rané G. Předpokládá se, že hvězdy jsou v podobném vývojovém stadiu, blízko nebo přímo na hlavní posloupnosti. Složky jsou různé hmotnosti, ale mají velmi podobné teploty. Hvězdy v těchto soustavách jsou u sebe velmi těsně, dokonce se dotýkají. Někdy se tak označují jako takřka dotykové nebo přesahující (v angl. near contact, resp. overcontact systems). Každá z hvězd ve dvojhvězdě má stejnou povrchovou teplotu, přestože mají rozdílné hmotnosti. Důvod je zřejmý – hvězdy sdílí společnou obálku, jsou v teplotním dotyku a teplo přetéká z hmotnější hvězdy k méně hmotné.

Vlastnosti a vývoj

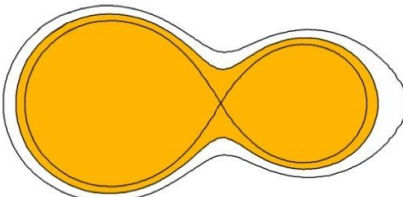
Ačkoli jsou soustavy typu W UMa považovány za dotykové dvojhvězdy, kompletní teorie popisující vyhovujícím způsobem jejich vznik, strukturu a vývoj není dosud k dispozici. Tradiční teorie vysvětlující vznik dotykových dvojhvězd tvrdí, že se zformovaly z oddělených systémů srovnatelných period kvůli poruchám oběžné trajektorie v důsledku ztráty úhlového momentu. Idea dotykových dvojhvězd byla poprvé představena Kuiperem v roce 1941 a aplikována na rané zákrytové dvojhvězdy typu beta Lyrae. Nicméně až v analýze Kopala (1955) se ukázalo, že většina těsných dvojhvězd pozdního spektrálního typu, jako soustavy typu W UMa, by mohla být kontaktní. Termín „dotykové dvojhvězdy“ (ang. contact binary) má ale jak se zdá trochu odlišný význam pro Kuipera a pro Kopala. Historii tohoto termínu shrnul Wilson (2001).



A detached system has both stars smaller than their Roche lobes.



In a semidetached system, one star fills its Roche lobe while the other is smaller than the Roche lobe.



In overcontact systems both stars are contained within a common envelope

Schematický diagram oddělených, polodotykových a přesahujících zákrytových dvojhvězd (Terrell 2001)

Ačkoli existovala určitá podezření, že dvojhvězdy typu W UMa nejsou kontaktní soustavy (Wood 1969), model dotykové dvojhvězdy je dnes všeobecně přijímán. Pár je tvořen dvěma hvězdami hlavní posloupnosti rozdílné hmotnosti ve fyzickém kontaktu, s poměrem hmotností v některých případech větším než 10:1 (Genet et al. 2005). Tvary hvězd nejsou kulové, ale odpovídají ekvipotenciálním plochám (Kopal 1959). Prvním, kdo aplikoval Rocheův model na zákrytové dvojhvězdy, dokonce přímo na W UMa hvězdy, byl Lucy (1968). V krátkoperiodické dvojhvězdě tvaru činky jsou obě hvězdy v dotyku nebo přesahují Rocheovy laloky. Výsledkem je, že složky sdílí společnou atmosféru. Li a kol. (2007) zjistili, že většina systémů W UMa mohla být vytvořena z oddělených dvojhvězd s periodami menšími než přibližně 2.24 dne. Maximální čas pro takový vývoj od oddělené soustavy k systému W UMa je kolem 3.2 miliard let.

Dva podtypy

Binnendijk (1970) rozdělil na základě pozorovaných charakteristik dvojhvězdy typu W UMa do dvou podtříd:

Atyp: systémy se složkami ranějšího spekt-

rálního typu (typicky od A do G), vyšší svítivosti, větší hmotnosti a menšího poměru hmotností. Stupeň kontaktu je větší a je přítomna tenká společná obálka (Van Hamme 1982). Světelné křivky tohoto typu vykazují hlubší primární minimum způsobené přechodem přes větší, hmotnější a teplejší složku.

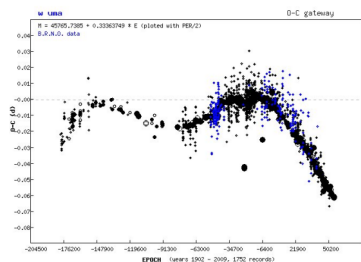
W-typ: systémy typu W jsou obecně složeny z hvězd pozdních spektrálních typů (od F do K). Hlubší primární minimum odpovídá zákrytu menší, méně hmotné složky. Hvězdy v soustavách typu W jsou obecně blíže k hlavní posloupnosti nulového stáří (ZAMS) než hvězdy v typu A. Sekundární složky systémů W mají větší poloměry než normální hvězdy ZAMS přibližně stejné hmotnosti.

Předpokládá se, že systémy typu A a W jsou v mírně odlišném stupni vývoje. Některé teorie poukazují na možnost, že systémy W se vyvinuly na systémy typu A díky výměně hmoty (Hilditch, King & McFarlane 1988), zatímco jiné tvrdí pravý opak (Gazeas & Niarchos 2006). Wilson (1978) ukázal, že všech 8 studovaných soustav typu A s přesně určenými parametry má poloměry složek větší než poloměry hvězd hlavní posloupnosti nulového stáří, což znamená, že složky A soustav byly všechny více vyvinuté.

Změny periody

Samotná W UMa vykazuje jisté malé změny periody od svého objevu v roce 1903. Jedna teorie popisuje tento fenomén jako důsledek přenosu hmoty mezi složkami, který způsobuje přerozdělení úhlového momentu v soustavě (Rucinski 1993). Guinan & Bradstreet (1988) si všimají přítomnosti velkého množství skvrn, silné chromosférické aktivity a koronárních rentgenových emisí typických pro dvojhvězdy typu W UMa. Silná magnetická pole, která se u těchto soustav vyskytují, jsou zřejmě zodpovědná za

přetok hmoty a magnetické brždění, tedy efekty, které pak mohou stát za pozorovanými změnami oběžné periody. Whelan, Mochnacki, and Worden (1974) uvažují o třech možných příčinách změn periody: (1) výměna hmoty a/nebo ztráta hmoty; (2) apsidální pohyb; (3) možné třetí těleso. Pribulla and Rucinski (2006) zjistili, že až 50 % dvojhvězd typu W UMa má společníky. Úplné vysvětlení pozorovaného chování však zatím podáno nebylo.

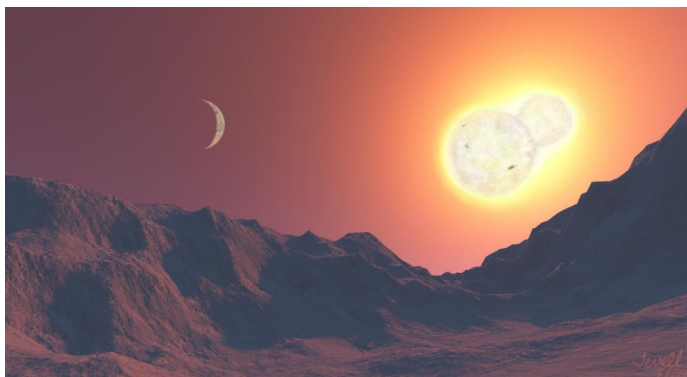


Pozorování W UMa

Pozorovatelé AAVSO začali monitorovat hvězdu v roce 1966. V bývalém Československu se začalo s jejím sledováním v roce 1961. Velká Medvědice jako cirkumpolární

souhvězdí skýtá v našich zeměpisných šířkách možnost celoročního sledování W UMa. Změny hvězdných velikostí jsou v rozmezí 7.75 až 8.48 mag (V), takže lze hvězdu sledovat vizuálně i triedrem a se CCD kamerou i velmi malým dalekohledem, případně teleobjektivem. Mapka okolí je k dispozici na stránkách Sekce. Přestože se pozorování hvězd typu W UMa mohou zdát nudná a zbytečná, snad tento článek přesvědčil čtenáře, že jsou stále smysluplná a velmi potřebná, protože v teorii popisující tyto soustavy jsou stále bílá místa.

Závěrem mi dovoluje připomenout, že dvojhvězdy, zejména zákrytové dvojhvězdy, nám obecně mohou poskytnout důležitá a přesná data o hvězdách jako například jejich hmotnosti a poloměry. Terrell (2006) tvrdí, že nové technologie nám možná pomohou odpovědět otázky o dvojhvězdných soustavách, včetně detekce a analýzy exoplanet ve dvojhvězdných. Také pokroky v modelování a zlepšování softwaru, získávání a analyzování nových druhů pozorování a další vývoj mohou pomoci odpovědět otázky o dvojhvězdných typu W UMa. K aplikaci moderních metod je ale zapotřebí dostatek dat a tady je zásadní role všech pozorovatelů. Soustav W UMa známe několik tisíc a k jejich monitorování nestačí různé přehlídkové projekty nebo automatické dalekohledy. Pozorování všech pozorovatelů jsou zde velmi vítána a nepochybně poskytnou důležitá vodítka k pochopení těchto systémů.



Pro další čtení a studium

- Adams, W.S., a Joy, A.H., 1919, "The Orbits of Three Spectroscopic Binaries," *The Astrophysical Journal*, 49, 186
- Binnendijk, L., 1970, "The Orbital Elements of W Ursae Majoris Systems," *Vistas in Astronomy*, 12, 217
- Gazeas, K.D., a Niarchos, P.G., 2006, "Masses and Angular Momenta of Contact Binary Stars," *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 370, L29

- Genet, R.M., Thomas, C.S., Terrell, D., Doyle, L., 2005, "Changes in the Light Curves of Short-Period W Ursae Majoris Binaries: Program Summary," *Journal of the AAVSO*, 34, 54
- Guinan, E.F., a Bradstreet, D.H., 1988, Kinematic Clues to the Origin and Evolution of Low Mass Contact Binaries," in *Formation and Evolution of Low Mass Stars*, A.K. Dupree and M.T.V.T. Lago (eds), ASI Series, 241, 345
- Hilditch, R.W., King, D.J., a McFarlane, T.M., 1988, The Evolutionary State of Contact and Near-Contact Binary Stars," *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 231, 341
- Kopal, Z., 1955, "The Classification of Close Binary Systems," *Annales d'Astrophysique*, 18, 379
- Kopal, Z., 1959, "Semi-Detached Binaries and Stellar Evolution," *Astronomical Society of the Pacific Leaflets*, 8, 81
- Kuiper, G.P., 1941, "On the Interpretation of Beta Lyrae and Other Close Binaries," *The Astrophysical Journal*, 93, 133
- Li, L., Zhang, F., Han, Z., a Jiang, D., 2007, "Formation and Evolution of W Ursae Majoris Contact Binaries," *The Astrophysical Journal*, 662, 596
- Lucy, L.B., 1968, "The Structure of Contact Binaries," *The Astrophysical Journal*, 151, 1123
- Müller, G., a P. Kempf, 1903, "A New Variable Star of Unusually Short Period," *The Astrophysical Journal*, 17, 201
- Pribulla, T., a Rucinski, S.M., 2006, Contact Binaries with Additional Components. I. The Extant Data," *The Astronomical Journal*, 131, 2986
- Rucinski, 1993, "Contact Binaries of the W UMa Type," v *The Realm of Interacting Binary Stars*, J. Sahade et al. (eds.), 111
- Schilt, J., 1926, "Two New Variable Stars of the Type of W Ursae Majoris," *The Astrophysical Journal*, 64, 215
- Terrell, D., 2001, "Eclipsing Binary Stars: Past, Present, and Future," *Journal of the AAVSO*, 30, 1
- Terrell, D., 2006, "Eclipsing Binary Stars: Future Work," in *Astrophysics of Variable Stars*, Sterken, C. and Aerts, C. (eds), ASP Conference Series, 349, 91
- Wilson, R.E., 1978, "On the AType W Ursae Majoris Systems," *The Astrophysical Journal*, 224, 885
- Wilson, R.E., 2001, "Binary Star Morphology and the Name Overcontact," *Information Bulletin on Variable Star*, 5076, 1
- Wood, D.B., 1969, "A Frontal Attack on Eclipsing Binaries," *Bulletin of the American Astronomical Society*, 1, 267
- Van Hamme, W., 1982, "On the Evolutionary State of the W Ursae Majoris Contact Binaries," *Astronomy & Astrophysics*, 105, 389
- Whelan, J., Mochnecki, S.W., Worden, S.P., 1974, "W Ursae Majoris: Mass-Ratio Discrepancy, Third Body and Age," *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 168, 31

První výsledky pozorování družice Kepler

Luboš Brát

Tým astronomů pracujících s daty družice KEPLER ohlásil objev pěti nových tranzitujících exoplanet.

Kepler-4 b

Kepler-5 b (dosud chybí úplné orbitální parametry)

Kepler-6 b

Kepler-7 b

Kepler-8 b

První tři objekty na Keplerově seznamu jsou známé tranzitory:

Kepler-1 b = TrES-2 b

Kepler-2 b = HAT-P-7 b

Kepler-3 b = HAT-P-11 b

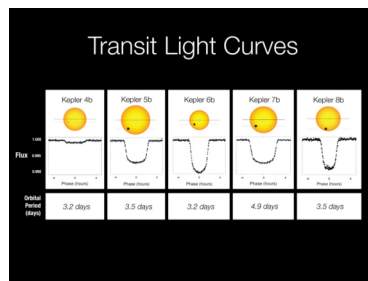
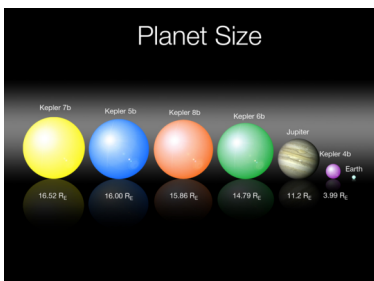
Objekty Kepler 4, 6, 7 a 8 byly již přidány do ETD a on-line předpovědí. U Kepler-5 b čekáme na publikaci okamžiku základní epochy středu tranzitu.

Co je zajímavé, tak za první měsíc pozorování Kepler identifikoval z fotometrie 177 možných tranzitujících exoplanet (objekty jasnější 15 mag).

Z tohoto čísla 5 planet již bylo potvrzených a 117 objektů čeká na potvrzení či vyvrácení. Hrubý odhad je, že zhruba 50 objektů budou skutečně tranzitující exoplanety. (Viz Thomas N. Gautier III et al., The Kepler Follow-up Observation Program)

Na follow-up pozorování se podílí 16 astronomických observatoří včetně 10m dalekohledů Keck, Palomarský 5m, vesmírné dalekohledy HST a Spitzer a další.

Publikace výsledků z dat KEPLERa byla opravdu ve velkém stylu. Jen na arxiv.org vyšlo v jeden den (5. 1. 2010) 22 prací o družici Kepler a souvisejících vědeckých objevech.



Porovnání velikostí a hmotností nově objevených exoplanet družic Kepler

Světelné křivky tranzitujících exoplanet pozorované družicí Kepler

Zde je seznam:

Automated classification of variable stars in the asteroseismology program of the Kepler space mission

J. Blomme et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0507>

The asteroseismic potential of Kepler: first results for solar-type stars

W. J. Chaplin et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0506>

Kepler Science Operations

Michael R. Haas et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0437>

First Kepler results on RR Lyrae stars

K. Kolenberg et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0417>

Photometric Variability in Kepler Target Stars: The Sun Among Stars -- A First Look

Gibor Basri et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0414>

The Discovery of Ellipsoidal Variations in the Kepler Light Curve of HAT-P-7

William F. Welsh et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0413>

Discovery of a red giant with solar-like oscillations in an eclipsing binary system from Kepler space-based photometry

S. Hekker et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0399>

Pre-Spectroscopic False Positive Elimination of Kepler Planet Candidates

N.M. Batalha, <http://arxiv.org/abs/1001.0392>

The Kepler Follow-up Observation Program

Thomas N. Gautier III et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0352>

Selection, Prioritization, and Characteristics of Kepler Target Stars

N.M. Batalha et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0349>

The Kepler Pixel Response Function

Stephen T. Bryson et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0331>

Preliminary Astrometric Results from Kepler

David G. Monet et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0305>

Kepler Mission Design, Realized Photometric Performance, and Early Science

David G. Koch et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0268>

Overview of the Kepler Science Processing Pipeline

Jon M. Jenkins et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0258>

Initial Characteristics of Kepler Long Cadence Data For Detecting Transiting Planets

Jon M. Jenkins et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0256>

Solar-like oscillations in low-luminosity red giants: first results from Kepler

T. R. Bedding et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0229>

Instrument Performance in Kepler's First Months

Douglas A. Caldwell et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0216>

Kepler Asteroseismology Program: Introduction and First Results

Ronald L. Gilliland et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0139>

Asteroseismic Investigation of Known Planet Hosts in the Kepler Field

J. Christensen-Dalsgaard et al., <http://arxiv.org/abs/1001.0032>

Zprávy z ESO

Chybějící prvotní hvězdy mimo Galaxii nalezeny

Tisková zpráva ESO 007/10 ze 17. února 2010

Po letech úspěšného schovávání byly konečně nalezeny prvotní hvězdy mimo Mléčnou dráhu. K ukončení této astrofyzikální ‘hry na schovávanou’ s nejstaršími hvězdami v našem galaktickém sousedství přispěla nová pozorování dalekohledem ESO/VLT. Přinášejí tak důležité informace směřující k porozumění těm nejranějším hvězdám, které ve vesmíru vznikaly.

“Ve skutečnosti jsme vlastně našli formální chybu v dosud používaných metodách,” říká Else Starkenburg, vedoucí autor článku oznamujícího tuto studii. “Nové vylepšené postupy nám umožnily objevit prvotní hvězdy skryté mezi všemi ostatními mnohem obvyklejšími stálicemi.”

O prvotních hvězdách se předpokládá, že vznikly krátce po velkém třesku. Obvykle obsahují jen 1/1000 množství prvků těžších než vodík či hélium (ve srovnání se Sluncem) a bývají označovány jako hvězdy s velmi nízkým obsahem kovů neboli nízkou metalicitou. Patří k jedné z prvních generací hvězd v blízkém vesmíru a jsou velmi vzácné. Většinou byly pozorovány pouze přímo v naší Galaxii.

Kosmologové se domnívají, že velké galaxie, jako třeba ta naše, vznikly sléváním menších. Z toho plyne, že populace prvotních hvězd extrémně chudých na kovy v Galaxii patrně již existovala i v trpasličích galaxiích, ze kterých se Galaxie zformovala. A tedy, že tyto neobvyklé hvězdy by se měly nacházet také v dnes pozorovaných trpasličích galaxiích. “Doposud však byly pozorovány jen zřídka,” říká spoluautorka Giuseppina Battaglia. “Velké přehlídkové projekty v posledních několika letech stále ukazovaly, že ty nejstarší generace hvězd v naší Galaxii a okolních trpasličích galaxiích k sobě prostě nepatří, což se vůbec nedalo očekávat na základě platných kosmologických modelů.”

Obsah jednotlivých prvků ve hvězdách se měří na základě pozorování spektra, které je jakýmsi chemickým otiskem prstu ukazujícím na složení hvězdy. Tým astronomů (The Dwarf galaxies Abundances and Radial-velocities Team) pracujících s přístrojem FLAMES na dalekohledu ESO/VLT proto změnil spektra 2 000 jednotlivých obřích hvězd ve čtveřici našich nejbližších galaktických sousedů – trpasličích galaxiích Fornax, Sculptor, Sextans a Carina. Jelikož se tyto galaxie nacházejí typicky ve vzdálenosti asi 300 000 světelných let, což je trojnásobek průměru Galaxie, je možné ve spektrech hvězd měřit pouze ty nejsilnější emise, a i ty jen jako nejasné stopy. Tým objevil, že žádné z měřených spekter nepatří hledané skupině starých hvězd s extrémně nízkou metalicitou.

Nové světlo do problému vnesl až tým kolem Else Starkenburga, který pečlivě srovnával pozorovaná spektra s teoretickými modely. Vědci přišli na to, že spektra normálních hvězd s nízkým obsahem kovů se od prvotních hvězd s extrémně nízkou metalicitou odlišují jen nepatrně. Tím se vysvětluje, proč předchozí metody byly neúspěšné při jejich identifikaci.

Díky extrémně detailním spektrům získaným přístrojem UVES na teleskopu ESO/VLT astronomové také potvrdili pradávný původ některých hvězd extrémně chudých na kovy. “Ve srovnání s rozmazanými spektry, která jsme měli dříve k dispozici, jsou tato tak detailní, jako bychom se dívali na otisk prstu pod mikroskopem,” vysvětluje členka týmu Vanessa Hill. “Jedinou nevýhodou je, že takto lze sledovat jen velmi málo vybraných hvězd – je to totiž časově velmi náročné.”

“Tři z nalezených hvězd s extrémně nízkou metalicitou mají obsah těžších prvků 3000krát a 10 000krát nižší, než má Slunce. A je mezi nimi i hvězda s dosud nejnižší známou metalicitou vůbec, která se nachází mimo naši Galaxii,” říká člen týmu Martin Tafelmeyer.

“Naše práce neodhalila jen několik zajímavých prvotních hvězd v těchto galaxiích, ale především poskytla novou mocnou techniku, jak jich najít mnohem více,” uzavírá Starkenburg. “Od nynějška se už nemají kam schovat.”

*Výzkum byl prezentován v článku v časopise *Astronomy and Astrophysics* pod názvem [“The NIR Ca II triplet at low metallicity”](#) autorů E. Starkenburg a kol.. Připravován je i další článek (Tafelmeyer a kol.) prezentující měření spekter prvotních hvězd přístrojem UVES.*

Exoplaneta s nehostinnou atmosférou a ledovým srdcem

Tisková zpráva ESO 050/09 z 16. prosince 2009

Astronomové objevili teprve druhou extrasolární planetu typu super-Země, pro kterou znají poloměr a hmotnost. Znalost těchto dvou parametrů dává vědcům dobrou představu o její struktuře. Jedná se rovněž o první super-Zemi, u které byla detekována atmosféra. Exoplaneta obíhající malou hvězdu ve vzdálenosti pouhých 40 světelných let od Země otevírá zcela nové perspektivy při pátrání po obyvatelném světě. Planeta s označením GJ1214b je asi 6krát hmotnější než Země a je pravděpodobně z větší části tvořena vodním ledem. Povrch tělesa je relativně horký a zahaluje jej hustá atmosféra nevhodná pro život, jaký známe ze Země.

Ve vydání časopisu Nature z tohoto týdne astronomové ohlásili objev planety obíhající blízko hvězdu nízké hmotnosti s katalogovým označením GJ1214. Podruhé v krátké době se podařilo metodou tranzitů detekovat planetu typu super-Země (vůbec první byla Corot-7b). K takzvanému tranzitu planety dochází v případě, když je rovina její oběžné dráhy vhodně skloněna tak, že při pohledu ze Země dochází k přechodům planety přes disk mateřské hvězdy. Nově nalezená planeta je asi 6krát hmotnější než Země a její průměr je větší 2,7krát. Jedná se tedy o těleso o velikosti mezi Zemí a ledový obry sluneční soustavy – Uranem a Neptunem.

Ačkoliv hmotnost planety GJ1214b je srovnatelná s Corot7-b, její poloměr je mnohem větší, což ukazuje na rozdílné složení obou těles. Zatímco Corot-7b je pravděpodobně tělesem s kamenným jádrem a povrchem pokrytým lávou, o GJ1214b se astronomové domnívají, že je ze 3/4 složena z vodního ledu, zbylou čtvrtinu hmotnosti tělesa by mohly tvořit křemičitany a sloučeniny železa.

GJ1214b obíhá kolem své hvězdy každých 38 hodin a to ve vzdálenosti pouhých 2 milionů km, což je zhruba 70krát blíže než střední vzdálenost Země od Slunce. “Vzhledem k takové blízkosti mateřské hvězdy musí být teplota na povrchu planety minimálně 200°C, a to je příliš mnoho, aby zde mohla existovat voda v tekutém stavu,” říká David Charbonneau, hlavní autor článku oznamujícího objev.

Při srovnání provedených měření s modelem se ukázalo, že skutečný průměr planety je větší, a že tedy k pozorované velikosti musí přispívat ještě něco jiného, než samotné těleso. Mohla by to být hustá atmosféra o tloušťce až 200 km. “Atmosféra je mnohem mohutnější než v případě Země, vysoký tlak a nedostatek světla na povrchu sice vylučují přítomnost života, jak jej známe na Zemi,” říká Charbonneau, “ale stále se jedná o velmi zajímavé podmínky, které mohou vést ke komplexním chemickým procesům.”

“Jelikož planeta je příliš horká na to, aby si udržela atmosféru po dlouhou dobu, představuje GJ1214b první příležitost ke studiu nově vytvořené atmosféry zahalující svět obíhající kolem cizí hvězdy,” dodává člen týmu Xavier Bonfils. “Protože je planeta tak blízko, bude možné zkoumat její atmosféru již současnými technologiemi a zařízenými.”

Tranzit planety byl poprvé zaregistrován v rámci projektu MEarth, který cíleně vyhledával tranzity exoplanet u 2000 pečlivě vybraných hvězd s nízkou hmotností. Aby potvrdili planetární charakter objektu GJ1214b a změřili jeho hmotnost Doplerovou metodou, využili astronomové vysoké přesnosti spektrografu HARPS uchyceného na dalekohledu o průměru objektivu 3,6 m na observatoři ESO La Silla v Chile. Tento přístroj se svou nepřekonanou stabilitou a vysokou přesností patří ke světově nejúspěšnějším ‘lovcům’ exoplanet.

„Jde o druhou dosud známou exoplanetu typu super-Země u které známe hmotnost a poloměr, což nám umožnilo stanovit také její hustotu a z ní odvodit vnitřní složení,“ říká spoluautor Stephane Udry. “V obou případech byla data získaná spektrografem HARPS velmi důležitá pro stanovení charakteristik tohoto cizího světa.”

“Rozdíly ve složení dosud známé dvojice exoplanet tohoto typu jsou velmi důležité při snahách o nalezení obyvatelné exoplanety,” uzavírá Charbonneau. Pokud jsou planety typu super Země obvykle obklopeny atmosférou podobnou GJ1214b, mohou být obecně nevhodné pro rozvoj takového života, jaký známe na Zemi.

Výzkum byl prezentován ve vydání časopisu Nature z tohoto týdne, v článku 'A Super-Earth Transiting a Nearby Low-Mass Star' autorů David Charbonneau a kol..

Proměnnost hvězd slunečního typu stále záhadná

Tisková zpráva ESO 048/09 z 9. prosince 2009

Obsáhlá studie provedená pomocí dalekohledu ESO/VLT prohloubila letitou záhadu hvězd podobných Slunci. Neobvyklé dlouhodobé variace jasnosti pozorované u třetiny hvězd slunečního typu v závěrečné fázi vývoje zůstávají stále neobjasněny. Za posledních několik desetiletí nabídli astronomové řadu hypotéz, ale poslední pečlivá pozorování je všechny smetla ze stolu a dále prohloubila záhadu tohoto problému. Pátrání po uspokoivém vysvětlení pokračuje.

“Jako astronomové tápeme ve tmě, ale tentokrát se nám to moc nelíbí,” říká Christine Nicholls z observatoře Mount Stromlo (Austrálie), hlavní autorka článku oznamujícího tuto studii. “Získali jsme dosud nejrozsáhlejší sadu pozorování hvězd slunečního typu, a ta bezpochyby prokázala, že všechna dosud předpokládaná možná vysvětlení jejich neobvyklého chování prostě selhávají.”

Záhada, kterou členové týmu studovali, byla odhalena již ve 30. letech 20. století a týká se asi třetiny všech hvězd slunečního typu v naší Galaxii i jinde ve vesmíru. Hvězdy podobné Slunci se v závěru svého života stávají chladnými, červenými a extrémně velkými objekty známými jako rudí obři. Tyto obstarožní hvězdy projevují velmi silné variace jasnosti na časové škále roků.

“Myslíme si, že takové změny jsou způsobeny takzvanými ‘hvězdnými pulsacemi’”, říká Christine Nicholls. “Jednoduše řečeno, obří hvězda se pravidelně zvětšuje a zmenšuje, zjasňuje a opět slabne. Nicméně asi jedna třetina z těchto hvězd jeví nevyvětlené dodatečné periodické změny v ještě delším časovém měřítku až do pěti let.”

Při snaze nalézt původ těchto sekundárních variací astronomové dva a půl roku sledovali 58 hvězd, nacházejících se ve Velkém Magellanově oblaku. Za použití spektrografu FLAMES/GIRAFFE byla pořízena spektra jednotlivých objektů a ve spojení s dalšími daty z jiných teleskopů byl získán nekomplexnější vzorek informací o proměnných hvězdách tohoto typu.

Mimořádný vzorek dat, získaný Christine Nicholls a jejími kolegy nabídl vodítko, jak daný problém vyřešit nebo minimálně zúžit množinu možných vysvětlení, nabízenou teoretiky. V tomto případě jsou ale pozorování v rozporu se všemi v minulosti nabídnutými modely. Již mnohokrát důkladně diskutovaný problém je tak opět otevřen. Díky této studii jsou si astronomové nyní vědomi své nevědomosti – což je podle antického řeckého filosofa Sokrata základní předpoklad k dosažení opravdové moudrosti.

“Nově získaná data ukazují, že pulsace jsou extrémně nepravděpodobným vysvětlením pro dodatečné variace jasnosti,” říká vedoucí týmu Peter Wood. “Dalším možným mechanismem, který by mohl stát za změnami jasnosti, jsou vlastní pohyby hvězdy v binárním systému. Jenže naše pozorování v podstatě vylučují i tento proces.”

Na základě analýzy získaných dat tým dospěl k závěru, že ať už variace způsobuje jakýkoliv proces, je zároveň zodpovědný za to, že obří hvězdy vyvrhují hmotu ve formě oblaků či expandujících disků. “Při řešení této záhady bychom potřebovali služby Sherlocka Holmese,” uzavírá Christine Nicholls.

Research papers: <http://arxiv.org/abs/0907.2975> and <http://arxiv.org/abs/0910.4418>

VLT pořídil první přímé spektrum exoplanety

Tisková zpráva ESO 002/10 ze 13. ledna 2010

Při studiu planetárního systému se třemi tělesy, který svým vzhledem připomíná zvětšenou Sluneční soustavu, se astronomům poprvé podařilo pořídit přímé spektrum planety obíhající kolem cizí hvězdy. Získání tohoto 'chemického otisku prstu' exoplanety přináší nový pohled na její vznik a složení. Zároveň představuje významný pokrok ve snahách o nalezení života jinde ve vesmíru.

Spektrum planety, to je něco jako otisk prstu, který poskytuje informace o chemickém složení její atmosféry“, říká Markus Janson, hlavní autor článku. „Jakmile jej známe, je možné lépe pochopit, jak planeta vznikla, a v budoucnu možná budeme schopni tímto způsobem odhalit známky přítomnosti života.“

Vědci pořídili spektrum obří planety, která obíhá kolem velmi mladé jasné hvězdy s označením HR 8799. Systém se nachází asi 130 světelných let od nás. Hvězda je o polovinu hmotnější než naše Slunce a vlastní planetární soustavu, která je zvětšeným 'modelem' té naší. V roce 2008 u této hvězdy jiný výzkumný tým odhalil trojici obřích planet 7 až 10krát převyšujících hmotnost našeho Jupiteru, které obíhají 20 až 70krát dále od své hvězdy než Země od Slunce. V systému byly detekovány také dvě oblasti malých těles – obdoba našeho pásma planetek a Kuiperova pásu.

„Objektem našeho zájmu byla prostřední z trojice planet, která je zhruba 10krát hmotnější než Jupiter a jejíž teplota se pohybuje kolem 800 °C,“ říká členka týmu Carolina Bergfors. „Po pětihodinovém pozorování jsme byli schopni odlišit spektrum planety od světla mnohem jasnější mateřské hvězdy.“

Jedná se o první přímé spektrum exoplanety obíhající kolem obyčejné hvězdy téměř podobné Slunci. Pořízení spektra takového tělesa doposud vyžadovalo použití kosmického teleskopu při speciálním úkazu 'exoplanetárního zatmění', kdy planeta přecházela za diskem své mateřské hvězdy. Spektrum planety mohlo být extrahováno z dvojice spekter – samotné hvězdy a dvojice hvězda planeta jejich vzájemným odečtením. Tato metoda je však použitelná pouze v případě, že orientace oběžné dráhy planety je taková, aby k zákrytům vůbec docházelo, což ale platí jen pro velmi malé vzorek exoplanetárních systémů. Naše spektrum bylo naproti tomu získáno z povrchu Země, pomocí dalekohledu VLT, a to přímým pozorováním nezávislým na orientaci systému.

Jelikož sledovaná hvězda je ve skutečnosti několiktisíckrát jasnější než planeta, jedná se o významný úspěch. „Je to jako když se snažíte zkoumat, z čeho je složena svíčka, která se nachází ve vzdálenosti dvou kilometrů a přitom hned vedle ní oslnivě září třístawattová lampa,“ říká Janson.

Objev bylo možné učinit pouze díky přístroji NACO pro infračervenou oblast, namontovanému na dalekohled VLT, a výjimečným schopnostem systému adaptivní optiky. Od budoucího přístroje SPHERE, který bude na VLT instalován v roce 2011, jsou očekávány ještě preciznější výsledky.

Nově získaná data ukazují, že atmosféře této konkrétní planety stále ještě příliš nerozumíme. „Vlastnosti pozorovaného spektra nesouhlasí se současným teoretickým modelem,“ vysvětluje spoluautor práce Wolfgang Brandner. „Je potřeba vzít v úvahu detailnější popis atmosférických prachových oblaků nebo akceptovat, že atmosféra má odlišné chemické složení, než se dosud myslelo.“

Astronomové doufají, že se jim v brzké době podaří získat spektra také zbylých dvou planet, aby poprvé mohli porovnat 'otisky prstů' trojice planet patřících k jednomu systému. „To jistě vnese nové světlo do výzkumu procesů, které vedou k formování planetárních systémů jako je ten náš,“ uzavírá Janson.

Výzkum je prezentován v článku připraveném k tisku jako Letter v časopise Astrophysical Journal pod názvem 'Spatially resolved spectroscopy of the exoplanet HR 8799 c', autorů M. Jansona a kol..

Překlady tiskových zpráv zajišťuje Hvězdárna Valašské Meziříčí. Překlad: Jiří Srba.

Zpráva o hospodaření Sekce proměnných hvězd a exoplanet ČAS za rok 2009

1. Finance SPHE v roce 2009

Na počátku roku 2009 SPHE disponovala následujícími částkami:

- pokladna 15 057,00 Kč
- bankovní účet 30 215,46 Kč

A. Přehledová tabulka příjmů a výdajů v roce 2009

Položka	Pokladna rok 2009			Banka 2009			Bilance 2009
	Příjem-p	Výdej-p		Příjem-b	Výdej-b		
příspěvky ČAS	5 600,00 Kč	949,00 Kč	4 651,00 Kč	17 400,00 Kč	21 901,00 Kč	-4 501,00 Kč	150,00 Kč
řádné SPPH	2 350,00 Kč	0,00 Kč	2 350,00 Kč	7 550,00 Kč	0,00 Kč	7 550,00 Kč	9 900,00 Kč
mimořádné příspěvky	1 150,00 Kč	700,00 Kč	450,00 Kč	1 429,80 Kč	0,00 Kč	1 429,80 Kč	1 879,80 Kč
prodej zboží	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	78,00 Kč	0,00 Kč	78,00 Kč	78,00 Kč
úroky	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	79,86 Kč	0,00 Kč	79,86 Kč	79,86 Kč
provozní náklady Sekce	2 500,00 Kč	2 701,00 Kč	-201,00 Kč	15,83 Kč	3 382,00 Kč	-3 366,17 Kč	-3 567,17 Kč
pozorovací praktikum 2009	0,00 Kč	5 000,00 Kč	-5 000,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	-5 000,00 Kč
41. konference	21 000,00 Kč	18 707,00 Kč	2 293,00 Kč	0,00 Kč	11 035,00 Kč	-11 035,00 Kč	-8 742,00 Kč
časopis Perseus – sazba,tisk,distribuce	0,00 Kč	196,00 Kč	-196,00 Kč	750,00 Kč	24 093,14 Kč	-23 343,14 Kč	-23 539,14 Kč
dotace ČAS	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	26 000,00 Kč	0,00 Kč	26 000,00 Kč	26 000,00 Kč
poplatky banka	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	2 160,00 Kč	-2 160,00 Kč	-2 160,00 Kč
SOUČTY	32 600,00 Kč	28 253,00 Kč	4 347,00 Kč	53 303,49 Kč	62 571,14 Kč	-9 267,65 Kč	-4 920,65 Kč

První dva řádky se týkají vybírání kmenových a řádných členských příspěvků včetně odvodů kmenových příspěvků do centrály ČAS. Přebytek 150,- Kč v položce kmenové př. je dán skutečností, že jeden z členů platil kmenové i řádné příspěvky přímo na účet ČAS.

Mimořádné příspěvky představují peněžní dary několika členů Sekce. Touto cestou tedy můžeme poděkovat všem členům, kteří finanční dar poskytli, jmenovitě to jsou (abecedně): R. Dřevěný, M. Giebelová, B. Hladík, J. Jašek J. Jindra, J. Kačmárik, M. Král, P. Sobotka, L. Šindelář, L. Urbančok, J. Veselý, M. Vrašťák, V. Wagner. Děkujeme!

Internetový prodej zboží zahrnuje prodej mapek a Návodů na pozorování proměnných hvězd. Následují bankovní úroky, tvořící minimální finanční objem.

Provozní náklady Sekce - ve výdajích představují drobné nákupy kancelářských i jiných potřeb, cestovní příkazy apod.

Na dalším řádku jsou náklady na pozorovací praktikum konané v srpnu 2009.

Důležitý pohyb ve financích pak představuje řádek 41. Konference o výzkumu proměnných hvězd. Zde je nutno podotknout, že do sestavy není zahrnuta platba za pronájem sálu na Petřínské hvězdárně. Částka 6000,- Kč dle vystavené fa. bude zaplacená až v dalším účetním roku.

Náklady na tisk, distribuci a sazby sekčního časopisu Perseus nás stojí částku uvedenou na dalším řádku.

Dále jsme obdrželi jsme i dotaci z ČASu ve výši 26 000,- Kč.

Poslední řádek zahrnuje bankovní poplatky za vedení účtu u ČSOB.

B. Tabulka nákladů pro vyúčtování dotace ČAS

Tato tabulka sumarizuje výdaje, které se vykazují jako čerpání dotace z RVS.

		17%	17%	59%	7%
		Popularizační č.	Pozorovací č.	Zpravodaj složky	Provoz složky
Výdaje plánované	41 000,00 Kč	7 000,00 Kč	7 000,00 Kč	24 000,00 Kč	3 000,00 Kč
Dotace požadovaná	28 700,00 Kč	4 900,00 Kč	4 900,00 Kč	16 800,00 Kč	2 100,00 Kč
Dotace došla, rozdělení	26 000,00 Kč	44,20 Kč	44,20 Kč	153,40 Kč	18,20 Kč
Skutečné výdaje	39 522,14 Kč	7 400,00 Kč	5 000,00 Kč	23 539,14 Kč	3 583,00 Kč
Vlastní prostředky	39 262,14 Kč	7 355,80 Kč	4 955,80 Kč	23 385,74 Kč	3 564,80 Kč
vlastní prostředky v %	99,34%	99,40%	99,12%	99,35%	99,49%
Změna rozdělení v dotaci došlé			-1 000,00 Kč	1 000,00 Kč	
Dotace došla, rozdělení	26 000,00 Kč	44,20 Kč	-955,80 Kč	1 153,40 Kč	18,20 Kč
Skutečné výdaje	39 522,14 Kč	7 400,00 Kč	5 000,00 Kč	23 539,14 Kč	3 583,00 Kč
Vlastní prostředky	39 262,14 Kč	7 355,80 Kč	5 955,80 Kč	22 385,74 Kč	3 564,80 Kč
vlastní prostředky v %	34,21%	99,40%	119,12%	95,10%	99,49%

C. Tabulka pohybu a stavu finančních prostředků

Tabulka přehledně ukazuje výši pohybu v roce i konečné stavy v pokladně a na bankovním účtu.

	PŘEVOD Z ROKU 2008	POHYB V ROCE 2009	SOUČASNÝ STAV
POKLADNA	15 057,00 Kč	4 347,00 Kč	19 404,00 Kč
BANKOVNÍ ÚČET	30 215,46 Kč	-9 267,65 Kč	20 947,81 Kč
SOUČTY	45 272,46 Kč	-4 920,65 Kč	40 351,81 Kč

2. Majetek SPHE

V následujících tabulkách a textech je uveden majetek SPHE.

Majetek 2009	pův. počet	hodnota	prodej	prezentace	kon. počet	hodnota celk.
			ks	ks		
Mapky Medúza II	41	40,00 Kč	1	10	30	40,00, Kč
Mapky Medúza III	58	40,00 Kč		10	48	- Kč
Návod na pozorování PH I	110	75,00 Kč		5	105	- Kč
						40,00, Kč

Zde je nutné podotknout, že hodnoty jednotlivých položek byly v rámci prodeje upravovány (zlevňovány) aby se staly vůbec prodejné.

Sekce vlastní i dalekohled se CCD kamerou v následující sestavě:

A. CCD kamera SBIG ST-7s níže uvedeným příslušenstvím a ve stavu, který je popsán v poznámce:

A.1. CCD kamera SBIG ST-7 v.č. 97041172, dvoučipová kamera s datovým propojení PC přes paralelní port se CCD čipy:

hlavní čip Kodak KAF-0400, 756x510 pixlů

trackingový čip Texas Instruments TC211 CCD, 192x164 pixlů

A.2. Filtrový karusel SBIG CFW-8 včetně kabelové redukce pro napojení na tělo kamery

A.3. Clear a fotometrické filtry UBVRTI dle specifikace Bessel 1990 v objímkách pro okuláry 1.25"

A.4. Mechanické a optické doplňky:

redukce s vnějším T-závitem (M42x0.75 mm) na uchycení do 1.25" okulárového výtahu včetně krytky

redukce Canon 9 - RJ12 pro autoguiding při řízení kamerou bez instalace karuselu
čtvercová příruba s vnitřním T-závitem při užití kamery bez karuselu

záslepka otvoru po silikagelové patroně vysoušeče včetně náhradního O-kroužku

A.5. Napájecí zdroj kamery 220V s evropskou koncovkou

A.6. Plastový přepravní kufřík na kameru a příslušenství zn. Doskocil TM

A.7. Propojovací kabely (paralelní kabel a kabel pro autoguiding s konektory RJ12)

A.8. Originální návody v angličtině:

CCD Camera Operating Manual

CFW-8 Color Filter Wheel

CCDOPS version 3.5 (for DOS)

CCDOPS for Windows

A.9. Doplňková dokumentace

průběhy spektrální citlivosti CCD čipu KAF-0400 a fotometrických filtrů UBVRTI

popis knihoven k ovládání kamery Parallel Drivery/Library

Limited Product Warranty prokazující původ kamery včetně jejího v.č.

A.10. Programové vybavení CCDOPS ver. 3.5 for DOS a CCDOPS for Windows ver. 1.0, vše na 3.5" disketách

Poznámka:

a) ve filtrovém kole jsou osazeny filtry:

pozice 1: Clear

pozice 2: B

pozice 3: V

pozice 4: R

pozice 5: I

b) Filtr U je uložen mimo karusel v ochranné plastové krabičce. Označení pozic v karuselu viz. originální návod.

c) Stav kamery, filtrového karuselu, filtrů a příslušenství odpovídá době používání (asi 8 let)

d) Filtr V vykazuje v okrajových partiích známky ztráty homogenity (odlupování vrchních vrstev), které ale nevstupují do cesty světelného svazku při snímání hlavním čípem

e) Filtr B má na sobě dvě tenké rýhy, které jsou zvláště patrné při bočním pohledu.

f) Filtrový karusel jen pevně přišroubován k tělu kamery a pro uchycení k okulárovému je vybaven vnitřním T-závitem

g) záslepka otvoru po silikagelové patroně vysoušeče se instaluje do kamery v době, kdy je vysoušecí patrona mimo kameru např. z důvodu vypékání silikagelu z důvodu obnovení schopnosti absorpce vodních par (tato záslepka sice neobsahuje silikagel. ale zabraňuje vstupu vodních par do prostoru CCD čipu v době vypékání silikagelové patrony)

V září došlo ke kompletní obměně dalekohledu a montáže Vixen RL80/910 mm + montáž Vixen GP2 za RL 150/750 mm (Skywatcher) a montáž Celestron CG5 Go-To a to díky pochopení a sponzoringu firmy SUPRA s. r. o.

Původní montáž neumožňovala autoguiding, ani neměla automatické navádění na obloze. Byla tedy méně efektivní ve využití dvoučipové CCD kamery ST-7.

Nová montáž umožňuje přímé propojení s CCD kamerou a autoguiding, dále má automatické navádění. Větší přístroj s kratším ohniskem poskytuje větší dosah a větší zorné pole. Poděkování firmě SUPRA s.r.o. a Janu Zahajskému!

Původní sestava dalekohledu Vixen:

B/ dalekohled Vixen 80M s níže uvedeným příslušenstvím a ve stavu, který je popsán v poznámce:

B.1. Dalekohled Vixen 80m, průměr 80 mm. ohnisková vzdálenost 910mm

B.2. Transportní dřevěná bedna

B.3. Hliníkový třínohý stativ s paralaktickou montáží „Great Polaris“

- B.4. Tři okuláry - Vixen LV 20 mm, Eudiascopic 15mm, Eudiascopic 7,5 mm,
- B.5. Zenitový hranol
- B.6. Hledáček
- B.7. Tiskoviny – návod k obsluze, příručka pro pozorovatele, 2 sešity sestavovacích návodů, hvězdný atlas Tirion. Tento atlas byl v majetku SPHE ponechán.

Nová sestava dalekohledu :

B/ dalekohled Skywatcher 150/750mm s níže uvedeným příslušenstvím:

- B.1. Dalekohled typu newton, Skywatcher 150/750mm,
- B.2. Okulár 2“ 28mm
- B.3. Upínací kruhy a lišta pro uchycení na montáž Skywatcher / Celestron
- B.4. Redukce bajonet / 1,25“ do okulárového výtahu
- B.5 Redukce bajonet / 2“ do okulárového výtahu
- B.6. Hledáček 5 cm
- B.7. Tiskoviny – návod k obsluze v angličtině, návod v češtině a doprovodné CD The SKY, příručka pro pozorovatele, hvězdný atlas Tirion.

C/ Montáž Celestron CG-5 Advanced Go-To

- C.1. Hlavice montáže CG-5 s motory v obou osách
- C.2. Ocelová trojnožka s 2“ nohami
- C.3. Ovládací elektronika pro motory montáže (2x propojovací kabel, kroucený, ovládací „ručka“)
- C.4. Plastový držák na ovládací ručku ve 2 kusech
- C.5. 2ks protizávaží 5 kg
- C.6. Tyč na protizávaží
- C.7. Napájecí trafo 12V k montáži CG-5
- C.8. Propojovací kabel RS232 – RJ11 ke vzdálenému řízení montáže přes PC.

Fotografický objektiv AeroXenar 90/320 mm (dar od Sedlčanské hvězdárny).

D/ dalekohled AeroXenar 90/320 mm s příslušenstvím, dle níže uvedeno výpisu:

- D.1. Objektiv AeroXenar, světelnost 1:3,5, 90mm/320mm
- D.2. Nástavec objektivu se závětem
- D.3. Redukce pro kameru ST7

D.4. Upínací držák

D.5. Krytka objektivu (pouze náhražka)

D.6. Doplňující protizávaží

Součástí objektivu je irisová clona pro nastavení světelnosti 1:3,5 až 16, použitelná pro velmi jasné objekty.

3. Faktury

	Došlé faktury			
	číslo dokl.-uskutečnění platby	číslo dokladu	Text položky	
20.1.09	ČSOB901006	fa č. 2008001053	Distribuce Perseus 3/2008 - Adlex s.r.o.	1 375,88 Kč
16.3.09	ČSOB903004	fa č. 090312	Perseus 4/2008 - Rudi a.s. / tisk Persea	4 856,00 Kč
28.4.09	ČSOB904008	fa č. 200900026	Distribuce Perseus 4/2008 - Adlex s.r.o.	1 155,85 Kč
16.7.09	ČSOB907001	fa č. 29055	Perseus 4/2008 - RIKA / distribuce Persea SR	246,00 Kč
16.7.09	ČSOB907002	fa č. 29064	Perseus 1/2009 - RIKA / distribuce Persea SR	246,00 Kč
31.7.09	ČSOB907004	fa č.2009002	Perseus 2/2009 sazba	500,00 Kč
31.7.09	ČSOB907005	fa č. 2009000203	Distribuce Perseus 1/2009 - Adlex s.r.o.	1 254,62 Kč
31.7.09	ČSOB907006	fa č. 090481	Perseus 1/2009 - Rudi a.s. / tisk Persea	3 213,00 Kč
31.7.09	ČSOB907007	fa č..090969	Perseus 2/2009 - Rudi a.s. / tisk Persea	3 213,00 Kč
21.8.09	9Vczk009	fa č..109068	Praktikum_technické zajištění	5 000,00 Kč
24.8.09	ČSOB908004	fa č. 2009000261	Distribuce Perseus 1/2009 - Adlex s.r.o.	1 242,84 Kč
11.11.09	ČSOB911001	fa č. 091632	Perseus 3/2009 - Rudi a.s. / tisk Persea	3 213,00 Kč
25.11.09	ČSOB911003	fa č.2009007	Perseus 3/2009 sazba	500,00 Kč
25.11.09	ČSOB911004	fa č.2906101601	SUPRA, nákup příslušenství k pozorovacímu setu	500,00 Kč
8.12.09	ČSOB912001	fa č. 2009000408	Distribuce Persea 3/2009 - Adlex s.r.o.	1 076,95 Kč
	Odeslané faktury			
	číslo dokl.-uskutečnění platby	číslo dokladu		
05.03.09	ČSOB903003	internet. objednávka	internetový prodej - mapky	58,00 Kč
09.09.09	ČSOB909002	internet. objednávka	internetový aj. Prodej zboží Jan Konášek	20,00 Kč
	Cestovní příkazy			
18.04.09	9Vczk004		Cestovní náhrada Kocián, jednání výboru Jihlava	336,00,Kč
09.09.09	ČSOB909003		Petr Sobotka – cestovní příkaz	382,00,Kč

Tolik tedy stručný výťah z účetnictví SPHE za letošní rok. Pokud by měl někdo dotaz, poznámku, či požadavek na detailnější informace, ať se ozve hospodářovi Sekce proměnných hvězd a exoplanet.

Ve Znojmě 1.1.2010

Ing. Radek Dřevěný, hospodář SPHE

Zpráva o činnosti Sekce proměnných hvězd a exoplanet ČAS dokončení

8. Akce

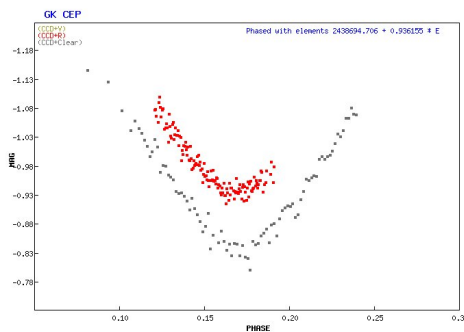
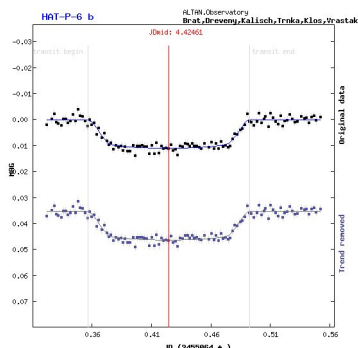
8.1. Zasedání výboru sekce v Jihlavě

Ve dnech 18. a 19. 4. 2009 proběhlo rozšířené zasedání výboru Sekce při příležitosti velkého setkání složek ČAS. Prostory k rokování nám zapůjčila Jihlavská astronomická společnost, které tímto velice děkujeme za pomoc s uspořádáním akce! Projednávaly se aktivity v roce 2009 (praktikum, konference) a další. Zápis byl zveřejněn v Perseovi a na var.astro.cz. Na setkání složek ČAS byl prezentován nový směr, kterým se Sekce ubírá – exoplanety. Předvedena byla některá unikátní měření tranzitů a ETD.

8.2. 49. praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd

Ve dnech 15. až 23. 8. 2009 proběhlo praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd v Peci pod Sněžkou. Chata ALENA a ELIŠKA a soukromá hvězdárna ALTAN.Observatory.

Akce se zúčastnilo 17 pozorovatelů, 10 sestav dalekohled + CCD/DSLR. Z 8 nocí bylo 5 nocí jasno. Zazněly přednášky: Vysoce přesná fotometrie tranzitů (J. Trnka), Pokročilá práce s protokolem TRESKA (L. Brát), Fotometrie s DSLR (R. Uhlář, L. Brát)



Vlevo výsledek kolektivního pozorování tranzitu exoplanety HAT-P-6 b (váhově zprůměrováno). Vpravo porovnáni pozorování GK Cep s pomocí CCD kamery ST-8 (červené body) a DSLR Canon EOS 300D (šedé body).



Účastníci praktika při večerní přípravě na pozorování (vlevo) a společná fotografie (vpravo)

Jako každý rok, i letos jsme si vytýčili několik observačních cílů. První z nich bylo opět kolektivní pozorování exoplanety s cílem dosáhnout společně přesnosti pod 0,001 mag. Toho se podařilo docílit jen částečně. Při pozorování exoplanety HAT-P-6 b jsme dosáhli přesnosti 0,0011 mag (průměrná odchylka od teoretické křivky).

Druhým observačním cílem bylo v praxi vyzkoušet fotometrii s digitální zrcadlovkou Canon (DSLR) a porovnat přesnost s CCD kamerou. Na pozorování, která poříдили P. a J. Klimentovi a R. Uhlář jsme vše otestovali. Zjištění je takové, že lze při pozorování s DSLR docílit stejné přesnosti jako s CCD kamerou. Menší počet bitů může nahradit větší počet pixelů a statistika signálu. Je třeba mít dostatečně rozostřeno, aby FWHM měřené a srovnávací hvězdy bylo nikoliv v jednotkách, ale v desítkách pixelů. To ovšem u čipů v DSLR není až takový problém, neboť digitální fotoaparáty, obzvláště ty novější mají velmi malé pixely. FWHM hvězdy v pixelech tak běžně bývá několik desítek pixelů.

V návaznosti na toto testování DSLR připravujeme kuchařku – návod jak fotit a provádět fotometrii.

8.3. 41. konference o výzkumu proměnných hvězd

V roce 2009 jsme uspořádali tradiční listopadovou konferenci o výzkumu proměnných hvězd, tentokrát již 41. ročník. Akce se vůbec poprvé v historii konala v Praze a to na Štefánikově hvězdárně na Petříně ve dnech 27. až 29. listopadu 2009. Na akci se sjelo celkem 36 účastníků a zaznělo 22 příspěvků (viz níže). Kromě odborného přínosu mnoha zajímavých mluvených přednášek splnila konference i svůj sociální úkol. Po roce se opět sešli pozorovatelé, teoretici, astronomové amatéři i profesionálové a to vše v přátelském prostředí Štefánikovy hvězdárny, kolébky České astronomické společnosti. Jako každoročně, i letos byl uspořádán společenský večer v prostorách hvězdárny, který okořenily debaty nad sklenkou vína.



Konference se zúčastnilo 36 astronomů. Snímek před budovou hvězdárny na Petříně.

Přestože zpočátku panovaly obavy, aby ubytování a stravování v Praze nebylo příliš drahé, proběhla i po této stránce akce nadmíru úspěšně. Podařilo se nám zajistit levné ubytování na Strahovských kolejích, jen 5 minut chůze od hvězdárny a na obědy účastníci docházeli do menzy přímo v areálu strahovských kolejí, rovněž jen několik minut chůze od hvězdárny.

Vedení hvězdárny nám vyšlo vstříc a zaměstnanci hvězdárny i demonstrátoři nám byli nápomocni se vším, co bylo potřeba. Za to patří velké díky řediteli hvězdárny Jakubu Rozehnalovi a Stanislavu Poddanému, zaměstnanci hvězdárny a našemu aktivnímu pozorovateli. Dovolte mi na závěr vyzdvihnout naprosto mimořádný přínos tří osob, které se lvím podílem zasloužily o hladký průběh konference. Jsou to Josefína Klimentová a Tereza Kolářová a Petr Kliment. Tito lidé vzali na svá bedra veškerý catering (občerstvení, snídaně, atd.), který je na konferenci nezbytný a navíc připravili i celý společenský večer na hvězdárně. Děkujeme!

Zde je seznam příspěvků jež zazněly na konferenci (řazen chronologicky):

P. MAYER - Z historie i současnosti výzkumu dvojhvězd

J. LIŠKA - Studium dvojhvězdy UX UMa - výsledky z diplomové práce

M. ZEJDA – Za dvojhvězdami do Asie a Afriky

P. ZASCHE – Rok astronoma v Mexiku

- J. ROZEHNAL - Migrace v extrasolárních planetárních systémech
 E. PLÁVALOVÁ - Dvojhviezda HD 120136 s extra-planétou: modelovanie chýbajúcich dráhových elementov
 L. BRÁT – České exoplanety ve světě
 J. TRNKA – Fotometrie ve Slaném
 V. ŠIMON – Monitorování Galaktických zdrojů rentgenového záření v optickém oboru
 L. ŠMELCER – PW Her – těžce krotitelná dvojhvězda
 M. CHRASTINA – Čo s fotometrickými dátami
 M. ZEJDA – Jaká byla konference Binaries – Key to Comprehension of the Universe
 M. WOLF – Poznámky ke studiu excentrických dvojhvězd
 P. ZASCHE, P. SVOBODA - Vliv výběru srovnávačky na přesnost minima
 M. ZEJDA – Určování okamžiků minim
 S. PODDANÝ – Exkurse na pracoviště robotického dalekohledu MARK
 Z. MIKULÁŠEK – telemostem – Vzestup a pád astrofyziky hvězd a dvojhvězd
 M. ZEJDA – Záhady TW Draconis
 L. BRÁT – Fotometrie s digitální zrcadlovkou (DSLR)
 L. ŠMELCER – Zvěsti a neřesti od dalekohledu
 V. ŠIMON – Fotometrické pozorování optického dosvitu gamma záblesku GRB 090726

V průběhu konference se uskutečnila i plenární schůze Sekce, na které zazněla zpráva o činnosti a byla předána cena Jindřicha Šilhána Proměňář roku 2009 Mgr. Haně Kučákové z Ostravy.

9. Ze společnosti

9.1. Členská základna, členské příspěvky

Ke dni 1. 1. 2010 má naše Sekce 74 členů, přičemž k 1. 1. 2009 nás bylo 71 (rok předtím 67).

Již několik let tak naše Sekce zvyšuje členskou základnu, což je pozitivní jev. Členské příspěvky udržujeme na hodnotě 150,- Kč výdělečně činní / 110,- Kč studenti. Příspěvky je možné hradit bankovním převodem na náš účet u ČSOB, složenkou na adresu hospodáře nebo v hotovosti při různých akcích (tradičně konference).

9.2. Cena Jindřicha Šilhána Proměňář roku 2009

Cenu obdržela Mgr. Hana Kučáková za mnohaletou neúnavnou pozorovací činnost a výborné výsledky v oboru pozorování proměnných hvězd. Z textu diplomu...

Česká astronomická společnost, Sekce proměnných hvězd a exoplanet uděluje tímto certifikátem za soustavnou intenzivní činnost v oboru pozorování zákrytových dvojhvězd cenu Jindřicha Šilhána PROMĚNĚŘ ROKU 2009 Haně Kučákové

Cenu laureátce předal Doc. Marek Wolf z AÚ MFF UK, jehož pozorovací program Ha-na Kučáková velmi aktivně naplňuje na ostravské hvězdárně. Gratulujeme!

9.3. Sekční přístrojový set

Bohuslav Hladík z Prahy měl zapůjčen sekční přístrojový set zapůjčen na období září 2008 až září 2009. Bohužel se mu nepodařilo samostatně získat žádné pozorování proměnných hvězd. Od září je nový zapůjčitel, nováček v oboru proměnných hvězd, Michal Klos ze Slaného.

V září došlo ke kompletní obměně dalekohledu a montáže Vixen RL80/910 mm + montáž Vixen GP2 za RL 150/750 mm (Skywatcher) a montáž Celestron CG5 Go-To a to díky pochopení a sponzoringu firmy SUPRA s. r. o.

Původní montáž neumožňovala autoguiding, ani neměla automatické navádění na obloze. Byla tedy méně efektivní ve využití dvoučipové CCD kamery ST-7.

Nová montáž umožňuje přímé propojení s CCD kamerou a autoguiding, dále má automatické navádění. Větší přístroj s kratším ohniskem poskytuje větší dosah a větší zorné pole.

Poděkování firmě SUPRA s.r.o. a Janu Zahajskému!

9.4. Nové logo Sekce PHE ČAS

Na svém setkání v Jihlavě výbor Sekce rozhodl o novém logu naší Sekce, který by lépe symbolizoval novou pozorovací náplň – exoplanety.



Vpravo nové logo Sekce PHE ČAS. Vlevo dosavadní, pro porovnání.

10. Závěrečné shrnutí

Za nejdůležitější události v roce lze považovat mezinárodní věhlas projektu TRESKA a Exoplanet Transit Database. Polovina všech pozorování tranzitů na světě je posílána do databáze TRESKA! V ČR je pořizována 1/5 všech tranzitů na světě. Díky štedrosti firmy SUPRA s.r.o. a Jana Zahajského jsme získali do našeho sekčního setu zcela nový zrcadlový dalekohled a naváděnou montáž.

Pozorovatelé zákrytových dvojhvězd mají za sebou velmi úspěšný rok s mnoha pozorováními. Podařilo se zkrátit dobu mezi publikací prací B.R.N.O. na méně než rok.

Poděkování

Na prvním místě bych rád poděkoval všem aktivním pozorovatelům.

V první řadě děkuji Josefině Klimentové, Tereze Kolářové a Petru Klimentovi, za jejich obrovskou a nezištnou pomoc při organizaci 41. konference o výzkumu proměnných hvězd.

Děkuji Jakubu Rozehnalovi za laskavý přístup k naší sekci při organizaci naší konference na Štefánikově hvězdárně.

Děkuji Janu Zahajskému a firmě SUPRA s.r.o. za modernizaci dalekohledu a montáže našeho sekčního setu.

Děkuji Jaroslavu Trnkovi za práci s protokoly B.R.N.O.

Děkuji Stanislavu Poddanému za práci na databázi ETD.

Děkuji Zdeňku Řehořovi za pomoc s testováním linearity CCD kamer a za program FITSBinner, bez kterého by fotometrie s DSLR nebyla možná.

Děkuji Antonu Paschkemu za jeho práci na O-C bráně.

Děkuji Ladislavu Šmelcerovi a Jakubu Mráčekovi za práci na našem časopisu Perseus.

Děkuji Petru Sobotkovi za intenzivní propagaci proměnných hvězd a exoplanet v médiích.

Velké díky patří Radku Dřevěnému, bez jehož pečlivého vedení účetnictví by naše Sekce nemohla fungovat.

Publikace z našich dat

DI Her as a test of internal stellar structure and General Relativity New apsidal motion rate and evolutionary models

A. Claret¹, G. Torres², and M. Wolf³

¹ Instituto de Astrofísica de Andalucía, CSIC, Apartado 3004, E-18080 Granada, Spain

² Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, 60 Garden St., Cambridge, MA 02138, USA

³ Astronomical Institute, Faculty of Mathematics and Physics, Charles University Prague, CZ-180 00 Praha 8, V Holešovičkách 2, Czech Republic

Abstrakt:

For the past three decades, and until recently, there has been a serious discrepancy between the observed and theoretical values of the apsidal motion rate $\dot{\omega}$ of the eccentric eclipsing binary DI Her, which has even been interpreted occasionally as a possible fai-

lure of General Relativity (GR). A number of plausible explanations have been put forward. Recent observations of the Rossiter-McLaughlin effect have shown convincingly that the reason for the anomaly is that the rotational axes of the stars and the orbital axis are misaligned, which changes the predicted rate of precession significantly.

Poslední tři desetiletí byl pozorován vážný rozpor mezi pozorovanými a teoretickými hodnotami rychlosti apsidálního pohybu excentrické zákrytové dvojhvězdy DI Her, který byl občas interpretován jako selhání obecné teorie relativity. Nedávná pozorování přesvědčivě prokázala Rossiter-McLaughlinův efekt, který je způsoben rozdílným sklonem rotační osy hvězd a orbitální dráhy. To výrazně mění předpovězené rychlosti změn precese. Ačkoliv se tento rozpor podstatně snížil, zůstává rozdíl na úrovni 50%. To může být způsobeno v chybách měření rychlosti apsidálního pohybu, starými modely hvězd nebo chyby v určení parametrů hvězd. Cílem této práce je řešit některé sporné otázky.

Metoda:

Pro určení nových hodnot apsidálního pohybu byla použita nová pozorování okamžiků minim. Na základě nových měření bylo možné určit absolutní rozměry dvojhvězdné soustavy a vypočítat nový model vývoje hvězdy s aktualizovanými fyzikálními parametry. Na základě simulace Monte Carlo byla odvozena teoretická hodnota ω včetně příspěvku GR, slapového působení a nesourodost rotačních os.

Výsledky:

Ze simulací vychází zpětný apsidální pohyb, který je jednak způsoben zploštěním hvězd vlivem rotace ($-0,00056$ deg / 1 cyklus), GR příspěvek $+0,00068$ deg / 1 cyklus a působení slapových sil $+0,00034$ deg / 1 cyklus. Celková předpovězená hodnota rychlosti apsidálního pohybu vychází na $+0,00046$ deg / 1 cyklus. To je ve znamenité shodě s nově naměřenou hodnotou $+0,00046$ deg / 1 cyklus. Rozdíl se nyní snížil na 10%, což odpovídá částečně nejistotám v pozorování.

Celou práci a podrobnosti najdete na adrese <http://arxiv.org/abs/1002.2949>

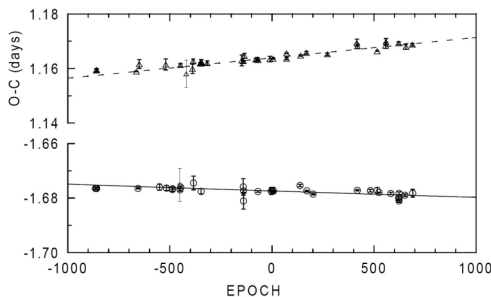


Fig. 1. The $O-C$ diagram of DI Her (eclipse timing residuals), together with our best-fit apsidal motion model. The solid line and circles correspond to the primary, and the dashed line and triangles to the secondary.

ABY NEZAPADLO Z INTERNETU

Luboš Brát (23.2.2010)

Planetary eclipse mapping of CoRoT-2a. Evolution, differential rotation, and spot migration, K. F. Huber, S. Czesla, U. Wolter, J. H. M. M. Schmitt

Byla publikována mapa skvrn na povrchu mateřské hvězdy u exoplanety CoRoT-2b. Pomocí důkladné analýzy světelné křivky mimo i během tranzitů dospěli K. F. Huber a kol. k mapě hvězdné fotosféry CoRoT-2a.

Nepřetržitá světelná křivka z družice CoRoT o délce 140 dní pokrývající 30 rotací hvězdy a 79 exoplanetárních let umožnila zjistit nejen fotosférické skvrny, ale dokonce i diferenciální rotaci povrchu i migraci individuálních skvrn po povrchu!

Obrázek mapy povrchu exoplanety se nachází na zadní straně časopisu.

PERSEUS

Časopis pro pozorovatele proměnných hvězd
Vydává Sekce proměnných hvězd a exoplanet 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:

Petr Kliment (p_kliment@seznam.cz)

Vychází 4x ročně. Ročník 19. ISSN 1213-9300. MK ČR E14652.
Číslo 1/2010 dáno do tisku 15. 5. 2010, náklad 120 kusů.

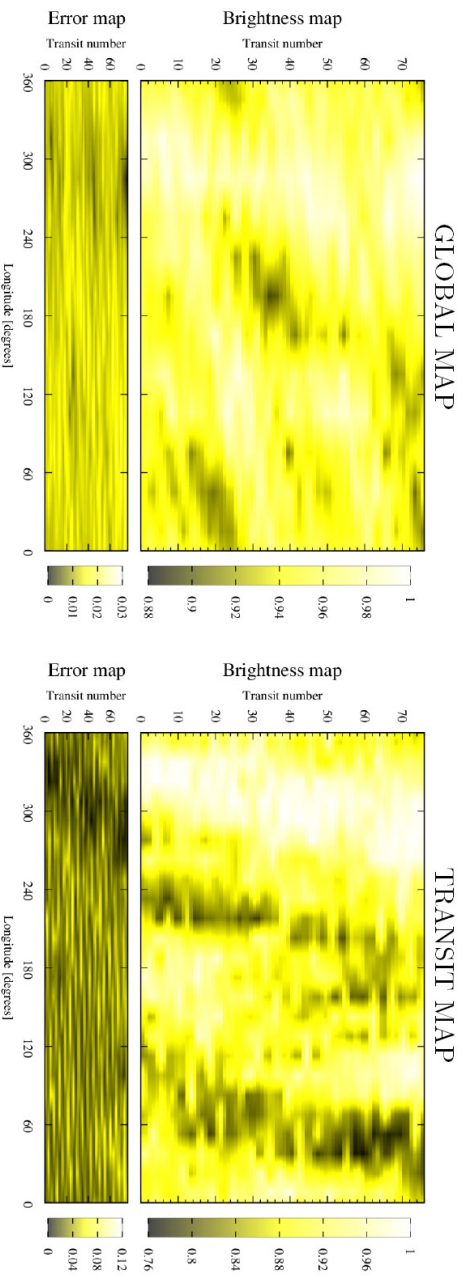


Fig. 3. *Left panel:* Brightness map reconstructed from the global lightcurve (noneclipsed surface). *Right panel:* Brightness map for the reconstructions of the transits (eclipsed surface). The combination of both maps is presented in Fig. 8. Each row presents the reconstructed brightness distribution of one fit interval; the transit number indicates the number of this interval's first transit. Each step in transit number equals a temporal step of 1.74 days. The brightness is color-coded, the maximum photospheric brightness is unity. The error maps at the bottom of each panel show the estimated reconstruction error. See Sects. 3.3 and 3.5 for details.