

ZÁKRYTOVÝ
ZPRAVODAJ
Září 2004 (9)

Zajímavosti:

Zákryty a exoplanety
malý dalekohled hledá **VELKÉ**
planety

podle Sky and Telescope

Až do nedávné doby byla situace v oblasti hledání extrasolárních planet jednoznačnou záležitostí. Všech přibližně 125 známých přirozených satelitů hvězd mimo sluneční soustavu bylo objeveno velkými dalekohledy vybavenými špičkovou detekční technikou. To už ale neplatí - mezinárodní tým odhalil planetu kroužící kolem vzdálené hvězdy za použití 4-palcové Schmidovy komory.

Ve skutečnosti dokonce tým vedený Timothy Brownem (National Center for Atmospheric Research) sestavil „objevový“ dalekohled a vyladil jeho optiku v garáži jeho coloradského domu. "Dlouhou dobu jsem stavitelem amatérských dalekohledů," říká Brown. "Nemohl jsem dlouho sehnat součásti dalekohledu, které jsem



potřeboval, za rozumné ceny, tak jsem si je vyrobil sám." "Náš systém byl sestaven z různých amatérsky vyrobených částí," dodává další člen týmu, David Charbonneau (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics).

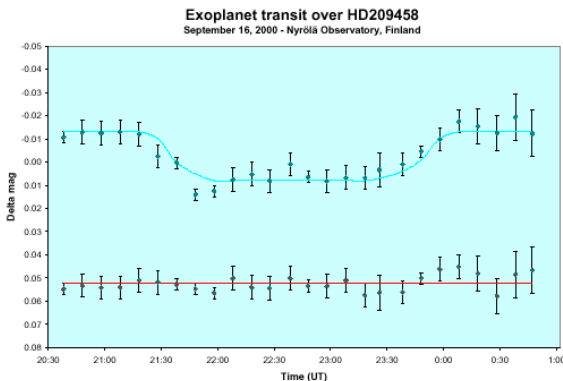
Nový objev se týká objektů, které jsou známé jako "horký Jupiter" — velké plynné satelity obíhající ve vzdálenosti několika milionů kilometrů mateřskou hvězdu. Existence planety se prozradila mírnými poklesy v jasnosti hvězdy, které nastávaly kdykoli satelit přecházel mezi hvězdou a Zemí. Tento objev předznamenává příchod nového období, kdy malé dalekohledy prohlížející velké množství hvězd odhalí mnoho dosud neznámých exoplanet při jejich přechodech přes mateřskou hvězdu.

Roi Alonso (Astrophysical institut Kanárských ostrovů) objevil planetu s Brownovým dalekohledem, pojmenovaným Stare, který je umístěn na Tenerife (Kanárské ostrovy, Španělsko). Dalekohled Stare patří k síti známé jako Trans-Atlantic Exoplanet Survey, nebo zkráceně TrES (čtené "trace"). Další dva přístroje sítě TrES nejsou obdobné. Jedná se o komerční 4-palcové fotografické objektivy umístěné na Lowell Observatory v Arizoně a na Mt Palomar v Kalifornii (USA). Teleskopy jsou upevněny na levných amatérských montážích využívajících autoguidery SBIG. Jako záznamové zařízení jsou užity profesionální CCD kamery, ale Charbonneau poukazuje na skutečnost, že tyto CCD jsou téměř totožné s přístroji firmy Apogee Instruments, která vyrábí CCD kamery často používané astronomy amatéry.

Tři přístroje sítě TrES měří jasnosti tisíců hvězd zabírající velká pole oblohy a s vysokou přesností hledají periodické poklesy v jejich jasnosti, které mohou být způsobovány přechody planet přes nerozpoznatelně malé disky hvězd. Alonso objevil novou planetu v poli o velikosti 36 čtverečních stupňů v souhvězdí Lyry, které obsahovalo 12,000 hvězd jasnějších než 12. mag. Dalekohled Stare snímkoval pole každé dvě minuty celou noc po dobu dvou měsíců. Pak nastoupil počítačový software, který prověřil tento nepředstavitelně obsáhlý napozorovaný materiál a odhalil 16 hvězd, které vykazovaly možnost přítomnosti transitů.

Astronomové si byli vědomi toho, že většina z těchto podezření, pokud ne všechny, se nepotvrdí.

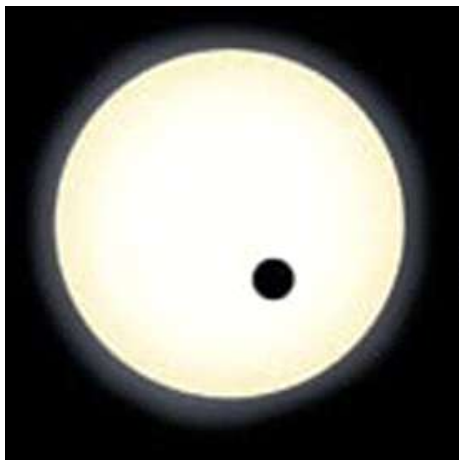
Přesto David Latham (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) a jeho kolegové sledovali následně 16 kandidátů se 60-palcovým dalekohledem na Oak Ridge Observatory v Massachusettsu a na Whipple Observatory v Arizoně. Jimi získané přesné spektroskopické údaje ukázaly, že většina



kandidátů jsou pouze zákrytové dvojhvězdy. Ale jeden z kandidátů vydržel. Byla to slabá trpasličí hvězda spektrálního typu K0 s jasností 11.8 mag, označená jako GSC 02652–01324, nacházející se ve vzdálenosti 500 světelných let od Země.

Po tomto výsledku Alessandro Sozzetti a Guillermo Torres (oba z Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) získali vysoké rozlišení spektra podezřelé hvězdy prostřednictvím 10-metrovým Keckovým dalekohledem na Havaji. Pozorování odhalila zřetelný záznam změn pozice hvězdy způsobené gravitací planetárního společníka. Objevená planeta má 75% hmotnosti Jupitera a její kruhová oběžná dráha, o poloměru 0,04 astronomické jednotky, ji každé 3,03 dne přivede před disk mateřské hvězdy. Objevový tým předběžně planetu označil jako TrES-1.

"Teoreticky, z technického pohledu, mohl tento objev udělat téměř každý astronom amatér, ale prakticky je to složitější." poznamenal Charbonneau. "Musíte si uvědomit, že jsme sledovali 12,000 hvězd, ale že navíc vedle získání dat se na objevu podílelo několik vědců pracujících na plný úvazek na vývoji softwaru. Celá technologie a aparatura, které jsme používali jsou komerčně dostupné, ale připravit software a analyzovat data je věc zcela jiná."



Planeta zmenšuje jas hvězdy o 0.023 mag po dobu tří hodin, vždy když se mihne před její tváří. Vzhledem k takovému poklesu musí být nová planeta o 8% větší než je průměr Jupiteru. Z toho vychází její průměrná hustota 0.75 gram na krychlový centimetr, tedy hustota menší než má Jupiter (1.33) ale vyšší než u Saturnu (0.70). Hustota planety silně připomíná teoretické předpovědi plynných obřích planet, které mají obíhat v neuvěřitelném horku blízko jejich mateřských hvězd.

Amatérští astronomové mohou sledovat přechody exoplanety HD 209458b a měli by být schopni odhalit i novou výše popsanou planetu. Hvězdné souřadnice hvězdy jsou 19h 04m 09.8s, +36° 37' 57" (2000.0). "Amatéři byli o devět měsíců pozadu při objevu HD 209458b. U nové planety budou jistě rychlejší, " předpovídá Brown. "Hledání exoplanet prostřednictvím jejich přechodů před hvězdami je velký výzkumný úkol pro amatéry a vysoké školy."

Tým, který objevil TrES-1 nyní žádá o pozorovací čas na Hubble Space Teleskope, aby mohl ze spektra získaného při přechodech planety hledat přítomnost různých prvků a molekul, včetně vodní páry. Tým také analyzuje data z osmi dalších hvězdných polí v naději, že zachytí další přecházející planety. „Jsem optimistou a věřím, že nalezneme další,“ říká Brown.

Stručná historie pozorování zákrytů a zatmění (1)

Hal Povenmire, Occultation Newsletter, IOTA

Lidé jsou odjakživa fascinováni oblohou. A když se dva nebeské objekty ocitnou blízko sebe je to zvláště působivé. Pokud se navíc vzájemně zakryjí jedná se o cosi úžasného. Mnohé z takových událostí staré civilizace zaznamenaly ve své literatuře. Některé z těchto úkazů bylo možno za pomoci moderní výpočetní techniky ztotožnit s reálnými událostmi. Astronomové se například stále pokoušejí přiřadit nějaký reálná astronomický úkaz pověstné Betlémské hvězdě.

Ze staré Číny, z období let 2159 - 1948 př.n.l., existuje legenda, že dva nesvědomití astronomové císařského dvora Hsi a Ho (Si a Che) se opili a nepředpověděli zatmění Slunce. Za toto závažné zanedbání svých povinností byli pro výstrahu, aby se něco podobného nikdy v budoucnu již neopakovalo, popraveni.

14. února 69 př.n.l. bylo tamtéž (tedy v Číně) zaznamenáno pozorování zákrytu Marsu Měsícem.

Obzvláštní pozornost vyvolal úkaz z 20. března roku 6 př.n.l., při němž byl Měsícem zakryt Jupiter. Jiným zajímavým zákrytem z přelomu letopočtů byl přechod Venuše přes Jupiter 17. června roku 2 př.n.l. Není známo zda někdo zmíněné zákryty viděl, avšak záznamy o takovémto sledování nebyly dosud objeveny. Jednoznačné však je, že k nim došlo blízko fenoménu objevení se tzv. Vánoční hvězdy a není vyloučeno, že právě v některém z nich je původ starobylé známé legendy.

Mnoho Biblických příběhů může být přesně časově zařazeno právě díky zmínce o zatměních a dalších specifických nebeských úkazech, které je provázely. Například víme, že král Herodes zemřel záhy po zatmění Měsíce. Lze vypočítat, že se muselo jednat buď o částečné zatmění, k němuž došlo v noci ze 12. na 13. března roku 4 př.n.l. nebo pravděpodobněji po úplném měsíčním zatmění, pozorovatelném z Jeruzaléma, k němuž došlo z 9. na 10. ledna roku 1. př.n.l.

15. února 345 přešel Měsíc hvězdokupu Plejády. Tento úkaz je prvním zaznamenaným zákrytem hvězdy Měsícem.

30. července 358 Venuše zakryla Mars. Úkaz byl sledován v Číně. 14. ledna 375 Venuše skryla Mars opakovaně.

14. dubna 573 planeta Mars zakryla jasnou hvězdu eta Cancri. O 36 dní později, 20. května, stejnou stálici zakryla na své cestě oblohou také planeta Venuše.

Jedním z prvních známých pozorování zákrytu hvězdy Aldebaran neozbrojenýma očima byl úkaz ze 4. března 640, sledovaný z Japonska. Právě toto pozorování nepopíratelně dokázalo, že Měsíc je blíže Zemi než hvězdy.

23. listopadu 755 zmizel Jupiter za Měsícem právě v průběhu úplného zatmění Měsíce.

12. září 1170 přešel za mimořádně příznivých pozorovacích podmínek Mars přes Jupiter, což bylo možno sledovat od Anglie až po Čínu.

5. února 1570 nastal zákryt Marsu Venuší. Nejsou k dispozici žádné informace, které by potvrzovaly, že tento úkaz byl sledován.

30. listopadu 1609 Galileo Galilei provedl první teleskopické pozorování oblohy v historii lidstva.

4. ledna 1613 Jupiter zakryl Neptun. Galileo tento úkaz nesledoval, ale ve stejném období provedl zápis, v němž popisuje hvězdné pole blízko Jupitera slovy: "... v němž, jak se zdá, se pohybuje nějaký objekt ...". Jedná se o první doložené pozorování planety Neptun a to přibližně 200 let předtím, než byla oficiálně objevena.

28. května 1737 Venuše zakryla Merkur. Úkaz pozoroval John Bevis z Royal Greenwich Observatory.

31. července 1798 J. F. Schroter z Bremenu (Německo) sledoval zákryt Marsu Měsícem. Zákryt se z tohoto stanoviště blížil tečnému úkazu.

3. ledna 1818 přešla Venuše před Jupiterem.

Sledování jednoho z prvních tečných zákrytů, z jehož pozorování se dochovaly nějaké údaje, uskutečnil náhodně J. M. Gillis z blízkosti Santiaga v Chile. Jeho původním záměrem bylo měřit čas totálního zákrytu s úmyslem zpřesnit údaje o zeměpisné délce pozorovacího stanoviště. Jednalo se o zákryt hvězdy ZC 946, respektive eta Geminorum (SAO 078135), k němuž došlo 6. ledna 1852. Gillis viděl jak se hvězda skryla za Měsíc u jeho jižního růžku. Přibližně o 2,5 minuty později se stálice rozsvítila, ale za okamžik znovu pohasla na dalších 36,9 s. S odstupem 120 let měření zpracoval Ron Ables z U.S.N.O.

30. června 1857 zakryl Saturn hvězdu delta Geminorum, která má jasnost +3,5 mag. Došlo k tomu pouhých 9° od Slunce a proto bohužel mimo pozorovací možnosti.

První zachycený a doložený tečný zákryt proběhl 8. prosince 1859. Jedná se o pozorování provedené z Royal Greenwich Observatory a zakryta byla hvězda 27 Tauri.

6. dubna 1933 byl předpovězen tečný zákryt hvězdy Regulus s tím, že hranice stínu protne Anglii. Průběh severní linie stínu spočítal J. T. Foxell z British Astronomical Association. Dvanáct členů BAA, kteří vytvořili pozorovací skupinu se setkali v hospodě u Bílého koně (White Horse Inn) v městečku Bridge, aby společně odjeli do oblasti blízko Barhamu a Elhanmu, kde se rozmístili podél silnice Canterbury-Dover Rd. Pozorovatelé byli vybaveni dalekohledy a stopkami pro zaznamenávání délky trvání zákrytu. Jejich plány zhatila oblačnost, která zakryla všechna stanoviště. Jediné pozorování se zdařilo J. D. McNeilovi, který pozoroval z nedalekého místa, avšak mimo organizovanou skupinu.

Zákrytářská obloha - září 2004:

Začíná podzim

Přestože 22. září v podvečer vstoupí Slunce do znamení Vah, čímž začne astronomický podzim, budeme si muset na přechod ke klasickému střeoevropskému času ještě více než měsíc počkat. Časných večerních soumraků si proto ještě v září nedočkáme, ale noc se již znatelně prodlouží a s touto skutečností se můžeme těšit i na větší počet zákrytů.

Nabídka totálních zákrytů hvězd Měsícem pro měsíc září je relativně bohatá pokud vezmete v úvahu, že tentokrát byl zvolen za mez dalekohled o průměru 200 mm (po celé léto byly ideální zákryty počítány pro teleskop s průměrem objektivu 300 mm). V soupisu jednoznačně převládají výstupy soustředěné na začátek období, kdy na obloze bude dominovat couvajícím Měsícem na vysoké dráze. Naopak nízká deklinace kolem první čtvrti vede k tomu, že se dočkáme pouze jediného nadějněho vstupu.

Následující tabulka vám poskytne veškeré potřebné údaje:

Předpovědi totálních zákrytů pro CZ

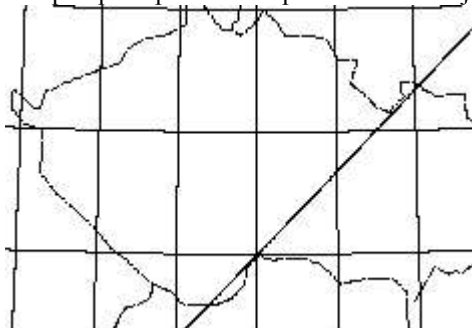
zem.délka +15 00 00 zem.šířka +50 00 00 výška 0 m.n.m.

2004 ZÁŘÍ

den	čas	P	hvězda	mag	% elon	Sun	Moon	CA	PA	WA	A	B
	h m s		číslo		ill	h	h Az	o	o	o	m/o	m/o
2	1 17 48	R	155	6.3	90-	143	45 179	75N	265	286	+1.8	+0.2
2	1 19 22	R	109667	7.3	90-	143	45 180	76N	264	285	+1.8	+0.2
2	19 47 36	R	257	4.3	84-	133	6 82	27S	187	207	-0.3	+2.2
3	1 23 26	R	92688	6.8	82-	130	50 164	49S	209	229	+0.8	+2.0
6	0 31 23	R	76555	7.2	55-	96	39 99	50S	220	228	+0.1	+2.4
6	0 33 16	R	76552	7.6	55-	96	39 100	86S	257	265	+0.7	+1.8
6	3 08 14	R	652	6.3	55-	95	61 144	57N	293	301	+2.2	-0.5
8	1 58 52	R	78000	8.0	36-	74	40 93	67N	295	293	+1.1	+0.8
8	2 38 33	R	78041	7.8	36-	74	46 101	42S	224	223	+0.4	+2.9
9	1 12 29	R	78957	7.5	27-	63	24 76	47S	236	229	-0.2	+2.2
9	1 34 00	R	1067	7.1	27-	63	28 80	68N	301	294	+0.6	+0.8
22	18 48 55	D	2788	6.0	63+	105	11 191	50S	122	129	+1.8	-0.8
30	0 18 21	R	226	6.5	98-	162	48 188	29S	192	212	+0.4	+2.3

V září se milovníci tečných zákrytů v České republice budou nuceni přesunout na jih Čech či na Moravu. Navíc si sebou musí vzít relativně velký dalekohled o průměru objektivu minimálně 200 mm. 5. září nad ránem (1:37 UT) dojde totiž na linii protínající jižní Čechy a severní Moravu k zákrytu hvězdy SAO 75971 severním neosvětleným růžkem Měsíce. Fáze Měsíce bude krátce před poslední čtvrtí (65%-). Ke kladům úkazu lze přičíst, že zákryt se odehraje vysoko nad

jihovýchodním obzorem ($h=53^\circ$) a rohový úhel je poměrně velký ($CA=14,5N$). V neprospech pozorování pak hovoří malá jasnost zakrývané hvězdy (8,1 mag).



Dva relativně nadějnější tečné zákryty čekají také hned na začátku měsíce naše sousedy. V Německu bude možno sledovat zákryt hvězdy o jasnosti 6,0 mag Měsícem 3. září v oblasti Berlína a hned o den později (4. 9. před půlnocí) se mohou těšit v Maďarsku a na Slovensku, kde severní růžek Měsíce „zabrnká“ na hvězdu o jasnosti 6,8 mag.

Pozorovatele čeká sedm zákrytů hvězd planetkami. Z tohoto počtu jsou tři úkazy převzaty z nominálních předpovědí (Goffin), další tři pochází z předpovědi zveřejňovaných E. Frappou pro západní Evropu a jedno upřesnění, jehož autorem je S. Preston. V připojené tabulce jsou úkazy uspořádány podle svého zdroje, dejte proto pozor na datumové pořadí!

U nominálních předpovědí je velice nejistá jejich přesnost. A je proto sporné nakolik značné jsou šance na pozitivní pozorování. U předpovědi zprostředkovaných E. Frappou se pak ve dvou případech jedná o velice malé planetky a z toho plynoucí krátké časy zákrytů. V obou případech i zakrývané hvězdy mají nedostatečnou jasnost, aby je bylo možno spolehlivě pozorovat menšími dalekohledy. O třetím planetovém zákrytu je obšírněji referováno níže. Pravděpodobně největší vypovídací hodnotu mají upřesnění zpracovávaná S. Prestonem (uvedený úkaz daleko míjí střední Evropu) a J. Mánkem (na tento měsíc upřesněn jen jeden denní zákryt, který není v naší předpovědi uveden).

Pouze jeden zákryt v tabulce je zvláště proloženým písmem. Jedná se o jediný upřesněný planetový zákryt (Frappa), u něhož stín přímo protíná území České republiky. Z předpovědi je zřejmé, že pozorování bude komplikováno relativně krátkým trváním úkazu, což může nepříznivě ovlivnit vizuální sledování především na okrajích stínu. I přesto je samozřejmě velice žádoucí pokusit se o pozorování. Stopa stínu úkazu je znázorněna graficky na připojeném obrázku.

datum	UT	hvězda	jas.	α	δ	planetka	\emptyset	trv.
9/04	h m	TYC	mag	h m	° ' "		km	s
<i>nominální předpovědi</i>								
16	04:32	1286-00191-1	8,8	05 08	+16 59	Moira	68	6,2
28	17:56	6276-01497-1	10,3	18 11	-21 21	Thisbe	232	11,2
30	01:08	2434-00810-1	10,5	06 28	+35 56	Lumen	135	8,2
<i>Drapla</i>								
01	21:53	6345-00095-1	11,0	21 04	-16 46	Isberga	17	4,8
22	02:45	1355-00208-1	10,7	07 21	+20 33	Huenna	92	3,8
26	21:06	0590-00230-1	12,3	23 57	+02 30	Holda	30	2,3
<i>Presto</i>								
08	03:11	1308-00634-1	10,2	05 21	+21 05	Brambilla	80	4,7

379 Huenna occults TYC 1355-00208-1u on 2004 Sep 22 at 2h 44m to 2h 52m UT

Star (2000):

Mv = 10.7 Mp = 11.1
RA = 7 21 22.866
Dec = 20 33 12.34

Max Duration = 3.8 secs

Mag Drop = 4.1

Sun : Disc = 70 deg

Moon: Disc = 165 deg

illum = 55%

Asteroid:

Mag = 14.8

Dia = 92km, 0.038"

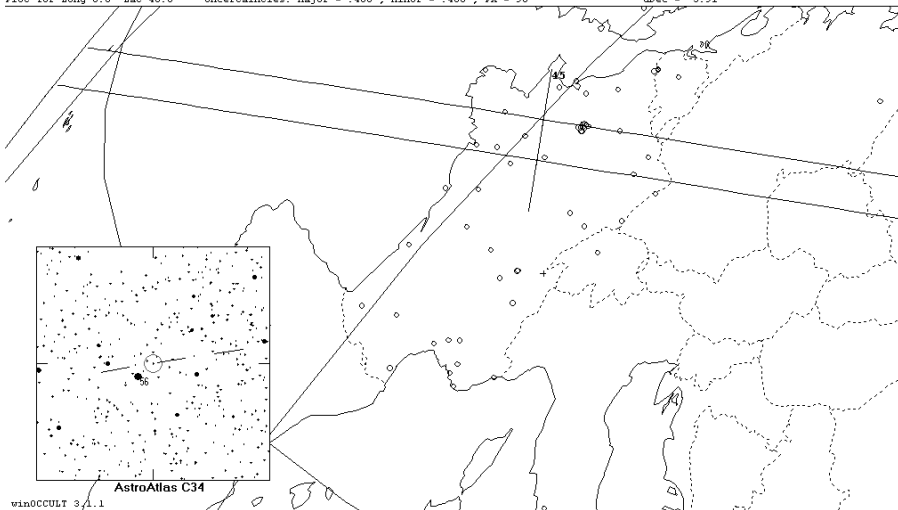
Parallax = 2.667"

Hourly dRA = 2.578s

dDec = -5.91"

Plot for Long 6.0 Lat 46.0

Uncertainties: Major = .400", Minor = .400", PA = 90



Všem zájemcům doporučuji průběžně sledovat upřesnění zákrytů hvězd planetkami zveřejňované na internetových stránkách Jana Mánka (<http://mpocc.astro.cz/>) a Steva Prestona (<http://asteroidoccultation.com/>) a předpovědi Erica Frappy (<http://www.euraster.net/>).

Organizační záležitosti:

ZARok 2004

Setkání členů sekce

Zákrytové a Astrometrické v ROKycanech 2004

se uskuteční o víkendu 19. až 21. listopadu 2004 tradičně na Hvězdárně v Rokycanech. Letošní setkání bude věnováno jak zajímavým událostem předešlého období, tak i úkazům nadcházejícího roku 2005. Zvláštní pozornost bude věnována přípravě měření šíře pásu prstencového zatmění Slunce pozorovatelnému na začátku října 2005 ze Španělska.

Další informace naleznete v příštím čísle Zákrytového zpravodaje.

Zákrytový zpravodaj - září (9) 2004

Rokycany, 31. srpna 2004