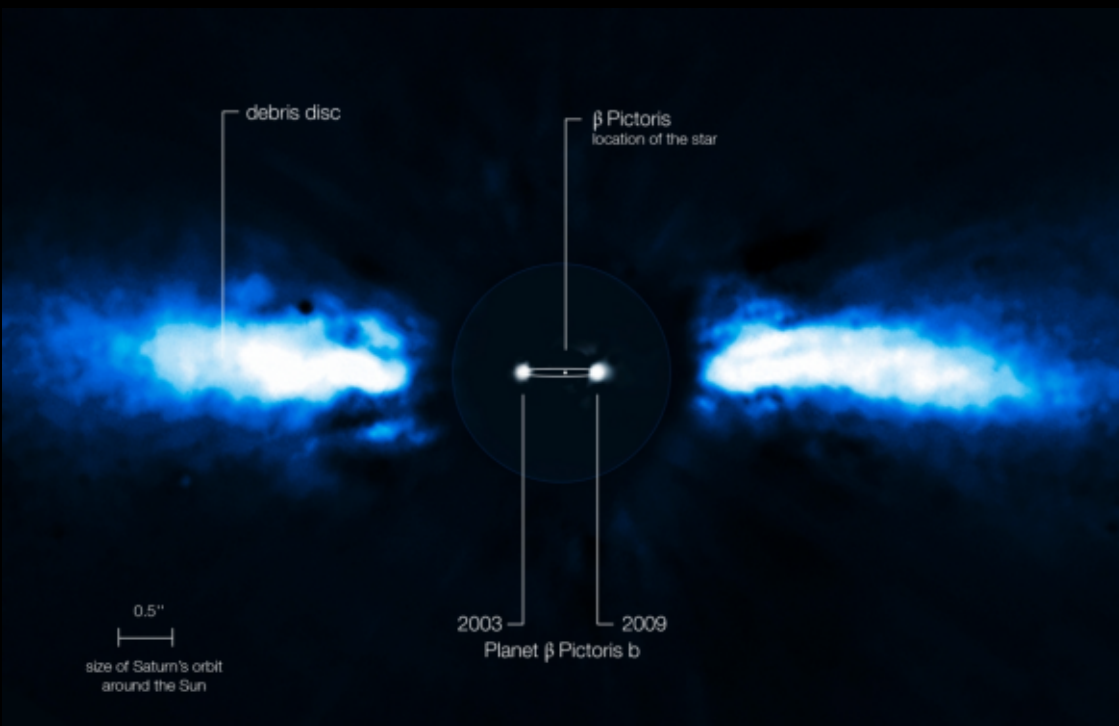




GLIESE

Časopis o exoplanetách a astrobiologii



Časopis Gliese přináší 4krát ročně ucelené informace z oblasti výzkumu exoplanet, protoplanetárních disků, hnědých trpaslíků a astrobiologie.

Gliese si můžete stáhnout ze stránek časopisu, nebo si ho nechat zasílat emailem (více na www.exoplanety.cz/gliese/zasilani/).

GLIESE 3/2010

Vydavatel: Petr Kubala

Web: www.exoplanety.cz/gliese/

E-mail: gliese@exoplanety.cz

Šéfredaktor: Petr Kubala

Jaz. korektury: Květoslav Beran

Návrh layoutu: Michal Hlavatý, [Scribus](#)

Návrh Loga: Petr Valach

Uzávěrka: 30. června 2010

Vyšlo: 8. července 2010

Další číslo: 4. října 2010

ISSN: 1803-151X

OBSAH

<i>Úvodník</i>	5
Téma: Kepler objevil 700 exoplanetárních kandidátů	6
Komentáře	14
Měly by mít exoplanety svá jména?	14
Invaze mimozemšťanů a tequila za velkou louží	18
Planeta vznikla jako hvězda. A co je vlastně planeta?	20
Život může být ve Sluneční soustavě téměř kdekoliv	25
Exoplanety	29
Tři exoplanety na podnose	29
Seznamte se: UGPS J072227.51-054031.2 – náš kosmický hvězdný soused	32
Metan v atmosféře exoplanety GJ 436 b nenalezen	34
iPhone a exoplanety	36
Hubblův dalekohled potvrdil osud exoplanety WASP-12 b	37
Projekt Exoplanet Spectroscopy Mission dostal šanci	40
Nová studie: na exoplanetě Gl 581 d mohou být podmínky k životu	42
Pivo a exoplanety – Evropa uvedla do provozu nového lovce cizích světů	44
Astronomové pozorují přímým zobrazením, jak exoplaneta obíhá okolo svého slunce!	46
Chaotický planetární systém v souhvězdí Andromedy	50
První snímek exoplanety u hvězdy slunečního typu? Především však hrdá rekordmanka!	53
Vesmírní bubáci v okolí našeho Slunce? Aneb o hnědých trpaslících a Jodie Foster	55
V atmosféře exoplanety dosahuje vítr rychlosti až 10 000 km/h	60

Extrasolární astrobiologie	62
Frank Drake – duchovní otec SETI a slavné mimozemské rovnice oslavil 80. narozeniny	62
V mezihvězdném prostoru nalezeny molekuly antracenu	67
Astrobiologie – Sluneční soustava	68
Nově objevený kráter pod Timorským mořem klíčem k době ledové?	68
Jsou planetky klíčem ke vzniku pozemských oceánů?	69
Astrobiologové a Don Juan	69
Gilbert Levin: Na Marsu je život a my ho našli!	71
Sonda Cassini objevila na Titanu 49 kráterů neznámého původu	74
Vlasatice od jiných sluncí	75
Oceán pokrýval třetinu povrchu Marsu	76
Našli jsme život na Titanu?	78
Nové exoplanety	81
HAT-P-15 b: nová tranzitující exoplaneta	81
Čtvrtá exoplaneta u hvězdy Gliese 876 a orbitální rezonance	82
Třetí exoplaneta u hvězdy CoRoT-7?	83
Kosmický dalekohled CoRoT objevil šest nových exoplanet	84
Astronomové objevili exoplanetu v obyvatelné oblasti (HIP 57050 b)	86
SuperWASP dává na frak kosmickým dalekohledům	87
Situace na trhu	91

Úvodník

Náš časopis prošel dalšími menšími úpravami. Obsah čísla je rozdělen na několik částí: Komentáře, Exoplanety, Extrasolární astrobiologie, Astrobiologie – Sluneční soustava, Nové exoplanety. Cílem nového schématu je především posílení přehlednosti, což si vyžaduje stále rostoucí počet stran. Gliese rozesíláme také emailem a velikost souboru je více méně závislá na počtu stran, kromě toho platí pravidlo, že všeho moc škodí. Proto chceme ustálit počet stran jednotlivých čísel Gliese na plus mínus 80 stran A4. Pověstného černého Petra dostávají především články, které se netýkají přímo exoplanet či astrobiologie – tedy zejména dění ve Sluneční soustavě.

Ať už jste pravidelnými či nepravidelnými čtenáři našeho časopisu, budeme rádi, když se zúčastníte ankety na www.exoplanety.cz (v pravém sloupci) a dáte nám tak vědět, jakým způsobem Gliese odebíráte. Anketa bude na internetu nejméně do 20. července, takže můžete v klidu hlasovat.

V redakční poště nám občas uvízne dotaz na tištěnou verzi Gliese. S politováním musíme říci, že se „zhmotněním“ časopisu nepočítáme. Ale jako náplast, nabízíme na přelomu ledna a února, Exoplanetární ročenku. Bude se jednat o tištěnou brožuru, přibližně o 140 stranách, ve které se ohlédneme za tím nejdůležitějším, co se v uplynulém roce v oboru odehrálo. Exoplanetární ročenka bude obsahovat původní texty i výběr článků, z jednotlivých letošních čísel časopisu Gliese. Více informací o Exoplanetární ročence přineseme koncem září na www.exoplanety.cz a také v čísle 4/2010.

Hezké léto

PK



Téma: Kepler objevil 700 exoplanetárních kandidátů

Přesně rok po zahájení ostrého vědeckého pozorování kosmického dalekohledu Kepler, zveřejnila NASA studii, podle které lovec cizích světů, během prvních 33 dní, objevil na 700 exoplanetárních kandidátů. Informace o 300 z nich byly rovněž zveřejněny. Mezi kandidáty je velké množství ledových obrů, typu Neptunu, ale také desítky super-Zemí s kamenným povrchem.

Kosmický dalekohled Kepler se do vesmíru vydal v březnu 2009. Na heliocentrické oběžné dráze kolem Slunce, pozoruje téměř nepřetržitě na 156 000 vybraných hvězd. Cílový region se nachází mezi hvězdami letního trojúhelníku, z větší části v souhvězdí Labutě a je možné ho vidět na letní obloze i z našich zeměpisných šířek. nnnnn

Po náležitých testech a kalibraci, zahájil Kepler 12. května 2009 ostrá vědecká pozorování. Dalekohled se snaží ulovit planety u cizích hvězd, pomocí tranzitní fotometrie. Pokud exoplaneta přechází z našeho pohledu před svou hvězdou, dochází k periodickým poklesům jasnosti hvězdy. Tyto poklesy jsou v řádu desetin až tisícín procent, avšak Kepler je dokáže zaznamenat. Tranzitní fotometrii bylo do dnešních dní objeveno více než 80 ze 460. známých exoplanet.

V lednu letošního roku, bylo oznámeno prvních pět objevů i samotného Keplera (viz Gliese 2/2010).

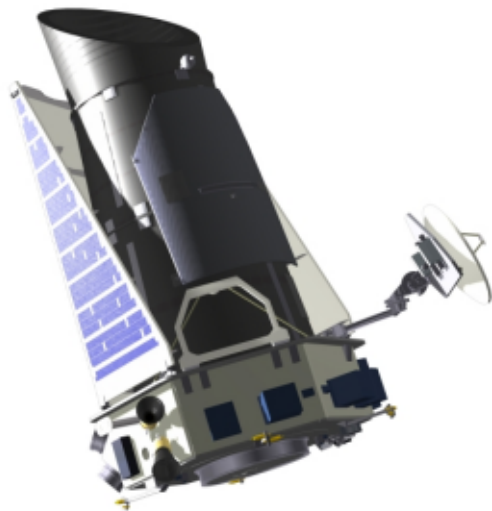
První dny vědeckého pozorování, byly rozděleny na dvě části. Od 2. května 2009, probíhala po 9,7 dne fáze s označením Q0, při které se Kepler zaměřil na 52 496 vybraných hvězd. Oficiální, první sběr vědeckých dat započal fází Q1, dne 13. května 2009 a skončil po 33,5 dnech, 15. června 2009. Kandidáti na exoplanety, kteří byli nyní představeni, byli odhaleni během fáze Q1. Výsledky jsou tedy představeny přesně rok, po ukončení této první oficiální fáze. Kepler by měl provádět vědecká pozorování, nejméně do konce roku 2012.

Během Q1, pozoroval Kepler už všech 156 097 vybraných hvězd. Z výsledků vyplývá, že dalekohled zaznamenal u 850 hvězd pokles jasnosti, který mohl značit přítomnost exoplanety. Po důkladné analýze bylo vyloučeno 150 tranzitních událostí jako pravděpodobné falešné poplachy. Ve výsledku tak zůstalo 706 kandidátů na exoplanety, z nichž 306 je prezentováno nyní, zbytek bude představen v únoru 2011.

Otázkou však zůstává, kolik z kandidátů na exoplanety bude postupně „převezeno“ na potvrzené planetární světy a kolik spadne do škatulky falešných poplachů.

Je to hodně nebo málo?

Tranzit exoplanety před diskem mateřské hvězdy, způsobí pokles jasnosti hvězdy pouze v případě, že rovina oběžné dráhy exoplanety, směřuje téměř přesně k nám. Planetární průvodci hvězd jsou však nezbedné potvůrky, které si okolo svých sluncí obíhají, jak se jim zrovna vzpomene.



Astronomové jsou schopní vypočítat pravděpodobnost, s jakou Kepler tranzit uvidí. Vše záleží pouze a jen na dvou parametrech – poloměru hvězdy a velké poloose oběžné dráhy exoplanety. Čím blíže exoplaneta obíhá, tím větší je šance na její ulovení. Na druhou stranu platí, že s rostoucím poloměrem mateřské hvězdy, šance na úspěch rovněž stoupají.

Výpočtový vzorec v jednoduchém tvaru:

$$\frac{d^*}{a} \cdot 100,$$

kde d^* je poloměr hvězdy, a je velká poloosa planety.

Na webu scienceblogs.com se objevil pěkný výpočet. Představme si situaci, že Kepler pozoruje přesnou kopii naší Sluneční soustavy. Jakou má šanci, že objeví jednotlivé planety? V tabulce níže uvádíme nejen pravděpodobnost, že planeta bude tranzit vykonávat, ale také šance na její ulovení během prvních 33,5 dne mise. Pro přehlednost je v tabulce uvedena ještě délka tranzitu (jak dlouho planeta před hvězdou přechází) a oběžná doba.

Planeta	Doba tranzitu	Oběžná doba	Pravděpodobnost tranzitu	Pravděpodobnost nalezení během prvních 33,5 dní
Merkur	8,07 hodin	88 dní	0,76%	38,1%
Venuše	11,0 hodin	225 dní	0,41%	14,9%
Země	13,0 hodin	365 dní	0,30%	9,17%
Mars	16,1 hodin	687 dní	0,18%	4,88%
Jupiter	29,6 hodin	4 332 dní	0,056%	0,773%
Saturn	39,9 hodin	10 759 dní	0,031%	0,311%
Uran	56,7 hodin	30 799 dní	0,015%	0,109%
Neptun	71,2 hodin	60 190 dní	0,0098%	0,056%

Díky poměrně nízké pravděpodobnosti nalezení exoplanety, pozoruje kosmický dalekohled Kepler na 150 000 vybraných hvězd, což by mělo poskytnout solidní planetární sklizeň. Postup navíc funguje i obráceně: na základě počtu jednotlivých typů objevených exoplanet, mohou vědci dopočítat jejich přibližné množství v Galaxii.

Kritika z vědecké obce

Tým okolo Keplera veřejně sdělil současné údaje zejména proto, aby mu vědecká obec pomohla s ověřováním existence objevených exoplanetárních kandidátů.

Za to si však NASA už stihla vykoledovat ostrou kritiku od mnoha vědců. Ti poukazují zejména na to, že NASA výsledky zveřejňuje s velkým zpožděním jednoho roku, což neodpovídá „vědeckému duchu“ a to zejména s přihlédnutím k faktu, že celý projekt kosmického dalekohledu je placen z kapes daňových poplatníků

Kritika směřuje také ke způsobu zveřejnění výsledků. Rozdělení prvního balíku dat na dvě části (306 kandidátů v červnu 2010, zbývajících 400 v únoru 2011), rozhodně není náhodná. NASA si ponechala v utajeném režimu ty nadějnější exoplanetární kandidáty, kteří během léta projdou další analýzou. K tomu, aby mohla být exoplaneta uznána, musí být pozorovány alespoň tři tranzity (přechody exoplanety před hvězdou). Kandidáti následně projdou podrobnou analýzou a jsou zařazeni na seznam FOP (Follow-up Observation Program). Tento „následný pozorovací program“, probíhá na velkých astronomických dalekohledech, kde se získá spektrum mateřské hvězdy a z něho metodou měření radiálních rychlostí, hmotnost případné exoplanety. Poté proběhne sepsání vědeckého článku, recenzní řízení a za potlesku veřejnosti, zveřejnění v odborném časopise.

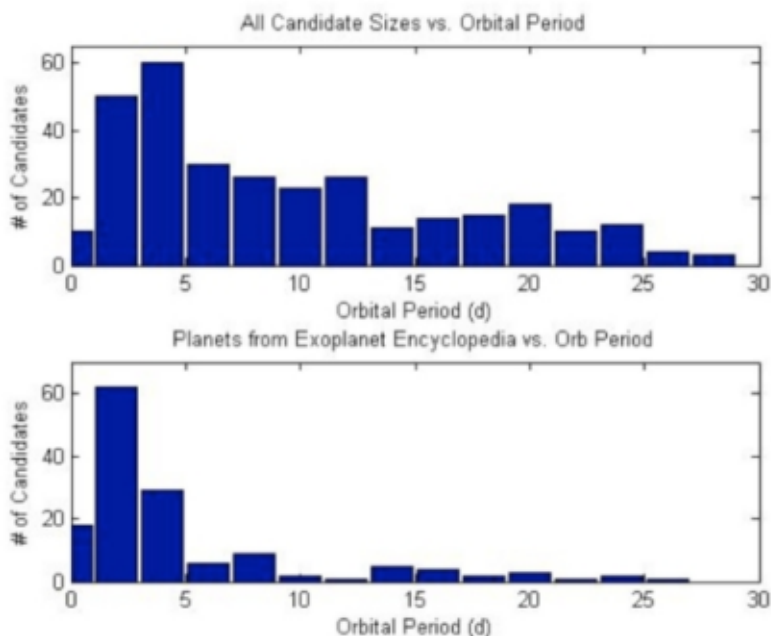
Velkou porci smetany tedy slíznou lidé okolo Keplera a participující organizace (např. z FOP programu). To se některým astronomům nelíbí, jiní se však týmu okolo Keplera zastávají. Je sice pravdou, že výzkum je dělán z veřejných peněz, lidé z Keplerova týmu by však měli mít přednostní právo, už jen kvůli mnohaleté dřině a špičkové práci. Je také otázkou, zda by okamžité nebo téměř okamžité zveřejnění surových dat, nenapáchalo více škod než užitku.

Kompromis

Současné zveřejnění části dat je přitom podle našich informací „bolestivým“ kompromisem. Někteří lidé z týmu prosazovali radikální řešení, při kterém bychom se nyní nedozvěděli vůbec nic. Drtivá většina exoplanetárních kandidátů by byla zveřejněna, až po skončení mise (v roce 2013 a později) nebo v okamžiku, kdy by byla existence exoplanety potvrzena. Na druhém konci spektra stála liberální část týmu, požadující téměř okamžité zveřejnění údajů o všech exoplanetárních kandidátech. V dubnu letošního roku, rozhodl třináctičlenný poradní tým NASA o kompromisním řešení, na jehož základě vzniká i tento článek. Asi 350 kandidátů bylo oficiálně prezentováno 15. června, zbývajících 400 to čeká v únoru (resp. do února) 2011. NASA si však ponechala zadní vrátka, díky kterým může až 100 ze 400. zbývajících kandidátů zveřejnit ještě později, v průběhu roku 2011. Doufáme, že se tak nestane až na první velké konferenci, o výsledcích Keplera v prosinci 2011.

306 kandidátů

Vraťme se zpět k současné várce exoplanetárních kandidátů. Klíčovou otázkou zůstává, kolik se z počtu 306. kandidátů nakonec vylíhne opravdových, existujících cizích světů. Přesný odhad nezná nikdo, snad až na Chucka Norrise, který se však na misi nepodílí. Podle velmi hrubého odhadu, který se bude s dalšími „balíky dat“ zpřesňovat, by mohlo být mezi 306. kandidáty asi 50% skutečných exoplanet. V řeči absolutních čísel tedy máme v červnové várce asi 150 exoplanet, čekající trpělivě na své potvrzení. Když k tomu připočteme druhou várku, která bude odtajněna příští rok, objevil Kepler možná až 350 exoplanet.



Obr. 2 Počet exoplanet v závislosti na oběžné době (ve dnech). Graf nahoře: kandidáti na exoplanetu objevení dalekohledem Kepler. Graf dole: Současné známé exoplanety s oběžnou dobou do 30 dní. Autor: NASA

Pro srovnání uvedme, že za 15 let se astronomům podařilo objevit 460 exoplanet! Kepler tedy za pouhých 33,5 dne objevil, podle velmi hrubých odhadů, stejné množství exoplanet, jako bylo objeveno v letech 1995 až 2008!!

Pouze orientační údaje

Je potřeba zdůraznit, že údaje v letošní porci exoplanet jsou značně orientační. Oběžná doba exoplanety se obvykle „změří“ logicky, jako okamžik mezi dvěma tranzity. V případě dat z letošního června, se však jedná o pouhý odhad, odvozený z délky tranzitu (doby, po kterou exoplaneta před hvězdou prochází). Ve výpočtu je navíc oběžná dráha exoplanety považována za kruhovou, což jak víme, může být mnohdy velmi vzdálené realitě.

Kolegové Jupiteru, Neptunu i super-Země

Největší část exoplanetárních kandidátů tvoří ledoví obři, jako je Neptun nebo Uran. V seznamu však najdeme i možné super-Země, tedy exoplanety s kamenným povrchem, které jsou jen nepatrně větší než naše Země. V přehledu 306. kandidátů, jsou desítky exoplanet o poloměru přibližně 1,5 až 2,3 Zemí.

Multiplanetární systémy

Ve zvláštním článku se NASA věnuje 5. hvězdám, u nichž byli odhaleni dva a více kandidátů. Tyto hvězdy mají prioritu, neboť reálná existence exoplanetárních kandidátů je zde větší.

Tabulka 2 Kandidáti na multiplanetární systémy

Kandidát	Oběžná doba	Hmotnost	Poloměr
152.03	13,5 dní	9-30 Me	0,30 R _J
152.02	27,4 dní	9-30 Me	0,31 R _J
152.01	Více než 27 dní	20-100 Me	0,58 R _J
191.02	2,4 dní	5-18 Me	2,04 R _J
191.01	15,4 dní	0,3-15 Me	1,06 R _J
209.02	18,8 dní	25-150 Me	0,68 R _J
209.01	Více než 29 dní	0,3-15 Me	1,05 R _J
877.01	5,9 dní	6-40 Me	2,63 R _J
877.02	12,1 dní	5-25 Me	2,34 R _J
896.02	6,3 dní	9-30 Me	0,28 R _J
896.01	16,2 dní	10-40 Me	0,38 R _J

Nejen exoplanetami je Kepler živ

Jeden z vědců, kteří pracují na kosmickém dalekohledu Kepler, označil snutnou dávkou nadsázky misi lovce exoplanet, za nejnudnější v historii. Není divu, Kepler se pohybuje po heliocentrické oběžné dráze kolem Slunce a téměř nepřetržitě pozoruje jedno místo na obloze. Přibližně, každých 6 sekund, pořídí jeden snímek, jednou měsíčně jsou pak GB dat odeslány na Zemi.

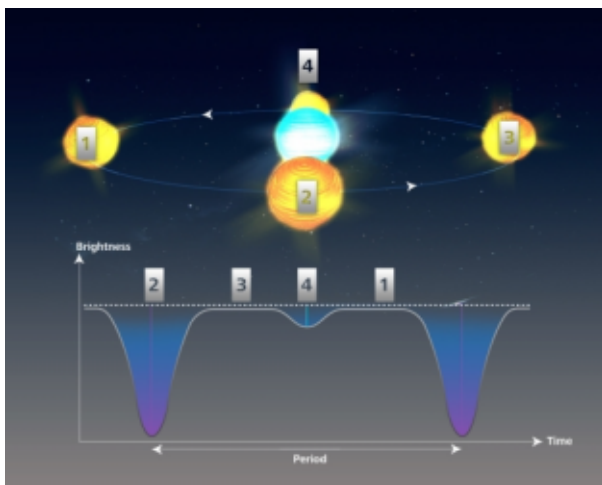
Výhodou Keplera je fakt, že získaná data lze hravě využít také k jiným účelům, než je hledání exoplanet. Nejbližším oborem je pozorování tzv. zákrytových dvojhvězd. Rozdíl mezi pozorováním tranzitujících exoplanet a zákrytových dvojhvězd, je pouze v obsazení hlavních rolí.

V případě primárního úkolu Keplera – pozorování tranzitujících exoplanet, obíhají kolem společného těžiště hvězda a exoplaneta (případně více exoplanet). Planeta je pochopitelně chladnější, ve srovnání se svým sluncem, takže v okamžiku, kdy putuje před hvězdou, způsobí pokles její jasnosti.

U zákrytových dvojhvězd, obíhají kolem společného těžiště dvě hvězdy. Zjednodušeně řečeno, mohou nastat dvě situace:

A) Obě hvězdy jsou stejně hmotné a mají i stejný zářivý výkon. Hvězdy obíhají kolem společného těžiště relativně blízko sebe, takže se při pohledu dalekohledem zdá, že se jedná pouze o jednu hvězdu. Pokud si jasnost „hvězdy“ vyneseme do grafu, v závislosti na čase (světelná křivka) pozorujeme dvě situace. V okamžiku, kdy jsou obě hvězdy z našeho pohledu „vedle sebe“, přichází k nám světlo z obou hvězd. Ve chvíli, kdy jsou hvězdy v zákrytu, přichází k nám světlo pouze z jedné z nich, což se projeví poklesem jasnosti.

B) Jedna z hvězd je hmotnější (má větší zářivý výkon) a druhá je méně hmotná. V tomto případě můžeme ve světelné křivce pozorovat dva poklesy jasnosti. Primární je způsoben přechodem méně jasné hvězdy, před jasnější kolegyní. Sekundární minimum se odehrává v okamžiku, kdy je méně jasná hvězda schovaná za tou jasnější.



Obr.3 Zákrytová dvojhvězda. 2 – primární minimum, 4 – sekundární minimum. Zdroj: www.dlr.de

Kosmický dalekohled Kepler za prvních 44 pozorování nashromáždil, jako vedlejší produkt, své práce údaje o 1 832. zákrytových dvojhvězdách.

Kompletní přehled exoplanetárních kandidátů naleznete v odkaze (pdf) na stranách 21 až 26.

Zdroje:

http://scienceblogs.com/startswithabang/2010/06/how_lucky_would_kepler_have_to.php

<http://arxiv.org/pdf/1006.2799>

<http://www.nytimes.com/2010/06/15/science/space/15kepler.html>

<http://arxiv.org/abs/1006.2815>

Komentáře

Měly by mít exoplanety svá jména?

V astronomických a publicistických kuloárech už nějaký ten pátek probíhá diskuse na téma, které nepochybně napadlo nejednoho zájemce o hledání cizích světů. Měly by mít exoplanety svá vlastní jména nebo se spokojíme s neosobní a neromantickou řečí čísel a písmen?

HD 86081 b, HD 83443 b, HD 125612 c...to jsou jen některé současné názvy exoplanet. Ještě méně příznivá situace je u planetárních průvodců, objevených metodou gravitačních mikročoček (OGLE235-MOA53 b, MOA-2007-BLG-192-L b, ...).

Už delší dobu se ozývají hlasy zejména z tábora novinářů, astronomických publicistů, spisovatelů a popularizátorů, kteří jsou občas trochu nešťastní z neosobního numerického označování exoplanet. Zatímco názvy planet Sluneční soustavy zná každé dítě školou povinné, zapamatovat si názvy jejich extra solárních kolegů je občas tvrdý oříšek i pro lidi, pro které je psaní a přednášení o výzkumu dalekého všehomíra denním chlebem.

V poslední době zaznívají výzvy ke změně „exoplanetární nomenklatury“ i z řad astronomů. Pěkně to na webu astrobio.net shrnul spisovatel Christopher Cokinos. V článku jsou citace od několika astronomů. Pojmenovat alespoň nejbližší exoplanety by chtěl jejich slavný lovec Geoff Marcy. Ještě mnohem dál jde Alfred Vidal-Majar, který navrhuje dát jména všem exoplanetám, jenž nacházejí ve vzdálenosti do 1 000, parseků (3260 světelných let) od Země.

Jak se exoplanety označují?

Dnešní exoplanetární nomenklatura vychází ze zažitého způsobu pojmenovávání dvojhvězd. Exoplaneta dostává jméno podobným způsobem jako lidé. Příjmení je dáno označením matky, avšak křestní jméno se scvrkává na pouhé jedno písmeno. První objevena exoplaneta u dané hvězdy se označí písmenem „b“, neboť „a“ je rezervováno samotné hvězdě, ale obvykle se nepíše. Pokud je u stejné hvězdy objeven další planetární průvodce, dostává do přízviska písmeno „c“, další pak „d“, „e“ atd. Tak třeba první exoplaneta u hvězdy hlavní posloupnosti, dostala název 51 Peg b. Mateřskou hvězdou je v tomto případě hvězda 51 Peg v souhvězdí Pegase. Pokud by okolo dané hvězdy byla v budoucnu objevena další exoplaneta, dostala by automaticky název 51 Peg c.

Označení exoplanety vychází z názvu mateřské hvězdy. Nomenklatura samotných hvězd je poněkud komplikovanější. Obvykle se jedná o zkratku některého z katalogů a pořadového čísla. U exoplanetárních matek se nejčastěji setkáváme s Henry Draper Catalogue. Hvězda je označena písmeny HD a číslem. Své zastoupení mají v katalogu i celebrity. Například Polárka je HD 8890.

Dalším slavným „výčtem“ hvězd je Glieseho katalog, který obsahuje blízké hvězdy do vzdálenosti 20 parseků (cca 65 světelných let) a sestaven byl německým astronomem Wilhelmem Gliesem v 50. letech minulého století. Jednotlivé hvězdy jsou značeny názvem Gliese a číslem, případně zkratkou Gl nebo GJ (označující pozdější verzi katalogu Gliese–Jahreiß).

Existují samozřejmě výjimky potvrzující pravidlo. V případě tranzitujících exoplanet se vžil pravidlo pojmenovávat exoplanety po objeviteli. V katalogu tak nalezneme exoplanety Kepler-8 b, CoRoT-5 b – nesoucí hrdě jméno kosmických dalekohledů, kteří je objevili. Zatím bohatší zastoupení mají v katalogu tranzitujících exoplanet pozemští lovci. Najdeme v něm exoplanety WASP, TrES, HAT apod.

Trochu paradoxně se název exoplanety promítá zpětně do názvu mateřské hvězdy. Exoplaneta Kepler-8 b tak obíhá okolo hvězdy Kepler-8 apod.

Podobná situace je v případě exoplanet, objevených metodou gravitačních mikročoček, kde má monopol polský projekt OGLE.

Neformální jména

Jediným orgánem, který může definovat pravidla pro pojmenovávání jakékoliv nebeského tělesa a následně jména přidělovat, je Mezinárodní astronomická unie (IAU). Možná trochu na truc IAU, se již u některých exoplanet objevily neformální jména. Nepochybně nejznámějším příkladem je první známá tranzitující exoplaneta HD 209458 b, u níž se můžeme setkat s neoficiálním jménem egyptského boha podsvětí Osiris.

Podstatně méně lidí asi slyšelo o neformálním jménu Ymir ze severské mytologie v případě super-Země Gliese 581 c. Naprostou novinkou byl i pro mne název Bellerofontés, pro první exoplanetu u hvězdy hlavní posloupnosti 51 Peg b.

Máme jim dát jména?

Pokud bychom udělali anketu mezi astronomy, novináři, popularizátory i laickou veřejností, zjistili bychom, že se dělí na dva základní tábory. Jedna skupina je proti pojmenovávání exoplanet a požaduje zachovat současný konzervativní vědecký model. Exoplanety by podle nich měli mít pouze označení, vycházející z názvu mateřské hvězdy, jak jsme jej popsali výše. Hlavním argumentem proti „romantické nomenklatuře“ je obava o budoucnost. Dnešních

přibližně 500 známých exoplanet bychom nepochybně dokázali pojmenovat, ale už během následujících let budeme znát tisíce exoplanet. Čekají nás doslova exoplanetární žně a mozkové závity členů Mezinárodní astronomické unie by se při schvalování (a hlavně při vymýšlení) jmen exoplanet velmi rychle zavařily.

Zastánci „romantické nomenklatury“ argumentují zejména tím, že v současné době je pro laickou veřejnost dost obtížné si zapamatovat (nebo přímo zamilovat) konkrétní exoplanetu. Orientovat se ve změní čísel a zkratk je obtížné a nezapamatovatelné. Při vyslovení slova Mars snad každého napadne řada myšlenek, souvisejících s rudou planetou, ale co vás napadne při vyslovení „há dé dvě stě devět čtyři sta padesát osm bééé“?

Zastánci pojmenovávání exoplanet pochopitelně nesprádali své plány a úvahy nad sklenkou vína a stojí pevně nohama na zemi. Také oni vnímají líbivou budoucnost lovců exoplanet a navrhuje pojmenovat pouze některé exoplanety. Nejčastěji padají dva směry, kterými bychom se mohli ubírat:

1. Pojmenovávat exoplanety, nacházející se do určité vzdálenosti od nás.
2. Pojmenovat „druhé Země“ – exoplanety, na jejichž povrchu může teoreticky existovat život a jsou tedy i laickému srdci nejbližší. Určitou podskupinou by mohly být exoplanety, které sice nejsou zemského typu, avšak do historie astronomie se nějakým způsobem zapsaly. Příkladem může být už zmíněná Osiris (HD 209458 b) nebo Bellerofontés (51 Peg b).



Obr. 4 Vyhledávací mapka pro hvězdu 51 Peg

Kde hledat inspiraci

Výše popsáný model není nový a do značné míry vychází z nomenklatury hvězd. Při pohledu na oblohu uvidíte stovky zářících bodů, dalekohledem tisíce a jen v naší Galaxii jsou miliardy hvězd. Své jméno si ale vysloužila jen hrstka z nich. Jména dostaly zejména ty nejjasnější a to v řecké či arabské mytologii, velmi dlouho před založením Mezinárodní astronomické unie. Dnes se už hvězdám jména nedávají, i když někteří vychytrali, novodobí obchodníci s deštěm, vám budou jméno některé pěkné hvězdičky za (ne)malou úplatu nabízet.

Kde však hledat zdroj a inspiraci v případě jmen exoplanet? Mytologie všech starých i mladších národů je jistě bohatou studní pěkných jmen, avšak rozhodně ne bezednou. Kromě toho bychom se mohli dostat do nepříjemné situace, že exoplaneta dostane jméno, jehož hrdým nositelem už je některé z těles Sluneční soustavy. V hlavách novinářů i veřejnosti by to mohlo způsobit chaos, nepřilíš vzdálený současné situaci. Nemusíme chodit daleko. Již zmíněný Osiris je nejen neformálním názvem exoplanety ale také zcela oficiálním názvem planety ve Sluneční soustavě.

Jako zcela nepoužitelný model se na první pohled jeví inspirace v kometární branži. Vlasatice se pojmenovávají obvykle po svém objeviteli. Díky nástupu automatických přehlídek, jsou v poslední době astronomové amatéři bez větší šance, a tak se to v kometárních úlovcích hemží názvy úspěšných projektů jako např. LINEAR. Za objevem exoplanet stojí obvykle rozsáhlé mezinárodní týmy astronomů a pojmenovat exoplanetu po astronomovi (nebo člověku obecně) by bylo trochu silná káva. Na druhý pohled ale může být právě nomenklatura komet velmi dobrou inspirací, ale k tomu se ještě dostaneme v závěru článku.

Planetky jsou pojmenovávány na návrh objevitele po rozličných osobách, městech, řekách, nížinách i výšinách. Platí zde ale to, co již bylo řečeno o pár řádků výše. Snad nikdo si nedokáže představit, že by se okolo hvězdy proháněla exoplaneta Werich, Dunaj, Česká republika nebo Fernando Alonso...

Exoplanety.cz přicházejí se svou troškou do mlýna

Abychom pouze nepapouškovali cizí názory a zažité postupy, přicházíme se svou malou troškou do mlýna, která je určitým kompromisem pro odpůrce i zastánce „romantické nomenklatury“. Inspiraci hledáme u tranzitujících exoplanetách, které jsou nezdárcem kdy pojmenovány po svém objeviteli. Proč bychom podobný trend nemohli zavést také u dalších exoplanet? U metody měření radiálních rychlostí, by název exoplanety nevyházal z názvu dalekohledu, ale spíše ze jména spektrografu. První exoplaneta u hvězdy hlavní posloupnosti 51 Peg b, by nesla hrdý název Elodie – 1b, po francouzském spektrografu, kterým

ji objevili astronomové z Ženevské observatoře v roce 1995. První dvě exoplanety u pulsaru by mohly nést název Arecibo-1 b a Arecibo-1c po slavném radioteleskopu v Portoriku.

Příznivci romantické nomenklatury by se mohli doslova vyřádit při hledání názvu pro budoucí spektrografy, kosmické dalekohledy i automatické procešávače světelných křivek.

Každý z lovců exoplanet má omezenou životnost (a tedy i omezený počet úlovků), takže bychom se nemuseli příliš obávat, že za pěkným názvem vykyne „hausnumero“.

Je pravdou, že taková imaginární exoplaneta „HARPS-25 b“ je poněkud méně romantická než Osiris, ale kompromis jak známo není dokonalým stvořením. Tento námi navrhovaný postup by bylo možné okořenit výjimkou, v podobě mytologických či jiných jmen, pro zvláště zajímavé a historicky cenné exoplanety. Se jmény planet u cizích sluncí, bychom ale měli šetřit... nezapomeňme, že tam daleko, v rozsáhlém vesmíru, jsou miliardy světů a každý z nich je svým způsobem unikátní, přitažlivý a pro nesení jména naprosto způsobilý.

.....

Invaze mimozemšťanů a tequila za velkou louží

Čas od času rozbouří poklidně neklidné vody astrobiologie úvaha renomovaného astronoma o existenci či neexistenci mimozemských civilizací. Obvykle je původní sdělení překrouceno, rozkousáno, vypráno, pětikrát přeloženo, rozloženo a nakonec redakčně zkráceno. Ve výsledku se tak dočtete pravý opak prvotní myšlenky. Astronom se vyjádří v tom smyslu, že do 50. let budeme vědět odpověď na otázku, zda se na některém z dalších těles Sluneční soustavy nachází život (byť v podobě bakterií a podobných breberek). V novinách se pak ale dočtete, že astronom XY se domnívá, že v nejbližších letech objevíme mimozemšťany...

Jedním z posledních případů je slavný fyzik a žijící ostuda Nobelova výboru (který mu nejprestižnější cenu stále nedal!) Stephen Hawking. Článek, který se před časem objevil na několika zpravodajských webech, je však výjimkou, potvrzující pravidlo. Hawking citovanou myšlenku skutečně vyslovil a český překlad se příliš neliší od originálu.

Hawking věří, že ve vesmíru nejsme sami. Na druhou stranu však nabádá k opatrnosti, neboť o pohnutkách mimozemšťanů nevíme zhora nic, a tak bychom se mohli dočkat nemilého překvapení. Podle Hawkinga mohou existovat mimozemšťané, kteří na své rodné hroudě vyčerpali veškeré přírodní zdroje a nyní kočují vesmírem a zabírají nové planety.

Praktikovat myšlenku „mlčeti zlato“ v oblasti mezihvězdné komunikace, razí už delší dobu nejen jeden astronom a astrobiolog. Konec konců letos slavíme 50 let založení SETI, což není pouhé hledání signálu mimozemských civilizací radioteleskopy a distribuovanými výpočty, ale celá vědecká filozofie, zrozená v polovině 20. století. Díky kulatému výročí probíhají v letošním roce diskuse o hledání života ve vesmíru doslova na všech frontách.



Lidé, kteří se okolo SETI a astrobiologie motají, by se dali rozdělit do několika skupin. Na jednom konci spektra jsou „extrémisté“, jež by nejraději v budoucnu vyslali semínka života na objevené exoplanety a radioteleskopy posílali mezihvězdná poselství jako na běžícím páse. Na druhém konci jsou pak zarytí konzervativci, kteří by nejraději vzali krumpáč a šli rozbořit nejbližší televizní vysílač, šířící signál nejen do televizí a setoboxů domácích uživatelů, ale i do kosmického prostoru.

Ani druhá část sdělení Hawkinga není nová. Myšlenka mezihvězdné kolonizace a mimozemšťanů, s velice nepřátelskými sklony, je velmi stará. Zpopularizována byla zejména Hollywoodskými trháky, kde nakonec vyspělou civilizaci, toužící po našich přírodních zdrojích, zmasakruje americký prezident ve stíhačce.

Alfou a omegou všech diskusí o mimozemšťanech, je absolutní nedostatek faktů v této oblasti. Veškeré naše úvahy o životě ve vesmíru, jsou založeny na znalostech života pozemského, o kterém navíc stále ještě nevíme úplně všechno. Astrobiologové za tento přístup byli a jsou kritizováni, avšak snaha levitovat a oprostít se od života pozemského, znamená zabřednout do pouhých spekulací. Hledání univerzálních definic mimozemského života, je běh na dlouhou trať. Astrobiologie dnes připomíná více orientační běh, zkřížený s překážkovým během, než svižný sprint do viditelného cíle.

Na jakých podmínkách je život ve vesmíru založen? Jak moc je život vzácný? Jak vypadá? Jak moc se liší nebo je naopak podobný tomu pozemskému?

Odpovědi na tyto otázky nám současná věda najít nedokáže. Astrobiologie se pouze dostává k utváření základů, na kterých bychom mohli stavět budoucí a časově velmi vzdálené teorie.

Ve stínu 50. let SETI si letos připomínáme i šedesáté výročí Fermiho paradoxu. Italský fyzik Enrico Fermi si v roce 1950 položil triviální otázku. Pokud mimozemšťané existují, tak kde potom jsou? Jedním z možných vysvětlení může být fakt, že cestování vesmírem na velké vzdálenosti je příliš nákladné a dost možná fyzikálně nemožné.

Právě proto se zdají být obavy z nenasytných mimozemšťanů spíše liché. Mnozí lidé se domnívají, že mimozemšťané cestují z jedné planety na druhou a „vysávají“ přírodní zdroje. Sám Hawking to přirovnává k objevu Ameriky, následné kolonizaci a zmasakrování původních obyvatel. Jenomže cesta lodí za velkou louží trvala i tehdy pouhých několik měsíců.

Cestování mezi planetárními systémy u cizích hvězd je poněkud složitější. Vzdálenosti jsou ve vesmíru obrovské, a proto se vkládá jednoduchá otázka: proč by se sem mimozemšťané vláčeli? Lze předpokládat, že civilizace, schopná cestovat vesmírem, si dokáže potřebné přírodní zdroje vyrobit nebo je primárně získat ve svém okolí. Země neposkytuje nic tak zvláštního, kvůli čemu by stálo zato letět několik světelných let. Nejabsurdnějším argumentem některých nadšenců je, že mimozemšťané by letěli přes půl Galaxie, aby následně lidský druh zotročili. Přitom i naše civilizace, která se není schopna ani vrátit na Měsíc, už dnes používá k usnadnění práce všelijaké elektronické pomůcky a roboty.

Mimozemšťané by potřebovali velké množství zdrojů a zásob i na samotnou cestu. Nutně se vtírá otázka, jak by se vypořádali s výletem o délce několika tisíc až milionů let? Pokud jsou schopni si zdroje vyrobit ve svém hvězdoletu, tak proč by k nám vlastně letěli? Je to asi stejně absurdní, jako kdybych si chtěl obstarat svou oblíbenou značku tequily a místo objednávky v některém ze specializovaných obchodů bych sedl na nejbližší letadlo do Mexika.

Na druhou stranu je jistá opatrnost, při snaze o mezihvězdnou komunikaci namísto a to právě kvůli naší nulové povědomosti o dění „tam venku“. Je potřeba důkladných debat na pomezí astronomie, astrobiologie, filozofie, etiky i náboženství, abychom dospěli k ucelené představě o tom, co a zda má smysl něco posílat mezihvězdnou láhвовou poštou.

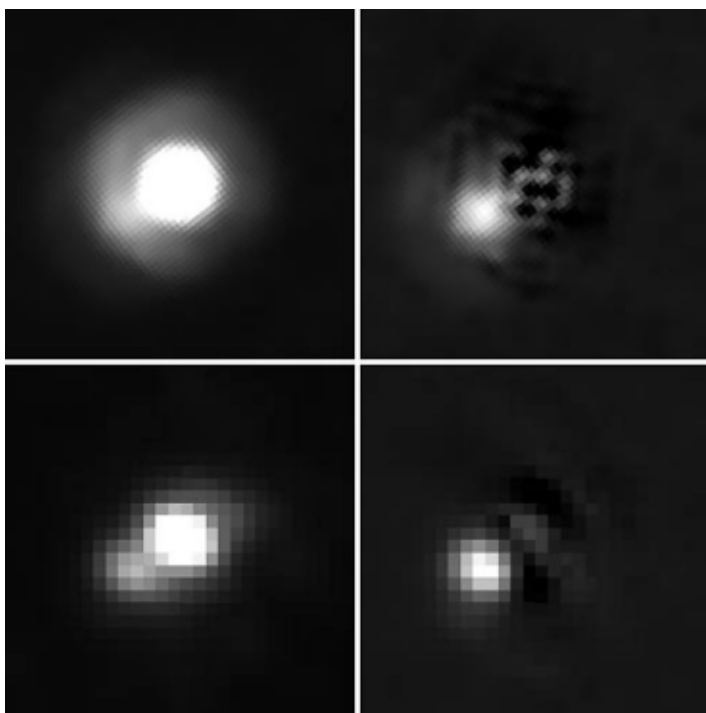
.....

Planeta vznikla jako hvězda. A co je vlastně planeta?

Nejskloňovanějším slovem v našem časopisu je „exoplaneta“. Co to ale vlastně exoplaneta je? Většina čtenářů asi vyhrkne, že exoplaneta je planeta, obíhající

okolo cizí hvězdy. Že se jedná o objekt, nacházející se mimo Sluneční soustavu, je patrné už z názvu „extrasolární planety“. Ale co to je planeta? Je to sice neuvěřitelné, ale do nedávna nedisponovala astronomie definicí tohoto pojmu.

Astronomové se na počátku 21. století zaměřili na hledání definice planety, zejména z důvodů potřeby vyjmutí Pluta z této prestižní skupiny a z nutnosti hasit problémy, zejména za dráhou Neptunu. Při hledání definice planety se vědci zaměřili výhradně na vyřešení palčivého problému nejasné hranice mezi planetami a menšími tělesy Sluneční soustavy. V létě roku 2006 byla v Praze, na Valném shromáždění Mezinárodní astronomické unie, přijatá definice planety po nelehkých jednáních a nutných kompromisech, zejména ve směru k americkým astronomům, kteří se „své planety Pluto“ drželi zuby nehty.



Obr. 6 Hnědý trpaslík 2M J044144 a jeho planetární společník v pozici na 8 hodinách. Horní snímky pořídil Hubbleův dalekohled, spodní teleskop Gemini. Autoři: NASA, ESA. K. Todorov a K. Luhman (Pennsylvania State).

Jak se říká v politice: „kompromis je dohoda, která nevyhovuje nikomu“. Přesně v tomto duchu se vedla před 4 lety jednání v našem hlavním městě, kde se psaly mnohé dějiny astronomie. Pražská definice byla přijata v době, kdy jsme už znali velké množství exoplanet a plných 14 let poté, co polský astronom Aleksander Wolszczan objevil první „planety“ u pulsaru. Tito průvodci, pozůstatku po výbuchu supernovy, rozhodně nevznikly stejným procesem, jako naše matička Země. Jedná se tedy o planety? Těžko říct... pražská definice planety vám bude plně dostačovat, pro potřeby Sluneční soustavy, avšak pokud byste se ve svém hvězdoletu vzdálili od našeho planetárního domova, mohli byste definici planety rozrhat, spálit a popel spláchnout do své kosmické toalety. Pro potřeby čistě galaktické je definice nepoužitelná.

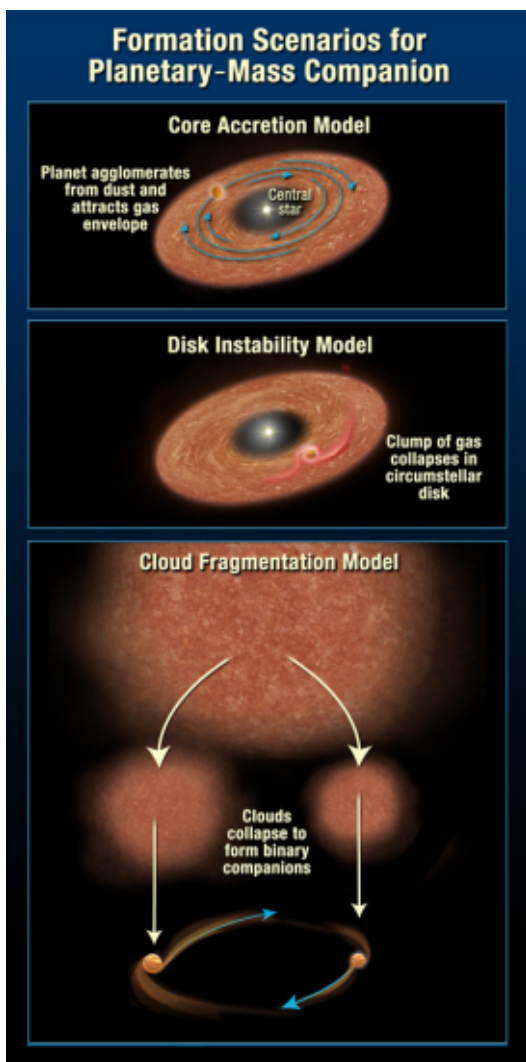
Nebudeme teď řešit fakt, že v definici planety vystupuje v hlavní a jediné roli planetární matky Slunce, jako by se snad příslušná rezoluce nerodila v roce 2006 ale někdy v hlubokém astronomickém pravěku, kdy o existenci planet u cizích hvězd astronomové ani nesnili. Zakopaný pes je někde jinde. Dnes objevujeme ve vzdáleném vesmíru objekty, které sice hmotnostně odpovídají naším představám fešné planety, avšak jejich vznik je přímo skandální.

Některé z těles, honosící se označením planeta, vznikly okolo pulsarů z materiálu, jenž byl ukraden nebohé hvězdě v sousedství. Olej do ohně nyní přilili astronomové z Penn State University, kde shodou okolností pracuje i zmíněný Aleksander Wolszczan.

Tým pod vedením Kamena Todorova, pročesával pomoci Hubblova dalekohledu a pozemského teleskopu Gemini, 32 mladých hnědých trpaslíků v jedné z oblastí v souhvězdí Býka, ve vzdálenosti 450 světelných let od Země. Pozornost astronomů vzbudil hnědý trpaslík o hmotnosti asi 20. Jupiterů, s poetickým označením 2M J044144.

Hnědí trpaslíci jsou považováni za přechodnou fázi mezi planetami a hvězdami. Do této kategorie je obecně zahrnut objekt o hmotnosti větší než 13 Jupiterů, ale menší než je nutné, k zapálení plnohodnotných termonukleárních reakcí. V tomto ohledu se tak 2M J044144 nevymyká naším dosavadním představám.

Podstatně větší rozruch vzbudil objekt v jeho blízkosti. Hnědý trpaslík 2M J044144 je totiž matkou! Ve vzdálenosti asi 24 AU, obíhá objekt o hmotnosti 5 až 10 Jupiterů. Dle předpokladů se tedy jedná o planetu....jenomže v tomto případě jde legrace stranou.



Obr. 7 Tři možné scénáře vzniku obří planety. Horní obrázek: vznik kamenného jádra o hmotnosti 10 Zemí a následné nabalení lehčích prvků. Prostřední obrázek: vznik plynného obra, zhroutením plynu v disku. Spodní obrázek: vznik planety ze samostatného mračna, dodnes scénář typický výhradně pro hvězdy. Autor: NASA, ESA, and A. Feild (STScI)

Podle současných teorií, vznikají obří exoplanety v protoplanetárním disku z prachu a plynu, způsobem nepříliš odlišným od vzniku planet kamenných. Během kreace se však rozhodnou jít cestou nenasytného jedlíka. Nabalují na sebe další a další materiál, až se dostanou na magickou hranici 10. Zemí. V ten okamžik (plus mínus), je už zárodek exoplanety natolik hmotný, že začne z okolí vysávat lehké prvky. Zbytek příběhu si už dokážete představit sami. Z kamenného zárodku se stane jádro a z „vysátých“ plynů atmosféra obří exoplanety, o hmotnosti Jupiteru a větší.

Na světě je ještě jedna konkurenční teorie, která nepočítá s existencí kamenného jádra. Podle ní se plyný obr zrodil v krátké době zhroucením plynu v protoplanetárním disku.

Ať už tak či onak, proces to byl dle současných teorií početný, přesně jak se na planetu sluší a patří – z protoplanetárního disku, jenž obklopuje mladou hvězdu, která mezi tím vzniká v centru.

Průvodce hnědého trpaslíka 2M J044144, ale žádným z těchto postupů na svět nepřišel, na to je až příliš mladý. Dle závěrů astronomů, vznikl hnědý trpaslík a jeho „planetární“ partner samostatně, zhroucením dvou mračen! Podobný postup astronomové dobře znají, takto vznikají dvojhvězdy. Ale planeta? To je skandální!

Lze vůbec objekt, který nevznikl z protoplanetárního disku, ale z mračna jako „nějaká hvězda“, považovat za planetu? Nevíme...univerzální definice planety neexistuje. Astronomové to komentují slovy, že hledat definici planety univerzálního charakteru nemá smysl, neboť vesmír si pro nás jistě připravil řadu dalších překvapení. Teprve až je odhalíme, můžeme na jejich základě stavět univerzální definici planety.

Tento argument je jistě věrohodný, avšak nejnovější objev znamená pro popularizátory a vědecké publicisty, zabývající se exoplanetami, jednu zásadní změnu. Od teď budou přednášet už výhradě v přízemí, aby mohli rychle utéct v případě, že zvědavý posluchač položí onu triviální otázku „co je to (exo)planeta?“.

Zdroj: <http://www.centaury-dreams.org/?p=11959>

Život může být ve Sluneční soustavě téměř kdekoliv

Podle dosavadních výsledků astronomického bádání to vypadá, že Země je jediným místem ve Sluneční soustavě, kterému se dostalo cti být oázou života. Astrobiologové sice mají indicie o možnostech života, na některých měsících obřích planet, ale důkaz zatím chybí. Z planet se do role favorita, už před hodně dlouhým časem, pasoval Mars. Do popředí zájmu, se však v poslední době dere sestra naší rodné hroudy, krásna večernice, půvabná Jitřenka – Venuše.

Na povrchu Venuše panují takové podmínky, že byste tam na dovolenou neposlali ani svojí tchýni. Teplota okolo 400°C, skleníkový efekt megalomanských rozměrů a 100x větší tlak než na Zemi. Přesto se občas objeví šuška o možnosti života v atmosféře planety. Ve výšce okolo 50. km nad povrchem, panují přijatelné teploty okolo 30 až 70°C a najdeme zde i vodní páru. Je však otázkou, zda by se případné poletující mikroorganismy dokázaly ubránit ultrafialovému záření ze Slunce. Někteří vědci, např. z Kalifornského technologického institutu se domnívají, že ano. Už dříve se objevily teorie, že rovněž Venuše disponovala kdysi dávno podmínkami k životu a to včetně oceánu tekuté vody. Právě z něj by se mohl dostat před miliardami let život do atmosféry Venuše.

Jak je to s vodou na Venuši?

Evropská kosmická sonda Venus Express, nás nyní zavádí na pouť do hluboké minulosti Venuše. Druhá planeta Sluneční soustavy, má paradoxně mnoho společného se Zemí. Velikost, vnitřní stavbu i hmotnost, jsou více méně podobné. Mnoho věcí ale Zemi a Venuši odlišuje. Jednou z nich je množství vody. Kdybyste vzali veškerou pozemskou vodu a nechali ji rozlít rovnoměrně po zemském povrchu, dosahovala by hladina výšky 3. kilometrů. Stejný experiment na Venuši, by vám vynesl hladinu o výšce 3 centimetrů. Vodu byste v případě Venuše museli pochopitelně nasbírat v atmosféře, žádný oceán, moře, řeka, ba ani potůček na Venuši nenajdete.

Bylo to tak ale vždy? Podle nejnovějších závěrů, mohla mít Venuše ve svých raných počátcích vody poměrně hodně.

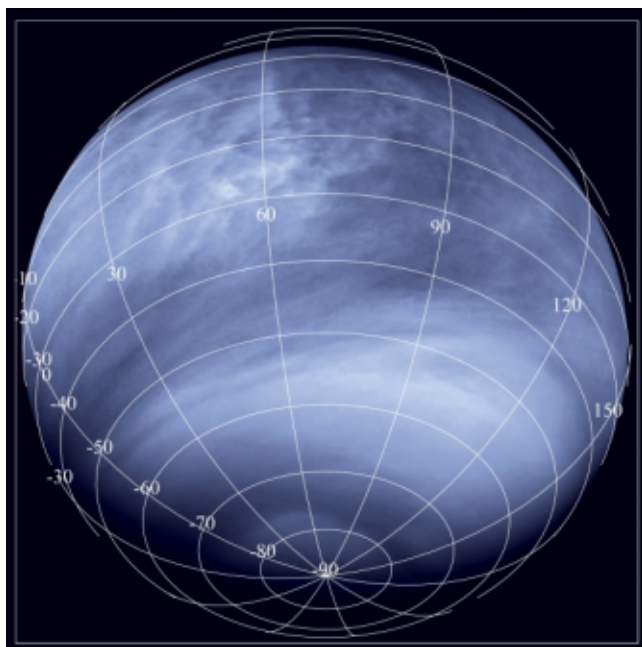
Venus Express potvrdil, že i dnes voda z Venuše mizí do okolního kosmického prostoru. Ultrafialové záření ze Slunce, torpéduje atmosféru planety a rozbíjí molekuly vody na atomy, které následně unikají do kosmického prostoru. Solární vandalismus odnáší podle měření zejména vodík a to v poměru 2:1, vzhledem k atomům kyslíku. Tento rozdíl lze vysvětlit jednoduše tak, že zdrojem prchajících atomů je právě molekula vody, kterou, jak známo, tvoří dva atomy vodíku a jeden atom kyslíku.

Atomy pochopitelně neunikají z atmosféry Venuše od minulého pátku, ale dlouhodobě. To dává astronomům poměrně silný důkaz, že v dávné minulosti bylo vody na Venuši poměrně hodně.

Eric Chassefière (Université Paris-Sud, Francie) vytvořil model, který ukazuje, že planeta měla dostatek vody pouze krátce v raném stádiu své existence a to patrně především ve formě páry v atmosféře.

Voda se tak nacházela na Venuši zřejmě v době, kdy byl povrch ještě rozžhaven na kaši, takže výskyt oceánu kapalné vody v minulosti planety, je spíše méně pravděpodobný.

Někteří astrobiologové se domnívají, že Venuše stejně jako Mars, mohli mít krátce po svém vzniku podmínky k životu. Lepší situace byla patrně na Marsu, kde se podle současných předpokladů oceán vody skutečně vytvořil – viz článek „Oceán pokrýval třetinu povrchu Marsu“. Opravdového a nefalšovaného žolíka života, však dostala nakonec pouze Země. Dnes ho má ve svých rukou lidské pokolení a zachází s tímto cenným a křehkým darem věru velmi zle...



Obr. 8 Snímek Venuše v ultrafialové části spektra (0,365 mikrometrů) přístrojem Venus Monitoring Camera na palubě sondy Venus Express. Fotografie pořízena ze vzdálenosti 30 000 km. Credit: ESA/MPS/DLR/IDA

Hlavní hráči

Z astrobiologického hlediska jsou ve Sluneční soustavě hlavními hráči Mars, Europa, Enceladus a Titan. Lesk rudé planety, která byla donedávna suverénní jedničkou, postupně bledne. Nutno říci, že se tak neděje na základě pesimistických objevů, jenž by životu na Marsu v současnosti nebo minulosti nějak ubíraly šance. Problém je spíše v přístupu kosmických agentur, které sice vysílají k rudé planetě už bezmála půl století jednu sondu za druhou, zatím však žádná život nezačala doopravdy hledat. NASA, jako hlavní hráč „na povrchu“, se zatím vyhýbá oblastem, ve kterých by se mohla dostat do kontaktu, s případným marťanským životem.

Oceán na Europě obsahuje kyslík?

Nejnovějším polínkem do ohně je studie Richarda Greenberga, z Arizonské univerzity, týkající se Jupiterova měsíce Europa. Od dob sondy Galileo se obecně předpokládá, že pod ledovou slupkou měsíce, najdeme oceán kapalné vody. Je v něm život? To je zatím pouze v oblasti spekulace. Kromě vody může být dalším rozhodujícím faktorem přítomnost kyslíku.

Už nějaký ten pátek se vědci domnívají, že zdrojem kyslíku může být právě ledová skořápka měsíce. Při reakci ledu se zářením z vesmíru, vzniká kyslík. Ten se může dostávat velmi pomalým procesem do oceánu tekuté vody, pod ledovou slupkou. Europa je vystavena velmi silným slapovým silám Jupiteru, které deformují povrch měsíce. Stará vrstva ledových ker, obsahující kyslík, se tak postupně a velmi pomalu dostává hlouběji a naopak. Do dnešních dnů se vědci domnívali, že tento proces je natolik pomalý, že okysličená vrstva bude mít řádově maximálně desítky metrů. Greenberg ale dokazuje, že realita je mnohem příznivější a hloubka „okysličeného ledu“ je podstatně větší.

Kyslík ovšem může fungovat, při vzniku života, také jako jed. Život na Zemi se musel asi miliardu let po svém vzniku bez kyslíku obejít, což však mělo podle biologů paradoxně spíše pozitivní důsledky. První formy života na naší planetě kyslík nepotřebovaly a naopak jeho přítomnost by jim znemožnila se vyvíjet. Teprve později se život dostal do fáze, kdy se naučil nepřátelský kyslík přetransformovat na vskutku užitečný a později dokonce klíčový atmosférický plyn.

Pomalý proces sestupu okysličených ker na Europě, mohl trvat 1-2 miliardy let, takže případný život v podpovrchovém oceánu mohl dostat stejnou šanci, jako ten pozemský. Podle studie, by v současné době mohlo být v oceánu, pod ledovou slupkou Europy, dostatek kyslíku až pro 3 miliony tun života. Toto číslo je samozřejmě nutné brát s opravdu velkou rezervou.

Dalším cílem také Io?

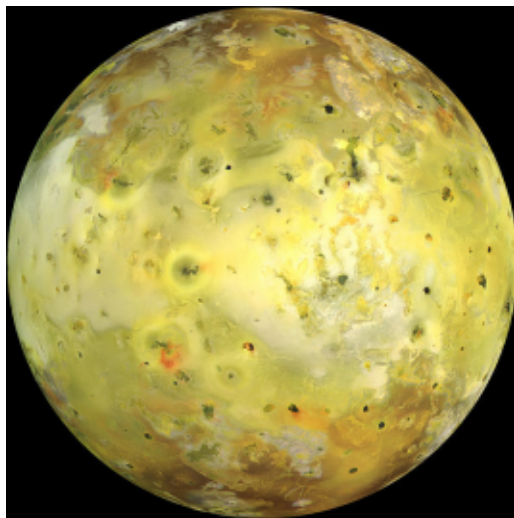
Optimisti dokonce jako terč astrobiologického snažení, označují Venuši. Mezi nové cíle nyní přibývá další, z velkých Jupiterových měsíců – Io.

Pokud máte rádi sopky, pak Io je tím správným místem, pro vaši letní dovolenou. Na povrchu jednoho z Jupiterových měsíců, se to vulkány jenom hemží. Io je právem považován za vulkanicky nejaktivnější těleso ve Sluneční soustavě. Viníkem jsou slapové síly nejen obřího Jupiteru, ale i dalších dvou Galileových měsíců – Europy a Ganymedu.

Io je skutečným pánem ohně a ledu. Zatímco v blízkosti vulkánů panuje teplota až 1 650°C, zbytek povrchu měsíce je vychlazen na -130°C. Díky tomu, se v blízkosti sopek uvolňují oblaka oxidu siřičitého.

Poměrně ostrým tónem komentuje možnosti života na měsíci Io astrobiolog Dirk Schulze-Makuch, z Washingtonské státní univerzity. Podle něj by se neměla, možnost života na kterémkoli tělese, vždy okamžitě kategoricky odmítat. Na měsíci Io bychom sice na první pohled život nehledali, to nám však nesmí bránit, v podniknutí seriózní debaty a určitých úvah.

V době, kdy měsíc vznikal, bylo v těchto končinách dostatek vody. Život tak mohl dostat na povrchu měsíce šanci. Později, když se podmínky zhoršily, se primitivní organismy mohly ukrýt pod povrchem měsíce. Tunely, vyhloubené vulkanickou činností, by mohly být tím správným místem, kde by život našel útočiště.



Obr. 9 Měsíc Io. Autor: NASA

Schulze-Makuch se domnívá, že život by mohl být na Io založen na jiné bázi, než ten pozemský. Na Zemi je klíčovým rozpouštědlem voda, na Jupiterově měsíci by to mohly být sloučeniny síry. Např. Sirovodík, je schopen přetrvat v tekutém skupenství až do teploty -82°C .

Schulze-Makuch sice přiznává, že hlavními astrobiologickým kandidátem zůstává u Jupiteru Europa (případně i Ganymed), avšak ani Io bychom neměli striktně házet přes palubu. Co kdyby náhodou...

Zdroje:

<http://www.astrobio.net/exclusive/3518/the-chance-for-life-on-io>

<http://www.astrobio.net/exclusive/3506/europa%E2%80%99s-churn-leads-to-oxygen-burn>

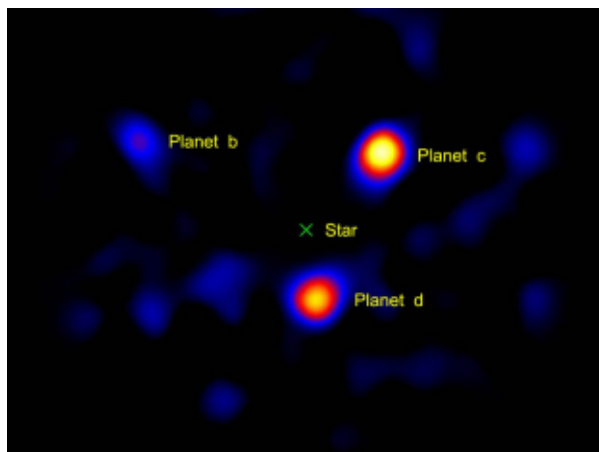
<http://www.universetoday.com/2010/06/24/was-venus-once-a-waterworld/>

Exoplanety

Tři exoplanety na podnose

Trochu stranou hlavních exoplanetárních žní, se klube nejzajímavější disciplína. Drtivá většina exoplanet byla objevena nepřímými metodami. Přítomnost exoplanety se projeví na základě jejího vlivu na mateřskou hvězdu – ať už se jedná o vliv gravitační (metoda měření radiálních rychlostí, zpoždování záblesku pulsaru, gravitační mikročochky) nebo tranzitní fotometrií. Pozorovat exoplanetu přímo je velmi nesnadné, neboť vyzařuje jen asi miliardtinu světla, ve srovnání se svou mateřskou hvězdou.

Poněkud lepší je situace v infračervené části spektra, kde exoplaneta „vyzařuje“ asi stotisícinu světla, ve srovnání s hvězdou. Jenomže infračervená část spektra je ze Země špatně dostupná a dostat do kosmického prostoru špičkový dalekohled není jednoduché.



Obr.10 Exoplanety u hvězdy HR 8799, která je na snímku zastíněná koronografem. Umístění hvězdy je naznačeno žlutým křížkem. Autor: NASA/JPL-Caltech/Palomar Observatory

Díky novým technologiím, se v poslední době začíná karta pomalu obracet a astronomové už mají k dispozici několik exoplanet, objevených přímým zobrazením. Jejich počet je sice pouhou kapkou v celkovém počtu známých exoplanet (asi 2 až 3%), ale blýská se na lepší časy.

Počátkem roku oznámila Evropská jižní observatoř (ESO) historický průlom. Astronomům se podařilo nejen pozorovat exoplanetu přímo, ale dokonce získat její spektrum – viz Gliese 2/2010. Jednalo se o exoplanetu HR 8799 c, která byla společně se svými dvěma sestrami objevena přímým zobrazením už koncem roku 2008.

Tři, dnes už legendární exoplanety (o kterých vyšlo více než 30 vědeckých prací), nyní pozorovali přímým zobrazením astronomové z JPL. Zatímco dříve byly použity největší dalekohledy světa o průměru zrcadla 8 až 10 metrů, nyní si vystačili s Hale Telescope, o průměru primárního zrcadla 5,1 metrů.

Postup byl na první pohled jednoduchý, avšak vyžadoval velmi precizní a pečlivou práci. Astronomové využili při pozorování adaptivní optiku, která minimalizuje vliv zemské atmosféry na pozorování. Laserový svazek, vytváří ve výšce 90 km, zpětným rozptylem sodíkových atomů umělou hvězdu. Jejím pozorováním se zjišťuje aktuální stav atmosféry a podle toho dochází k záměrné deformaci sekundárního zrcadla. Postup byl optimalizován tím, že při pozorování byla využita jen malá část zrcadla o velikosti 1,5 m, z celkového průměru zrcadla 5,1 m.

Druhým krokem bylo využití „vortexového koronografu“ z dílny Dimitrie Maweta z JPL. Koronografem se podařilo odstranit rušivé světlo mateřské hvězdy a pozorovat přímo samotné exoplanety. Práce je to pochopitelně velmi precizní, protože exoplanety vyzařují jen velmi málo světla a jejich úhlová vzdálenost od hvězdy je nepatrná.

Tabulka 3 Planetární systém u hvězdy HR 8799

Název exoplanety	Hmotnost	Poloměr	Oběžná doba	Velká poloosa
HR 8799 b	7 Mj	1,1 Rj	465 let	68 AU
HR 8799 c	10 Mj	1,3 Rj	189 let	38 AU
HR 8799 d	10 Mj	1,2 Rj	100 let	24 AU

V budoucnu by tento postup mohl být použit na pozorování či objevování exoplanet zemského typu nebo obřích exoplanet, obíhajících blíže svému slunci.

Mateřská hvězda HR 8799 má hmotnost 1,5 Slunce a nachází se ve vzdálenosti 120 světelných let, v souhvězdí Pegase. Za dobrých podmínek ji můžete na obloze pozorovat pouhým okem nebo ještě lépe menším dalekohledem. Podrobnosti o třech exoplanetách uvádíme v tabulce níže.

Zdroje:

<http://exoplanet.eu/star.php?st=HR+8799>

<http://www.nasa.gov/topics/universe/features/exoplanet20100414-a.html>

<http://www.jpl.nasa.gov/news/news.cfm?release=2010-128>

Seznamte se: UGPS J072227.51-054031.2 – náš kosmický hvězdný soused

Astronomům se podařilo objevit hnědého trpaslíka, s poněkud neromantickým názvem UGPS J072227.51-054031.2 (nebo zkráceně UGPS 0722-05). Zajímavá není pouze jeho povrchová teplota, která se odhaduje na pouhých 230 °C, ale především vzdálenost této nedokonalé hvězdy od nás. UGPS 0722-05, se nachází směrem v souhvězdí Jednorozce, ve vzdálenosti pouhých 9,6 světelných let, což jej pasuje do role 7. nejbližší hvězdy po Slunci.

Objevitel Philip Lucas, z University of Hertfordshire jedním dechem dodává, že vzdálenost hnědého trpaslíka je zatím pouze odhadem a teprve v nejbližších týdnech bude upřesněna. Další studie už však zřejmě nic nezmění na tom, že se UGPS 0722-05 v pohodě vměstná do přehledu 10. nejbližších hvězd.

Vzdálenost hnědého trpaslíka byla určena na základě měření jeho roční paralaxy. Jedná se o úhel, pod jakým byste z povrchu UGPS 0722-05 viděli poloměr oběžné dráhy Země. Vzhledem k pohybu Země kolem Slunce, opisuje zdánlivě každá hvězda na obloze malou elipsu, jejíž velká poloosa má hodnotu právě roční paralaxy a udává se v úhlových vteřinách. Čím je hvězda blíže k Zemi, tím je její paralaxa větší.

Nejbližší známou hvězdou po Slunci, je Proxima Centauri, nacházející se ve vzdálenosti 4,3 světelných let daleko. Současný objev hnědého trpaslíka UGPS 0722-05 nám připomíná, že naše nejbližší vesmírné okolí neznáme příliš dobře. Nelze úplně vyloučit, že v budoucnu dojde k objevu dalšího a dost možná ještě bližšího hvězdného souseda našeho Slunce.

Hnědí trpaslíci jsou obecně považováni za přechodnou fázi mezi planetou a hvězdou, o hmotnosti více než 13. Jupiterů. Hnědý trpaslík nemá dostatečnou hmotnost k tomu, aby se v jeho nitru zažehly klasické termonukleární reakce, jak tomu bývá u „správných hvězd“. Hnědí trpaslíci vyzařují jen málo světla, zejména v infračervené části spektra.



United Kingdom Infrared Telescope

Obr. 11 UGPS 0722-05 vyzařuje jen 0,000026 % světla, ve srovnání se Sluncem. Jeho velikost odpovídá přibližně Jupiteru, avšak jeho hmotnost je 5× až 30× větší, ve srovnání s Jupiterem. Rozpětí odhadované hmotnosti sice spadá do kategorie planet, avšak je velmi nepravděpodobné, že by UGPS 0722-05 byl osamoceně putující planetou. Ze spektra vyplývá, že se jedná o hnědého trpaslíka kategorie T, jenž obsahuje velké množství vodní páry a metanu. Od roku 1995, objevili astronomové už více než 100 hnědých trpaslíků této kategorie.

Philip Lucas a jeho kolegové, objevili UGPS 0722-05 už 8. listopadu 2006, pomocí dalekohledu UKIRT (United Kingdom Infrared Telescope) na Havaji, jehož průměr primárního zrcadla dosahuje 3,8 metrů.

Dosud nejbližší známí hnědí trpaslíci, obíhají okolo hvězdy Epsilon Indi, která se nachází ve vzdálenosti 11,8 světelných let od Země. U této hvězdy byli v roce 2003 objevení hned dva hnědí trpaslíci o hmotnosti 40 a 60 Jupiterů.

UGPS 0722-05 ve faktech

Vzdálenost od Země (odhad): 9,6 světelných let (7. nejbližší hvězda po Slunci)

Lokalizace: souhvězdí Jednorozce

Hmotnost: 5 až 30 Jupiterů

Kategorie: T10

Povrchová teplota: cca 230 °C

Zdroje:

http://cs.wikipedia.org/wiki/Paralaxa_%28astronomie%29

<http://www.jach.hawaii.edu/UKIRT/>

<http://arxiv4.library.cornell.edu/abs/1004.0317>

<http://www.centauri-dreams.org/?p=12095>

<http://www.newscientist.com/article/dn18757-dark-sun-is-one-of-our-nearest-neighbours.html?DCMP=OTC-rss&nsref=online-news>

Metan v atmosféře exoplanety GJ 436 b nenalezen

Už 7 let loví z kosmického prostoru infračervené paprsky blízkých i vzdálených zdrojů. Pestrý a vzrušující příběh kosmického dalekohledu Spitzer se sice pomalu chýlí ke konci, ale objevy od legendárního astronomického přístroje přicházejí neustále. V roce 2005, zaznamenal tento dalekohled historický úspěch, když se mu podařilo prozkoumat atmosféru planety u cizí hvězdy. Ve výzkumu exoplanetárních atmosfér pokračoval i v následujících letech. Jeho další úlovek byl zveřejněn koncem dubna, v časopise Nature.

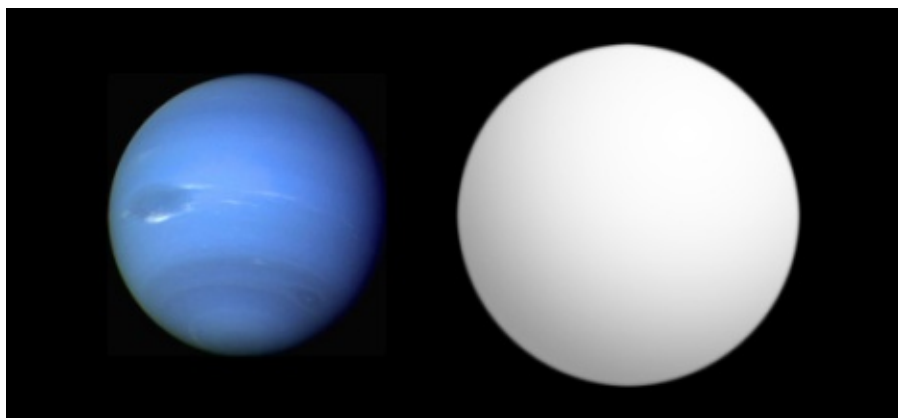
Spitzer se podíval na zoubek exoplanetě GJ 436 b, která astronomům rozhodně není cizí. Co do velikosti a hmotnosti, je velmi podobná našemu Neptunu. Objevena byla už v roce 2004, metodou měření radiálních rychlostí, později byly pozorovány i její tranzity, před kotoučkem mateřské hvězdy. Mimo jiné i proto se už o GJ 436 b napsalo více než 110 vědeckých prací.

Planeta obíhá okolo hvězdy o hmotnosti i velikosti asi poloviny Slunce, kterou nalezneme ve vzdálenosti 33 světelných le, směrem v souhvězdí Lva. Informace o samotné exoplanetě nabízíme v tabulce, kde ji srovnáváme s Neptunem:

Parametr	GJ 436 B	Neptun
Hmotnost	22 Mz	17,1 Mz
Poloměr	4,3 Rz	3,8 Rz
Oběžná doba	2,64 dne	164,79 let

Kosmický dalekohled Spitzer provedl průzkum atmosféry exoplanety GJ 436 b v šesti rozdílných vlnových délkách. Astronomové zvolili stejný postup, jako v případě dřívějších výzkumů exoplanetárních atmosfér. Dalekohled získal spektrum „hvězdy“ v době, kdy se exoplaneta nacházela před ní a následně v okamžiku, kdy byla exoplaneta schována za svým sluncem. Obě spektra se od sebe odečetla, čímž se získalo „čisté“ spektrum samotné exoplanety.

Podle počítačových modelů a simulací, by měla atmosféra exoplanety GJ 436 b obsahovat poměrně velké množství uhlíku ve formě metanu a spíše méně v podobě oxidu uhelnatého.



Obr. 12 Srovnání velikosti Neptunu (vlevo) a exoplanety GJ 436 b. Zdroj: Wikipedie

Pro astrobiology je metan téměř afrodiziakem, protože jeho přítomnost může znamenat existenci života na povrchu planety (nebo i jiného vesmírného tělesa). Metan může mít skutečně biologický původ. Na Zemi vypouštějí do atmosféry metan, zejména krávy (a to až 200 litrů denně). Nesmíme ale zapomínat, že metan může mít geologický i jiný původ. Na Jupiteru a dalších obřích planetách Sluneční soustavy se žádná kráva nenachází, přesto v atmosféře metan najdeme. Pro představu uveďme jeho procentuální zastoupení:

Jupiter: 0,1%
Saturn: 0,4%
Uran: 2 %
Neptun: 1-2%

Kromě obrů našeho planetárního systému, byl metan odhalen také na Marsu (kde jeho původ zatím zůstává záhadou) a na některých Saturnových a Uranových měsících. Nejznámějším příkladem je nepochybně Saturnův měsíc Titan, kde se metan nachází i v tekutém stavu a tvoří dnes již legendární jezera a řeky.

Metan byl detekován v několika atmosférách obřích exoplanet a hnědých trpaslíků. Přítomný by měl být podle modelů rovněž v atmosféře exoplanety GJ 436 b, jejíž teplota se odhaduje na necelých 500°C.

K překvapení všech astronomů, Spitzer žádný metan v atmosféře exoplanety GJ 436 b nenašel, zatímco oxid uhelnatý, který měl být zastoupen dle modelů jen stopově, se zde vyskytuje poměrně hojně.

Astronomové berou současnou situaci sportovně a připouštějí, že teoretické modely mají velké mezery a je potřeba jejich zdokonalení. Konec konců, v poslední době se rozhodně nejedná o první a ani určité poslední řádku našim představám o vzniku a vývoji planet.

Zdroj: <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/04/100421131339.htm>

iPhone a exoplanety

Máte doma iPhone? Přiznám se bez mučení, že já nikoliv, ale vám se možná sejde jedna velmi zajímavá aplikace od německého astronoma. Přímo ve svém iPhone můžete mít většinu z dosud objevených exoplanet.

Hanno Rein je německý astronom, toho času student v Cambridgi. Vzhledem k tomu, že se zabývá exoplanetami, připravil pro sebe a především pro všechny ostatní příznivce cizích světů, více než zajímavou aplikaci pro iPhone.



Obr. 14 Exoplanetární aplikace pro iPhone.

Aplikaci si můžete zdarma stáhnout a ponořit se tak v mžiku do úchvatného světa exoplanet. Program je průběžně aktualizován a obsahuje tak většinu, z dosud objevených planet u cizích hvězd a to včetně úlovků kosmického dalekohledu Kepler. V aplikaci najdete mimo jiné:

- Katalog exoplanet se základními údaji (hmotnost, oběžná doba apod.)
- Animaci oběžné dráhy exoplanety a to včetně zobrazení obyvatelné oblasti a srovnání se Sluneční soustavou.
- Pozici mateřské hvězdy na obloze.
- Porovnávací diagramy
- Snadné vyhledávání v katalogu.

Aplikaci si můžete zdarma stáhnout na adrese:

<http://itunes.apple.com/us/app/exoplanet/id327702034?mt=8>

Pokud iPhone nevlastníte, nemusíte smutnit. Hanno Rein připravil také internetovou verzi své aplikace, kterou si můžete prohlédnout na <http://exoplanet.hanno-rein.de/complete.php>

.....

Hubblův dalekohled potvrdil osud exoplanety WASP-12 b

Hubblův kosmický dalekohled, potvrdil tragický osud exoplanety WASP-12 b, který v únoru představil americko-čínský tým (viz Gliese 2/2010).

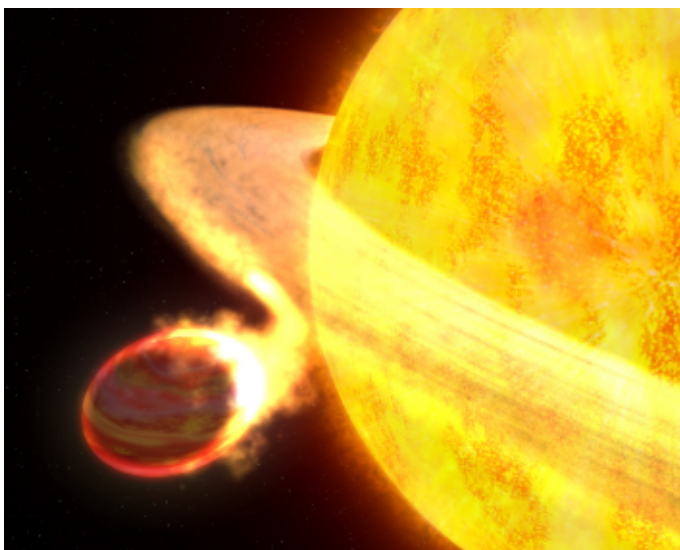
Planeta obíhá okolo své mateřské hvězdy, ve vzdálenosti jen asi 1,5 milionů kilometrů, s periodou 1,09 dne. Díky malé vzdálenosti od hvězdy, je povrch přivrácené strany plynného obra rozžhaven na teplotu až 2 200 °C. WASP-12 b tak patří mezi „nejteplejší“ známé exoplanety.

To však nejsou hlavní problémy, které WASP-12 b má. Astronomové zaujaly především její zajímavé proporce. Exoplaneta má hmotnost 1,4 Jupiteru, ale poloměr 1,8x větší, než obr Sluneční soustavy.

Studie z února letošního roku popisuje, jak slapové síly způsobují uvnitř planety tření, které vytváří vnitřní teplo. Tento mechanismus je zodpovědný za „nafukování exoplanety“, jenž svým tvarem připomíná spíše ragbyový míč.

Velikost je pro exoplanetu v současné době největší problém. Gravitace již nedokáže udržet hmotu pohromadě, takže WASP-12 b ztrácí každou sekundu

až 6 miliard tun materiálu. Ten ovšem nepadá přímo do ohnivé náruče mateřské hvězdy, ale vytváří spirálovitý prstenec. Podle odhadů se exoplaneta vypaří během asi 10 milionů let.



Obr. 15 Exoplaneta WASP-12 b se svou mateřskou hvězdou v představách malíře NASA, ESA, and C. Haswell (The Open University, UK)

Hubblův dalekohled tuto teorii potvrdil. Kromě toho se mu podařilo získat spektrum mateřské hvězdy (i exoplanety), pomocí spektrografu COS (Cosmic Origins Spectrograph), který byl na dalekohled instalován v květnu loňského roku, během definitivně poslední servisní mise raketoplánu Atlantis (STS-125).

COS disponuje několika kanály, pro blízkou i vzdálenou oblast UV záření. Exoplaneta WASP-12 byla pozorována ve třech z nich, v oblasti blízkého ultrafialového záření. Kromě potvrzení teorie o postupném konci exoplanety, se podařilo odhalit absorpční čáry mnoha kovů: sodíku, cínu, manganu, skandia, hliníku, vanadu, hořčíku apod. Absorpční čáry byly výraznější v době, kdy exoplaneta přecházela před svou mateřskou hvězdou, což naznačuje, že se tyto prvky nacházejí jak v atmosféře hvězdy tak i planety.

Hubblův dalekohled prokázal, že v nejbližších 3,5 letech, může být ještě významným pomocníkem při výzkumu exoplanet. Zejména do spektrografu COS se vkládají nemalé naděje.



Obr. 16 Spektrograf COS Hubblova kosmického dalekohledu před startem do vesmíru v květnu 2009.

Exoplaneta WASP-12 b byla objevena pomocí slavného projektu SuperWASP. Automatická přehlídka oblohy má dva kamerové systémy v Jižní Africe a na Kanárských ostrovech a zabývá se hledáním exoplanet tranzitní metodou. Objev exoplanety byl oznámen 1. dubna 2008.

Mateřská hvězda má hmotnost 1,3 Slunce a najdeme ji ve vzdálenosti 870 světelných let, směrem v souhvězdí Vozky.

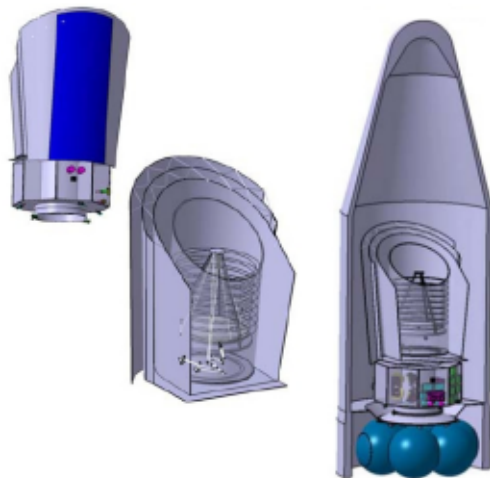
Nová studie, založená na pozorování Hubblova dalekohledu:

http://xxx.lanl.gov/PS_cache/arxiv/pdf/1005/1005.3656v1.pdf

Projekt Exoplanet Spectroscopy Mission dostal šanci

Počet objevených planet u cizích hvězd roste od poloviny devadesátých let exponenciální řadou a na paškál postupně přichází i futurističtější disciplíny, než jen pouhý lov exoplanetárních světů. Už nějaký ten pátek, zkoumají pozemské i kosmické dalekohledy atmosféry exoplanet. Evropa připravuje kosmický dalekohled, jehož hlavním cílem bude nahlédnout pod pokličku vzdálených světů.

Zatím pouze ve fázi „studie proveditelnosti“, je projekt Exoplanetární spektroskopické mise (Exoplanet Spectroscopy Mission – ESM) Evropské kosmické agentury. Pokud kosmický dalekohled přežije nelehké posuzování a souboj s dalšími projekty, měl by okolo roku 2020 začít zkoumat atmosféry planet u cizích hvězd.



Obr.17 Pravděpodobný vzhled dalekohledu ESM a jeho uložení v raketě Sojuz.

Autor: ESA, upraveno

Astronomové dosud objevili více než 450 exoplanet. Jen asi u 80 z nich byly pozorovány tranzity. Exoplaneta z našeho pohledu přechází před svou hvězdou a způsobuje nepatrný pokles její jasnosti. Právě tranzitujících exoplanety mají být v hledáčku dalekohledu ESM. Do jeho startu bychom měli zásluhou kosmických dalekohledů Kepler, Corot i pozemských přehlídek rozšířit sbírku tranzitujících exoplanet, ze současných 80. na stovky až tisíce.

ESM bude využívat princip primárního / sekundárního / minima. Dalekohled bude pozorovat vybrané mateřské hvězdy v oblasti blízkého infračerveného záření, o vlnové délce 0,7. až 10. či dokonce 15. mikrometrů. Jeho cílem bude získat spektrum hvězdy v okamžiku, kdy se planeta nachází před hvězdou (primární minimum) a ve chvíli, kdy je schována za svým sluncem (sekundární minimum). Obě spektra se od sebe „odečtou“, čímž astronomové obdrží spektrum samotné exoplanety.

Ve spektru se nacházejí tzv. spektrální čáry – kosmické otisky prstů. Každá z čar odpovídá konkrétnímu chemickému prvku. ESM tak zjistí chemické složení atmosféry exoplanety. Podobný mechanismus již úspěšně vyzkoušely kosmické i pozemské dalekohledy, zatím však pouze na obřích plynných exoplanetách. ESM by měl mít na talíři i exoplanety zemského typu, které na svém povrchu mohou mít podmínky k životu.



Obr. 18 Spektrální čáry. Zdroj: Wikipedia

Dalekohled bude vybaven zrcadlem o průměru 1,2 metrů a bude naveden do libračního centra L2, ve kterém operuje mimo jiné slavná družice pro výzkum Slunce SOHO.

Dalekohled Exoplanet Spectroscopy Mission o hmotnosti 2,1 tun, dopraví na místo určení ruský kosmický nosič Sojuz okolo roku 2020. Startovat by měl z kosmodromu Kourou ve Francouzské Guyaně. Kosmodrom je pod správou Evropské kosmické agentury (ESA) a nosné rakety Sojuz by odtamtud měly začít startovat už v letošním roce. Projekt ESM je zatím ve stádiu studie, takže ještě rozhodně nemá vyhráno.

Kompletní studie (pdf):

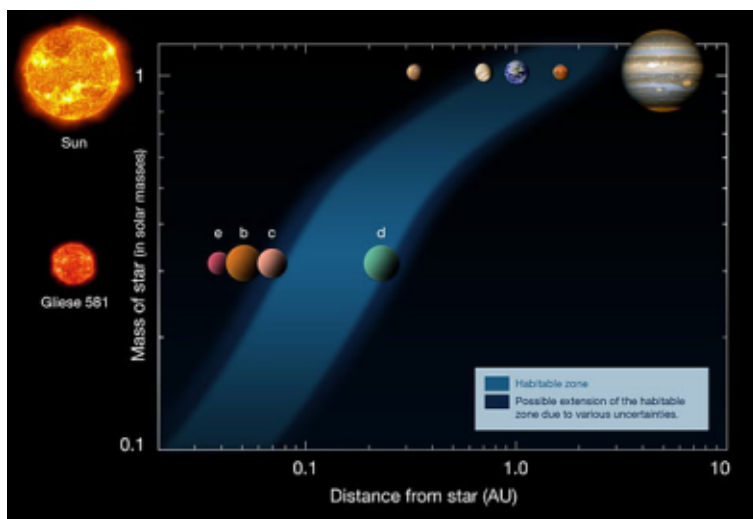
<http://sci.esa.int/science-e/www/object/index.cfm?fobjectid=47036>

Nová studie: na exoplanetě Gl 581 d mohou být podmínky k životu

Červený trpaslík GJ 581 v souhvězdí Vah, se právem řadí mezi hvězdné celebrity. V letech 2005, 2007 a 2009, našli astronomové u něho celkem 4 exoplanety. Na rekord v počtu exoplanet u jedné hvězdy to sice nestačí (okolo hvězdy 55 Cnc obíhá hned 5 exoplanet), ale stříbrná příčka je v tomto případě bohatě vykompenzována, existencí dvou mimořádně výjimečných planetárních světů. Podle nové studie může na povrchu jedno z nich existovat život!

V dubnu 2009 oznámil Michel Mayor z Ženevské observatoře objev dosud nejmenší exoplanety u hvězdy hlavní posloupnosti. Gl 581 e má podle odhadů hmotnost jen dvě Země, avšak okolo svého slunce obíhá s periodou jen 3,15 dní, takže mezi kandidáty na život podporující exoplanetu rozhodně nepatří.

Tehdejší studie zpřesnila parametry její planetární kolegyně. Exoplaneta Gl 581 d, má hmotnost asi 7 Zemí a okolo červeného trpaslíka obíhá s periodou 67 dní, ve vzdálenosti 0,22 AU. Planetární svět Gl 581 d vzbudil smíšené pocity. Parametry oběžné dráhy dávají určitou naději na existenci života, neboť planeta se pohybuje na hranici obyvatelné oblasti. Ta je definována jako zóna, ve které může mít případná planeta zemského typu, podmínky k udržení vody v kapalném skupenství. Do šancí na přítomnost kapalné vody, promlouvají nezanedbatelnou měrou i podmínky na samotné planetě (např. složení atmosféry).



Obr.19 Planetární systém u červeného trpaslíka Gliese 581 a srovnání se Sluneční soustavou (nahore). Světle modrou barvou je znázorněna obyvatelná oblast.

Gl 581 d se svou hmotností 7 Zemí, nespadá ale do představy ideální a fešné exoplanety vhodné k životu. Mnozí astronomové se proto dívali na tento planetární svět trochu pesimisticky a nepovažovali ho za ideální astrobiologický cíl.

S novou studií nyní přichází tým vědců z třech francouzských institucí:

- Institut Pierre Simon Laplace, Paris
- Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux
- Laboratoire Plasma et Conversion de l'Energie, Université Paul Sabatier,
- Toulouse

Podle jejich závěrů, mohou být na povrchu exoplanety Gl 581 d podmínky k udržení vody v kapalném skupenství. Tým provedl řadu simulací, ve kterých zohlednil různé scénáře. Vstupními parametry byly povrchová gravitace, oblačnost a albedo (poměr odraženého a dopadajícího záření). Výstupním parametrem bylo chemické složení atmosféry. Podle závěrů se zdá, že planeta by musela obsahovat atmosféru, s významným podílem oxidu uhličitého, o tlaku asi 10 barů, což je 10 000 hPa, tedy asi 10x větší tlak, ve srovnání s normálním atmosférickým tlakem na Zemi.

Studie se zabývala i nejpesimističtější kombinací vstupních parametrů, přičemž by v takové situaci musel být tlak, k udržení vody v kapalném skupenství, na úrovni asi 30 barů.

Oba údaje vypadají mírně optimisticky. Výsledky simulací pochopitelně vypovídají pouze o podmínkách a nikoliv o reálné přítomnosti vody na povrchu. Vědci sami navíc připouštějí, že jsou potřebné další simulace, aby se jejich teorie potvrdila.

Exoplanetu Gliese 581d objevil Stéphane Udry, z Ženevské observatoře a jeho tým v roce 2007 pomocí spektrografu HARPS, který je součástí 3,6 m velkého dalekohledu v Chile.

Zdroje:

<http://www.spaceref.com/news/viewstr.html?pid=34209>

http://xxx.lanl.gov/PS_cache/arxiv/pdf/1005/1005.5098v1.pdf

Pivo a exoplanety – Evropa uvedla do provozu nového lovce cizích světů

V tichosti sobě vlastní, uvedla Evropa do provozu dalšího lovce exoplanet. Dalekohled TRAPPIST je umístěn na observatoři La Silla v Chile a průměr jeho hlavního zrcadla dosahuje 60 cm. Co do velikosti, se jedná spíše o menší dalekohled, jeho špičkové vybavení, robustní montáž a zcela bezkonkurenční pozorovací podmínky, nám však dávají tušit, že o tomhle přístroji v nejbližších letech hodně uslyšíme.



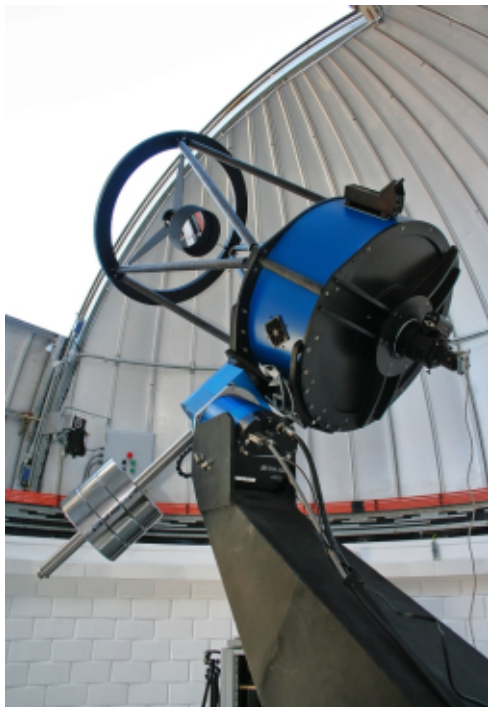
Obr. 20 Dalekohled TRAPPIST a krásná chilská noční obloha. Autor: ESO

Dalekohled TRAPPIST je co do zázemí součástí Evropské jižní observatoře, avšak na jeho provozu se podílí téměř výhradně dva státy – Belgie a Švýcarsko. Prvně jmenovanou zastupuje univerzita v Liège, odkud bude dalekohled na vzdálenost 12 000 km řízen. Za Švýcarsko je do projektu zapojena Ženevská observatoř, co byla tradiční bašta exoplanetárního výzkumu. Už při pohledu do seznamu členů týmu je zřejmé, že v tomto případě nepůjde o žádný druhořadý projekt. Za Ženevskou observatoř pracuje na projektu např. Didier Queloz, jeden ze dvou objevitelů první exoplanety u hvězdy hlavní posloupnosti (51 Peg b).

Na observatoři La Silla najdeme také 3,6 m dalekohled, na kterém je nainstalován spektrograf HARPS, k němuž má Ženevská observatoř rovněž velmi blízko, a jenž má na svém kontě řadu objevů i potvrzených exoplanetárních

kandidátů. Oba projekty budou nyní spolupracovat. TRAPPIST bude exoplanety lovit tranzitní metodou – tedy stejným principem, jako hledá planety u cizích hvězd např. kosmický dalekohled Kepler.

Pod názvem TRAPPIST se ukrývá celý název TRAnsiting Planets and PlanetesImals Small Telescope. Někteří zlí jazykové v nadsázce však tvrdí, že pravým původcem názvu projektu, je jeden z druhů piva (viz odkaz), který má až nápadně blízko k Belgii. Pivo této značky bylo každopádně součástí oslav, uvedení dalekohledu do provozu – jak dokládá důkazní materiál.



Kromě hledání exoplanet, měl by se TRAPPIST zaměřit i na “domácí scénu”. Čas od času se dalekohled podívá na některou z komet. Důraz bude kladen zejména na studium chemického složení chvostu kometárních vlasatic.

TRAPPIST se do historie astronomie zapíše jako jeden, z nejrychleji realizovaných projektů. Plánování a stavba podobných dalekohledů trvá obvykle řadu let, TRAPPIST to zvládl za dva roky. Dopomohl k tomu především fakt, že dalekohled našel útočiště v již existující budově, kde se dříve nacházel jiný astronomický přístroj.

TRAPPIST je plně automatizován. Aby nedošlo k maléru a kopule dalekohledu nebyla otevřená v době nečekané dešťové přeháňky, je součástí systému i malá meteorologická stanice.

V květnu prožil TRAPPIST tradiční první světlo, což je v životě každého astronomického dalekohledu tím nejvýznamnějším okamžikem. Lidé okolo TRAPPISTu se skutečně vyřádili. První fotony dopadaly na dalekohled např. z galaxie M83 (na obrázku výše), mlhoviny Tarantule apod. Teleskop už má na svém kontě i první světelnou křivku. Na paškál si vzal exoplanetu WASP-19 b, která je svými proporcemi o něco větší ve srovnání s Jupiterem.

Zdroje:

<http://www.eso.org/public/news/eso1023/>

http://arachnos.astro.ulg.ac.be/Sci/Trappist/Trappist_main/Home.html

.....

Astronomové pozorují přímým zobrazením, jak exoplaneta obíhá okolo svého slunce!

Astronomům z Evropské jižní observatoře (ESO) se podařilo vůbec poprvé v historii pozorovat, jak exoplaneta obíhá okolo své mateřské hvězdy. Nejnovější studie tak definitivně potvrzuje existenci exoplanety beta Pictoris b (β Pic b), která byla objevena už v roce 2003.

Do dnešních dní se astronomům podařilo objevit více než 450 planet u cizích hvězd. Pozorovat cizí světy přímo je velmi nelehké, neboť jsou přezářeny svou mateřskou hvězdou. Drtivá většina exoplanet tak byla objevena nepřímými metodami. Zlatou medaili zatím drží metoda měření radiálních rychlostí, kdy se existence exoplanety projeví posuvem spektrálních čar ve spektru hvězdy. S velkým odstupem za ní je tranzitní fotometrie. Přítomnost planety prozradí nepatrný pokles jasnosti hvězdy v okamžiku, kdy přes ni, z našeho pohledu, planeta přechází.



Obr. 22 Exoplaneta beta Pictoris b v představách malíře. Credit: ESO/L. Calçada

Většina dosud objevených exoplanet, obíhá okolo svých hvězd velmi blízko, s oběžnou dobou, mnohdy jen v řádu desítek hodin. Neznamená to, že by takové planety byly ve vesmíru typické, to jen výše popsané metody odhalí planetární světy, s krátkou oběžnou dobou snáze. Několik exoplanet se však už podařilo, přes velká úskalí, pozorovat přímo díky metodě přímého zobrazení, kdy je rušivé světlo mateřské hvězdy odstíněno.

Přímé zobrazení je kontroverzní metoda, která má nepochybně před sebou velkou budoucnost. Na jedné straně je na první pohled lépe „konzumovatelná“ pro laickou veřejnost, která z velké části nedůvěřuje nepřímým metodám a chce vidět exoplanety „na vlastní oči“ a nikoliv v podobě světelných křivek, posouvajících spektrálních čar, či ilustračních kreseb malířů. Na druhou stranu, nám přímé zobrazení zatím poskytuje ještě méně přesné údaje, o hmotnosti a oběžné době exoplanety, než metody nepřímé. Mnohdy je dokonce obtížné říci, zda na snímku je skutečně exoplaneta nebo například hvězda v pozadí.

Nyní však máme poprvé v historii důkaz, že pozorovaným úkazem je skutečně reálná exoplaneta.

Náš příběh se začal psát už v roce 1983, kdy astronomové o objevu první exoplanety stále jen snili a toto snění jim mělo vydržet ještě dalších 12 let. Obecně se předpokládalo, že Slunce není jedinou hvězdou ve vesmíru, okolo které obíhají planety. K jejich objevení však astronomie neměla potřebné přístroje.

V roce 1983 přišlo první světélko naděje na konci tunelu, první nepřímý důkaz, že také ostatní hvězdy jsou planetárními matkami. Astronomům se podařilo u hvězdy beta Pictoris pozorovat protoplanetární disk, který je tvořen z plynu a prachu a z něhož vznikají planety.

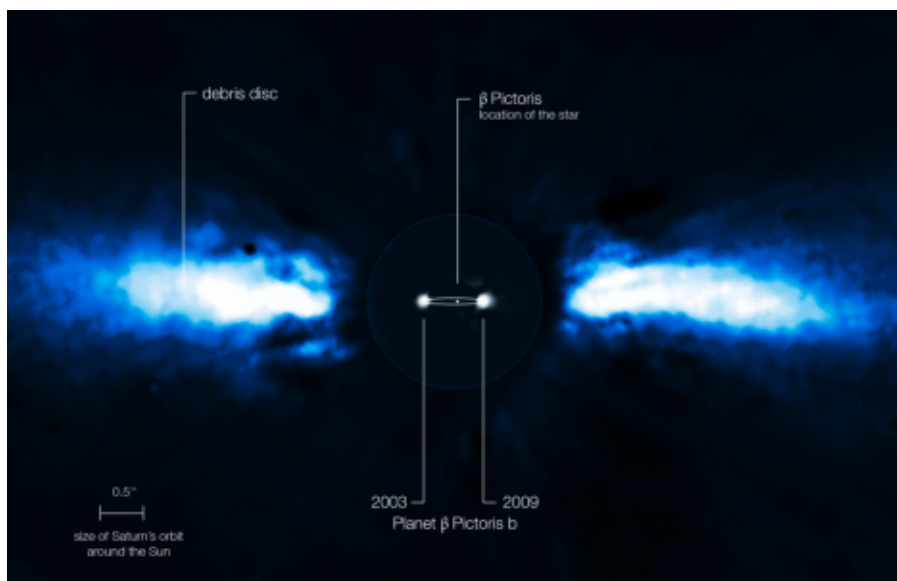
Vzhledem ke stáří hvězdy, které se odhaduje na 12 milionů let, existovalo určité podezření, že z prachu a plynu se již stihla zformovat exoplaneta. Na snímcích z roku 2003, bylo skutečně odhaleno něco, co připomínalo obří plynou exoplanetu. V hlavách astronomů však zůstalo semínko pochybností, zda se nejedná např. o vzdálenou hvězdu, která se jen shodou okolností promítá do okolí protoplanetárního disku.

Na snímcích z roku 2008 a z jara 2009, žádná exoplaneta u hvězdy beta Pictoris nalezena nebyla. Jednomu ze čtyř osmimetrových dalekohledů VLT, Evropské jižní observatoře v Chile se to povedlo, až koncem roku 2009. Na snímku je vidět exoplaneta, která se nachází na opačné straně od hvězdy, než byla v roce 2003. Astronomové tak dostali do rukou důkaz, že podezřelý „zdroj světla“ okolo hvězdy obíhá. V letech 2008 a na jaře 2009, se astronomům exoplanetu pozorovat nepodařilo, protože byla patrně schována za hvězdou nebo se naopak nacházela před svým sluncem a byla jím přezářena.

Exoplaneta dostala už dříve označení beta Pictoris b. Její hmotnost se odhaduje na 8 Jupiterů. Okolo své hvězdy obíhá ve vzdálenosti 8 až 15 AU, s dobou oběhu asi 16 let. Je nutné podotknout, že všechny údaje jsou spíše hrubým odhadem, který se v budoucnu snad zpřesní.

Nejnovější studie má hned několik pozitivních a průlomových dopadů:

- Podařilo se prokázat, že exoplaneta beta Pictoris b skutečně existuje.
- Poprvé v historii se podařilo zachytit pohyb exoplanety okolo hvězdy.
- Beta Pictoris b má nejkratší oběžnou dobu ze všech exoplanet, objevených přímým zobrazením. Pro srovnání: např. u hvězdy HR 8799, se podařilo objevit tři exoplanety s oběžnými dobami asi 100, 189 a 465 let – viz článek v Gliese 2/2010.



Obr. 23 Protoplanetární disk u hvězdy beta Pictoris a pozice exoplanety beta Pictoris b v letech 2003 a 2008. Samotná hvězda je odstíněna. Credit: ESO/A.-M. Lagrange

Za současným objevem stojí přístroj NACO, instalovaný na jednom z dalekohledů VLT. NACO (NAOS-CONICA, Nasmyth Adaptive Optics System – COude Near Infrared Camera), je kamera pro infračervenou oblast spektra, která díky adaptivní optice dokáže minimalizovat vliv atmosféry na astronomická pozorování. Přístroj pracuje jako spektrograf, koronograf a polarimetr.

Hvězdu beta Pictoris najdeme v souhvězdí Malíře, na jižní obloze, ve vzdálenosti asi 60 světelných let od Země. Jedná se o hvězdu, která je o 75% hmotnější, ve srovnání se Sluncem.

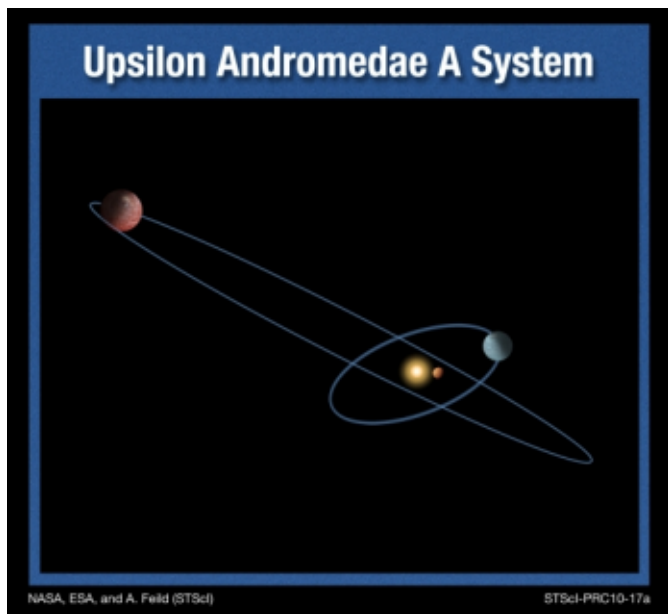
Zdroj:

<http://www.eso.org/public/news/eso1024/>

Chaotický planetární systém v souhvězdí Andromedy

Planetární systém u hvězdy Upsilon Andromedae, patří k těm nejslavnějším. První exoplaneta byla u hvězdy objevena už v roce 1996. Další dva přírůstky přibýly v roce 1999. Exoplanety u hvězdy Ups And, jsou vděčným cílem teoretiků kosmických a pozemních dalekohledů. Astronomové fascinují především dvě vnější planety.

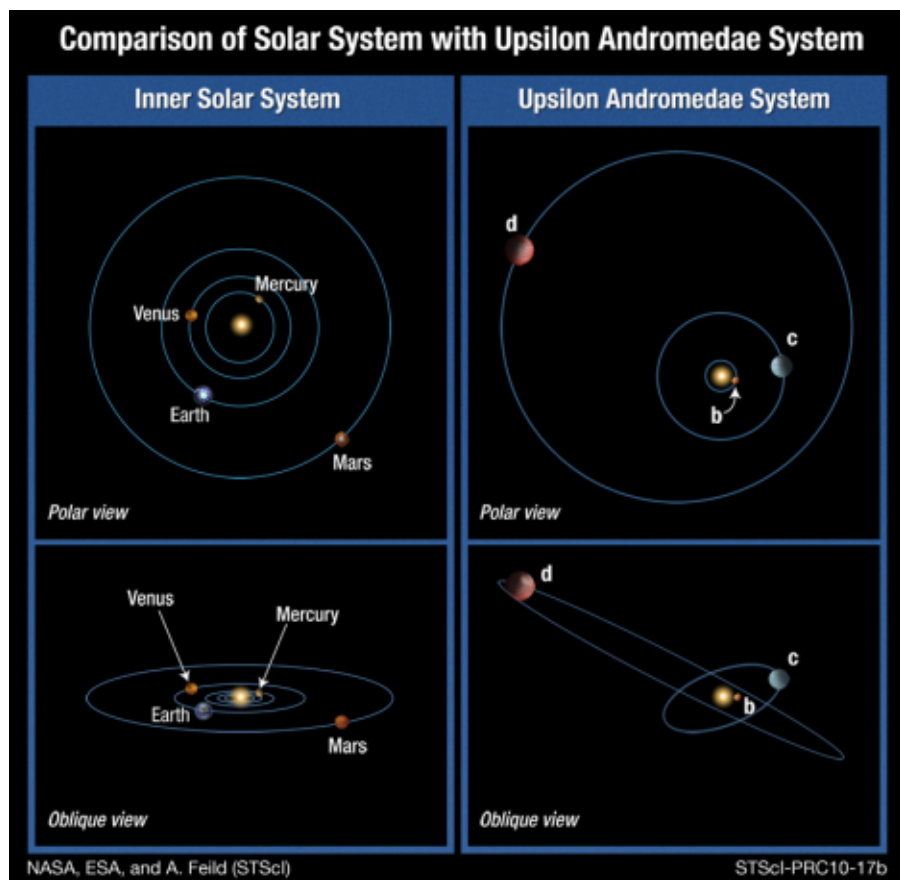
Ups And je ve skutečnosti dvojhvězdou, nacházející se necelých 44 světelných let daleko. Hlavní složkou je hvězda Ups And A, která je spektrální třídy F (nažloutlý trpaslík), má hmotnost 1,3 Slunce a poloměr 1,6 Slunce. Díky své jasnosti, asi 4 mag, je poměrně dobře viditelná i pouhým okem. V roce 2002 byl objeven její průvodce, kterým je červený trpaslík Ups And B, nacházející se ve vzdálenosti 750 AU.



Obr. 24 Oběžné dráhy dvou ze tří exoplanet u hvězdy ups And. Třetí exoplaneta je znázorněna poblíž mateřské hvězdy. Autor: NASA, ESA, and A. Feild (STScI)

Okolo hvězdy Ups And A, obíhají tři obří exoplanety. Pro astronomy jsou nejzajímavější zejména dva vnější planetární světy. Podle teorie vznikají planety akrecí prachoplynného disku. Díky tomu, by měly obíhat okolo své mateřské

hvězdy téměř ve stejné rovině. Ve Sluneční soustavě je toto pravidlo dodrženo. V případě exoplanet Ups And c a Ups And d, je situace opačná. Už v roce 2001, se podařilo odhadnout úhel mezi rovinami oběžných drah na 35° . Počátkem června byla zveřejněna nová studie amerických astronomů, která upřesňuje hodnotu na $30,4^\circ$.



Obr. 25 Srovnání planetárního systému u hvězdy ups And se Sluneční soustavou.
Autor: NASA, ESA, and A. Feild (STScI)

Vědci se domnívají, že k „rozhození“ oběžných drah muselo dojít krátce po jejich vzniku, před 3. až 4. miliardami let. Studie pracuje se dvěma scénáři. Podle prvního, došlo k vzájemné gravitační interakci mezi oběma planetami, alternativní model předpokládá interakci mezi hvězdou Ups And A, jednou z planet a červeným trpaslíkem Ups And B. Který ze scénářů je pravdivý, ukážou až další studie.

Napovědět by nám mohly i objevy dalších podobných planetárních systémů. Dosud objevené exoplanety nám naznačují, že naše Sluneční soustava rozhodně nebude typickým planetárním systémem. Na základě dosud objevených 455 exoplanet, sice nelze vynášet obecné závěry, ukazuje se však, že co planetární systém, to svým způsobem unikát. Vesmír je zřejmě mnohem vynalézavější, než všechny planetologické teorie dohromady.

Tabulka 5 Planetární systém ups And

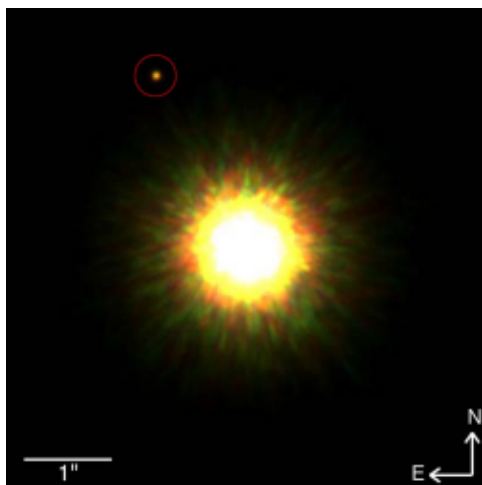
Název exoplanety	Hmotnost	Oběžná doba	Velká poloosa
ups And b	0,7 Mj	4,6 dní	0,059 AU
ups And c	11,9 Mj	237,7 dní	0,822 AU
ups And d	10,3 Mj	1302,6 dní	2,55 AU

Zdroje:

<http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2010/17/image/>
http://www.sciencenews.org/view/generic/id/59211/title/Planets_in_nearby_system_are_off-kilter%2C_measurements_show
<http://exoplanet.eu/star.php?st=ups+And>

První snímek exoplanety u hvězdy slunečního typu? Především však hrdá rekordmanka!

Letošní léto je opravdu horké,...alespoň co se novinek ze světa exoplanet týče. Astronomům se podařilo prokázat existenci exoplanety 1RXS1609 b, která byla objevena přímým zobrazením v dubnu 2008. Vzdálený svět o hmotnosti 8. Jupiterů, obíhá okolo hvězdy typu Slunce, hlásají do světa tiskové zprávy. Je tomu skutečně tak?

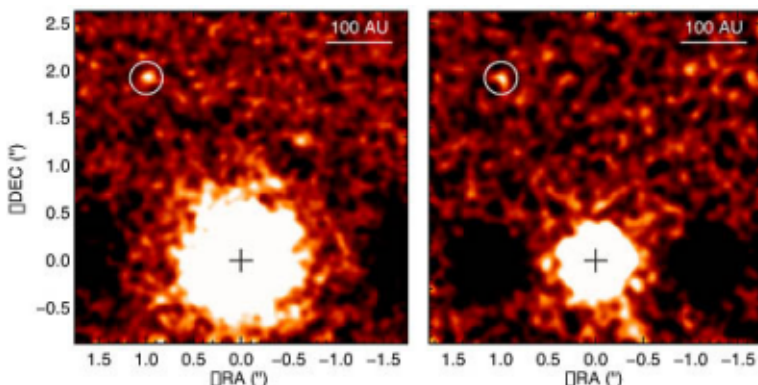


Obr. 26 Mateřská hvězda 1RXS1609 a její planetární průvodce na snímku v blízké infračervené části spektra z roku 2008. Credit: Gemini Observatory

David Lafrénière pracoval před více než dvěma lety na univerzitě v Torontu. Nyní působí na univerzitě v Montrealu a v Quebeckém centru pro astrofyziku.

V dubnu 2008 oznámil Lafrénière a jeho kolegové, že se jim pravděpodobně podařilo objevit exoplanetu přímým zobrazením. Za úspěchem stál severní dalekohled Gemini, který se nachází na Havaji a disponuje zrcadlem o průměru 8,1 m.

Jedním z problémů přímého zobrazení je určitá nejistota v tom, co na snímku vidíme. Méně jasný kotouček v sousedství hvězdy může být exoplanetou, ale také další hvězdou ve vzdáleném vesmíru. Díky tomu se teprve nyní podařilo existenci exoplanety 1RXS1609 b potvrdit.



Obr. 27 na novém snímku z přístroje Near-Infrared Imager (NIRI), který je instalován na dalekohledu Gemini. Credit: Gemini Observatory/AURA/David Lafrenière (University of Montreal), Ray Jayawardhana (University of Toronto), and Marten van Kerkwijk (University of Toronto)

Planeta má hmotnost asi 8. Jupiterů a okolo svého slunce obíhá ve vzdálenosti asi 330 AU, což je absolutní rekord! Stříbrnou příčku drží exoplaneta Fomalhaut b, která byla také objevena přímým zobrazením a okolo své mateřské hvězdy obíhá ve vzdálenosti asi 115 AU.

Podle nejnovější studie je navíc velmi nepravděpodobné, že by okolo hvězdy 1RXS1609 obíhala v menší vzdálenosti nějaká exoplaneta o hmotnosti 1. až 8. Jupiterů. Hvězdu 1RXS1609 najdeme ve vzdálenosti asi 500 světelných let, v souhvězdí Štíra. Stáří hvězdy se odhaduje na pouhých 5 milionů let. Mladí planetárního systému má za důsledek poměrně vysokou teplotu atmosféry exoplanety, která se pohybuje okolo 1 500°C.

Současný objev (nebo spíše jeho potvrzení) se v tiskových zprávách označuje přívlastkem „první přímé pozorování exoplanety u hvězdy slunečního typu“. Musíme však podotknout, že tato zpráva není zcela pravdivá. Záleží především na tom, co si pod pojmem hvězda slunečního typu představíme. Při srovnání našeho Slunce a mateřských hvězd, u kterých byla exoplaneta pozorována přímým zobrazením, však 1RXS1609 vychází jako vítěz. Hmotnost hvězdy se odhaduje na přibližně 85% Slunce.

Zdroje:

<http://www.gemini.edu/node/11486>

<http://exoplanet.eu/star.php?st=1RXS1609>

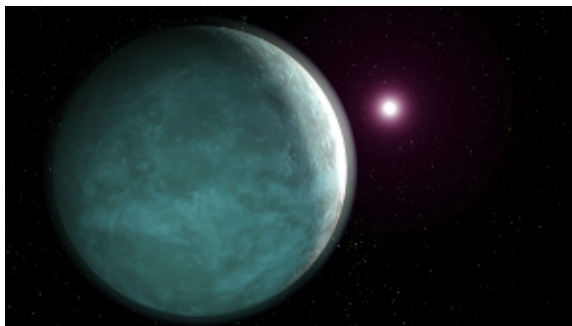
Vesmírní bubáci v okolí našeho Slunce? Aneb o hnědých trpaslících a Jodie Foster

Tak blízcí a přitom tak vzdálení. Řeč je o exoplanetách a hnědých trpaslících. Obě kategorie vesmírných těles jsou si hmotnostně velmi blízko. Objevy prvních zástupců obou kategorií byly oznámeny téměř ve stejnou hodinu. Zatímco exoplanety jsou současným mediálním tahounem astronomie, o hnědých trpaslících se dočtete už podstatně méně. Paradoxem je fakt, že výzkum těchto zvláštních těles může hravě vyvolat ono tajemné mrazení v zádech, na které jsme zvyklí při povídání o vzdálených planetárních světech.

Před pár týdny byla zveřejněna studie, která by se dala označit za poselství jednoho kosmického dalekohledu druhému. „Vamos WISE, tvůj Spitzer“. Slavný a dosluhující infračervený kosmický dalekohled Spitzer, se zahleděl do rozličných končin Galaxie v souhvězdí Pastýře.

Spitzer hledal hnědé trpaslíky a byl úspěšný. V jeho sítích uvízlo hned 14 těchto hvězd. Povrchová teplota všech se odhaduje na 450 až 600 K. Nejchladnější z nich tak dosahuje teploty jen asi 177°C, což je výrazně méně, než teplota mnoha dosud objevených exoplanet.

Nové přírůstky se nacházejí poměrně daleko od nás (řádově stovky světelných let), ale vnášejí čerstvý vítr, do léta trvající debaty. Podle mnohých předpokladů, jsou hnědí trpaslíci „vesmírnými bubáky“. Co tím myslíme? Když se večer zahledíte pouhým okem na oblohu, uvidíte stovky jasných i méně jasných hvězd. V konfrontaci s katalogem nejbližších stálic, narazíte ale na problém. Velká část vesmírných sousedů našeho Slunce jsou červení trpaslíci. Na obloze ale okem neuvidíte ani jednoho. Červení trpaslíci jsou malé a relativně chladné hvězdy, které vyzařují jen málo světla, takže nalézt je, představuje pro astronomické dalekohledy poměrně tvrdý oříšek.



Obr. 28 Exoplaneta MOA-2007-BLG-192L obíhá okolo hnědého trpaslíka. Autor: NASA

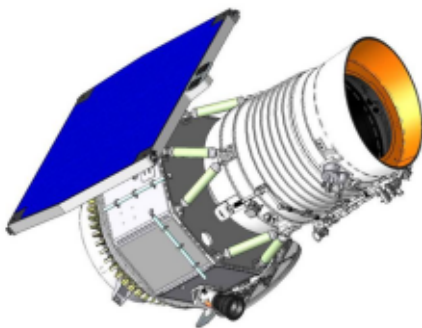
Jestli je situace s červenými trpaslíky složitá, pak v případě hnědých trpaslíků je přímo tragická. Tyto hvězdy jsou ještě menší a vyzařují jen velmi, velmi, velmi málo světla a to zejména v oblasti infračerveného záření.

Někteří astronomové se domnívají, že v kosmickém sousedství našeho Slunce existují stovky hnědých trpaslíků, o kterých zatím nemáme ani ponětí. Je docela možné, že jejich počet v okruhu 25 světelných let, je srovnatelný s počtem hvězd!

Symbolický štafetový kolík po dalekohledu Spitzer, přebrala nyní astronomická družice WISE. Dne 14. prosince 2009 se vydala do vesmíru, odkud z oběžné dráhy, ve výšce 525 km, monitoruje vesmír v infračervené části spektra. Družice je vybavena dalekohledem o průměru 40 cm a měla by přinést výrazně lepší výsledky, ve srovnání se svými předchůdci. Kromě výzkumu Sluneční soustavy a vzdáleného vesmíru, by měla objevit i řadu nových hnědých trpaslíků.

Jakousi metou a vytouženým cílem je nalezení hnědého trpaslíka, kterého v poslední studii Davy Kirkpatrick (Caltech), pokřtil zcela neoficiálním jménem Tyché. Nejedná se o překlep ve jménu slavného dánského hvězdáře ale o dceru Titána Ókeana a Téthys z řecké mytologie. Tyché byla bohyně šťastné náhody.

Tyché by se mohla nacházet poměrně blízko Slunce a ovlivňovat kometární jádra v Oortově oblaku. Jestli existuje, to nám už brzy napoví družice WISE.



Obr. 29 Družice WISE

Když se řekne hnědý trpaslík

Existence hnědých trpaslíků byla předpovězena velmi dlouho, před prvním reálným objevem. Hnědí trpaslíci tvoří logický přechod mezi planetami a hvězdami. Obecně se za hnědého trpaslíka považuje objekt, o hmotnosti nad 13 Jupiterů. Tato hranice často způsobuje vrásky lovcům exoplanet. Pokud je

exoplaneta objevena metodou měření radiálních rychlostí, známe dost často pouze spodní odhad její hmotnosti. Exoplanety, které koketují okolo hranice 13. Jupiterů, tak mohou být ve skutečnosti hnědými trpaslíky.

Hnědí trpaslíci vznikají smršťováním zárodečného plynného mračna, stejně jako normální hvězdy. Hmotnost „rodící se hvězdy“, však v tomto případě nepřekročí kritickou mez, přibližně 0,075 Slunce. Aby se v nitru tělesa zažehla klasická termonukleární reakce, musela by se teplota vyšplhat k hranici 8. milionů Kelvinů. Hnědý trpaslík do této fáze nikdy nedojde. Hustota v jeho nitru se postupně zvyšuje, až nakonec začne látka elektronově degenerovat. Pod pojmem elektronová degenerace si můžeme představit stav, kdy je tlak tak vysoký, že se z atomů uvolní elektrony a ty se volně pohybují mezi nimi.

V centru hnědého trpaslíka, probíhá po několik milionů let přeměna deuteria a lithia na hélium. Následně se vnější vrstvy hroutí, houstnou a také degenerují.

Hnědý trpaslík paradoxně není vůbec hnědý ale spíše červený. Pojem červený trpaslík už ale byl rezervován, pro nejpočetnější typ hvězd v Galaxii a tak se hledaly jiné názvy. Kromě „netrpasličích“ názvů se uvažovalo o černém trpaslíkovi, což by odpovídalo odkazu na velmi malé množství záření, které tyto tělesa produkují. Název černý trpaslík, dnes sice v učebnicích astronomie najdeme, jedná se však o vychladlého bílého trpaslíka.

S názvem „hnědý trpaslík“ přišla v roce 1975, americká astronomka Jill Cornell Tarterová (*1944), která je dnes ředitelkou slavného Institutu SETI. Stala se předlohou postavy Ellie Arroway, pro slavnou knihu Kontakt (1985), ještě slavnějšího astronoma a spisovatele Carla Sagana. Kniha se dočkala v roce 1997 filmového zpracování a hlavní roli si v něm zahrála herečka Jodie Foster.



Obr. 30 Jill Tarterová (vlevo) a Jodie Fosterová (ve filmu Kontakt)

V 80. letech měli astronomové k dispozici nejen název pro novou kategorii vesmírných těles, ale i solidní teoretické základy. Chybělo však to hlavní – objev prvního představitele. To se povedlo až v roce 1988, kdy byl odhalen průvodce hvězdy GD 165. Do dnešních dní se ovšem nepodařilo zcela jednoznačně prokázat, že GD 165 B je skutečně hnědým trpaslíkem. V následujících letech byla objevena řada hnědotrpasličích kandidátů, avšak za prvního zcela jednoznačně potvrzeného hnědého trpaslíka je považován Gliese 229 B. Objekt má hmotnost 20 až 50 Jupiterů a nachází se ve vzdálenosti 19 světelných let. Jak už název napovídá, nejedná se o osamělý objekt. Hnědý trpaslík v tomto případě obíhá okolo červeného trpaslíka. Objev byl ohlášen v roce 1995, shodou okolností na stejné konferenci v italské Florencii, kde byla představena i první exoplaneta u hvězdy hlavní posloupnosti – 51 Peg b.

Klasifikace hnědých trpaslíků

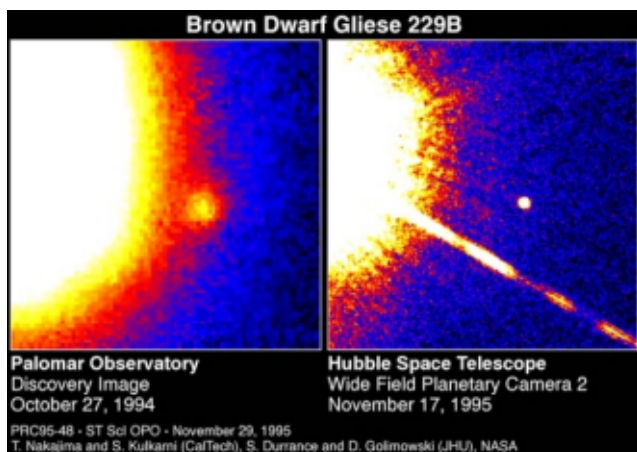
Spektrální třída M – tzv. pozdní M trpaslíci. Jedná se o kategorii, která silně koketuje s nejméně hmotnými hvězdami – červenými trpaslíky. Pro odlišení hnědého trpaslíka od „normální hvězdy“ se často používá lithiový test. Zatímco ve spektru hnědého trpaslíka se stopy lithia často nacházejí, u normálních hvězd tomu tak není. V mladých hvězdách se sice zpočátku lithium také vyskytuje, poměrně rychle je však zneškodněno a přeměněno v helium. Lithiový test ale není úplně stoprocentní metodou.

Spektrální třída L – povrchová teplota se obvykle pohybuje od 1 250 do 2 000°C.

Spektrální třída T – v atmosférách těchto hnědých trpaslíků se nachází velmi často metan, který je jinak typický, spíše pro obří plyné planety. Povrchová teplota je obvykle nižší než 1200°C.

Spektrální třída Y – zatím je pouze na papíře, ale již někteří známi hnědí trpaslíci možná do této kategorie spadají. Jedná se o velmi chladné hvězdy, s teplotou okolo 500 K.

Do dnešních dní se podařilo objevit na 750 hnědých trpaslíků spektrální třídy L a T. Katalog hnědých trpaslíků lze nalézt na spider.ipac.caltech.edu.



Obr. 31 První oficiálně potvrzený hnědý trpaslík Gliese 229 B obíhá okolo červeného trpaslíka. Na snímku z Hubblova dalekohledu tak chybí už jenom Sněhurka.

Osamocenými vlky, partnery i rodiči

Řada hnědých trpaslíků byla objevena v páru s normální hvězdou. Velké množství se však potuluje vesmírem zcela osamoceně. Pikantní snahou astronomů bylo objevení hnědého trpaslíka, okolo kterého by obíhala planeta.

2M1207

První exoplaneta u hnědého trpaslíka byla objevena v roce 2004 a dostala označení 2M1207 b. Hnědý trpaslík se nachází ve vzdálenosti asi 170 světelných let v souhvězdí Kentaura. Hmotnost exoplanety se odhaduje na 3 – 10 Jupiterů a okolo hvězdy obíhá ve vzdálenosti přibližně 40 AU. O tomto podivuhodném páru jsme už psali v článku 2M1207b: exoplaneta co nahlodala naše představy

MOA-2007-BLG-192L

V roce 2007 se podařilo pomocí metody gravitační mikročocky nalézt exoplanetu MOA-2007-BLG-192Lb, která má podle odhadů hmotnost jen 3,3 Země a obíhá okolo hnědého trpaslíka, ve vzdálenosti 0,6 AU. Hmotnost této hvězdy se odhaduje na 60 Jupiterů.

Zdroje:

<http://www.centaury-dreams.org/?p=13134>

<http://iopscience.iop.org/1538-3881/139/6/2455?fromSearchPage=true>

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Tych%C3%A9>

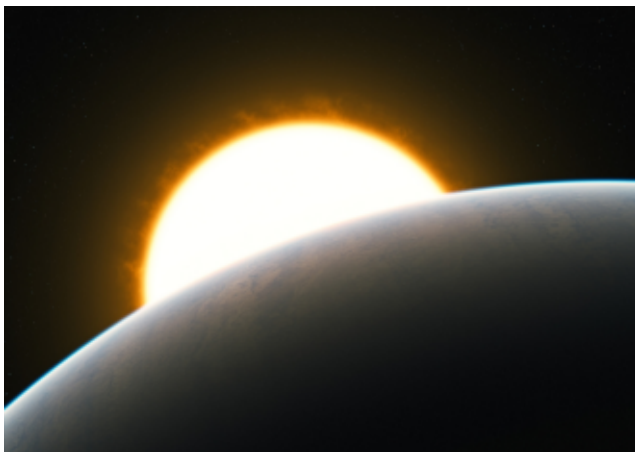
V atmosféře exoplanety dosahuje vítr rychlosti až 10 000 km/h

Hned dva milníky pokořil americko-nizozemský tým astronomů. Pomoci dalekohledu VLT, Evropské jižní observatoře v Chile, se podařilo poprvé v historii změřit rychlost super-rychlého proudění větru, v atmosféře exoplanety a její orbitální rychlost.

Letos v létě tomu je přesně 15 let od chvíle, kdy se podařilo objevit první planetu u cizí hvězdy. Dnes známe už více než 460 extrasolárních planet a postupně se je daří nejen objevovat, ale také zkoumat jejich atmosféru. Mezi ty nejprozkoumanější patří exoplaneta HD 209458 b, která byla objevena v roce 1999 a najdeme ji v souhvězdí Pegase, ve vzdálenosti 150 světelných let.

Exoplaneta obíhá okolo své mateřské hvězdy ve vzdálenosti asi 20× menší, než obíhá Země kolem Slunce s periodou jen 3,5 dne.

HD 209458 b dosahuje hmotnosti asi 65% Jupitera, její průměr je však o 35% větší. Na základě údajů se podařilo odhadnout hustotu planety na 370 kg/m³, což je téměř 4× méně, ve srovnání s Jupiterem a 2× méně, ve srovnání se Saturnem.



Obr. 32 Exoplaneta HD 209458 b v představách malíře. Credit: ESO/L. Calçada

HD 209458 b se zapsala do historie už krátce po svém objevu jako první exoplaneta, u které se podařilo pozorovat tranzity. Planeta přechází z našeho pohledu před svou hvězdou a způsobuje tak pokles její jasnosti. Právě díky tomu, že se jedná o obří tranzitující exoplanetu, se astronomům podařilo zjistit průměr a zkoumat atmosféru tělesa. Do dnešních dní byly v atmosféře HD 209458 b odhaleny molekuly vody, metanu, uhlíku, sodíku, oxidu uhličitého atd.

Exoplaneta obíhá okolo svého slunce velmi blízko, což má hned několik důsledků. Podle dřívějších výzkumů má HD 209458 b naordinovanou přísnou dietu. Její atmosféra se postupně vypařuje, takže exoplaneta ztrácí každou sekundu tisíce tun materiálu. Kromě toho má vázanou rotaci a je tedy ke své mateřské hvězdě nakloněna stále stejnou stranou. Zatímco na „denní“ straně je atmosféra rozžhavená na teplotu až 1 000°C, na „noční“ straně je výrazně nižší. Velký teplotní rozdíl mezi denní a noční stranou se planeta snaží vykompenzovat velmi silným větrem.

Americko-nizozemský tým pod vedením Ignase Snellena využil spektrografu CRIRES, který je instalován na jednom z dalekohledů VLT Evropské jižní observatoře v Chile, k pozorování exoplanety HD 209458 b.

Spektrograf CRIRES pozoroval mateřskou hvězdu v okamžiku, kdy paprsky jejího světla procházely atmosférou exoplanety. Ve spektru hvězdy zanechala atmosféra „otisky prstů“. Exoplaneta a hvězda obíhají kolem společného těžiště, takže se střídavě přibližují a vzdalují, což se projeví nepatrným posuvem čar ve spektru hvězdy. Astronomové se zaměřili „otisk“ prstů v podobě spektrální čáry oxidu uhelnatého.

Přístroj CRIRES dokázal spektrální čáru pozorovat s nebyvalou přesností. Díky tomu, se podařilo odhadnout rychlost proudění v atmosféře exoplanety na 5 000 až 10 000 km/h! Pro srovnání uvedme, že maximální rychlost větru hurikánu na Zemi se pohybuje okolo 300 km/h, větry v Jupiterově Velké rudé skvrně foukají rychlostí asi 640 km/h.

Je to vůbec poprvé, co astronomové změřil rychlost proudění v atmosféře exoplanety. Poprvé se jim také podařilo přesně změřit orbitální rychlost exoplanety i její mateřské hvězdy. HD 209458 b obíhá okolo společného těžiště rychlostí 140 km/s, hvězda pak rychlostí 84 m/s.

Na základě znalosti orbitální rychlosti, bylo možné zpřesnit údaje o hmotnosti obou těles. Podle nových předpokladů, má exoplaneta hmotnost $0,64 \pm 0,09$ Jupiteru a její mateřská hvězda $1,00 \pm 0,22$ Slunce.

Třešinkou na dortu je odhad množství oxidu uhelnatého, v atmosféře exoplanety HD 209458 b, který je přibližně shodný, s množstvím v atmosférách Jupiteru a Saturnu.

Zdroje:

<http://www.sciencedaily.com/releases/2010/06/100623132100.htm>

<http://www.eso.org/public/news/eso1026/>

<http://www.eso.org/public/archives/releases/sciencepapers/eso1026/eso1026.pdf>

Extrasolární astrobiologie

Frank Drake – duchovní otec SETI a slavné mimozemské rovnice oslavil 80. narozeniny

Na světě snad není člověka, který by nikdy neslyšel o programu SETI. Už podstatně méně (ale přesto stále dost) lidí někdy slyšelo o Drakeově rovnici. Muž, spjatý s oběma základními kameny hledání mimozemského života, oslavil v pátek 28. května životní jubileum.

Frank Drake se narodil v Chicagu 28. května 1930. Od útlého věku projevoval velký zájem o vědu a techniku. Postupem času se u něj začala projevovat náklonnost k astronomii a k otázkám existence mimozemských civilizací. K rozvoji svých myšlenkových úvah neměl ale příliš vhodné prostředí. Drake pocházel z věřící rodiny, která jeho úvahy ze začátku spíše potlačovala.

Po skončení středoškolské docházky, obdržel Drake stipendium na Cornellově univerzitě v oboru elektrotechniky, což se později ukázalo jako klíčové. Jeho zájem o techniku, radioastronomii nebo motory byl enormní, takže při studiu na univerzitě byl jako ryba ve vodě.



Silným momentem se v jeho životě stala návštěva přednášky předního astrofyzika poloviny dvacátého století, Otty Struveho, v roce 1951. Jedním z témat přednášky, byla existence planet u cizích hvězd a život ve vesmíru. Struveho názory se mladému Drakeovi velmi líbily. Na vědu ale musel zapomenout. V roce 1952 dokončil studia a musel narukovat na 3 roky k námořnictvu, kde sloužil mimo jiné na lodi USS Albana.

Služba vlasti však rozhodně nebyla ztraceným časem. Jako pozdější důstojník přes elektrotechniku, získal Drake spoustu cenných zkušeností a dostal se k technologiím, o kterých by si jako civilista v té době mohl nechat jen zdát.

Po ukončení služby pokračoval ve studiích na Harvardu, kde se zabýval radioastronomií. Zcela logicky proto vedly jeho další kroky na vznikající Národní radioastronomickou observatoř (NRAO) v Green Bank, ve Virginii. Drake nastoupil na observatoř v roce 1958, pouhé dva roky po jejím založení.

Ozma a 50 let SETI

Krátce po nástupu na observatoř založil Drake projekt Ozma, pojmenovaný po princezně ze slavné knihy „Čaroděj ze země Oz“. Projekt Ozma se měl pokusit zachytit signály mimozemských civilizací a jeho založení v roce 1960, je považováno za zrod legendárního SETI. V letošním roce si připomínáme 50. výročí těchto památných událostí, takže hledání mimozemských civilizací i budoucnost SETI je tématem bezpočtu konferencí, článků apod.

Frank Drake použil radioteleskop o průměru 26. metrů, aby „pročesal“ signál, přicházející od hvězd Tau Ceti a Epsilon Eridani. Drake naslouchal kosmickým vlnám po dobu 4 měsíců, ale kromě jednoho falešného poplachu nic nenašel.

O rok později se v Green Bank konala konference, která se stala v dobrém slova smyslu rozbuškou pro další hledání signálů mimozemských civilizací a výzkum života ve vesmíru.

V roce 1963 pracoval Drake krátce pro legendární Laboratoře tryskového pohonu (JPL), při NASA. Následně přesídluje do Cornelliho centra pro radiofyziku a vesmírný výzkum a stává se ředitelem radioteleskopu v Arecibo.

V roce 1964 začíná pracovat na Cornellově univerzitě, kde zůstává plných 20 let. V současné době spolupracuje s Centrem Carla Sagana pro studium života ve vesmíru.

Se slavným spisovatelem (autorem knižní předlohy k filmu Kontakt), ho pojí spousta dalších věcí. Oba jsou mimo jiné autory plakety pro mimozemšťany, které nesou kosmické lodě Pioneer a Voyager.

Drakeova rovnice

Zkratku SETI v souvislosti se jménem Frank Drake si vybaví jen hrstka odborníků a nadšenců. Při brouzdání historií astronomie 20. století, musíme zakopnout o významnou stopu rovnice, nesouvisí jméno svého autora. Drakeova rovnice umožňuje spočítat počet vyspělých mimozemských civilizací v Galaxii. Většinu parametrů v rovnici bohužel neznáme vůbec nebo je dokážeme pouze hrubě odhadnout. Základy rovnice vznikly na výše zmíněné konferenci v Green Bank v roce 1961.

$$N = R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_1 \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$$

N – výsledek, počet mimozemských civilizací, které jsou schopné mezihvězdné komunikace.

R^* – přírůstek počtu hvězd v Galaxii za určité období.

f_p – podíl hvězd, okolo kterých obíhá alespoň jedna exoplaneta.

n_e – průměrná hodnota počtu planet v planetárním systému, na kterých se nacházejí podmínky k životu.

f_1 – poměr z předchozích vhodných planet, na kterých se život skutečně vyvine.

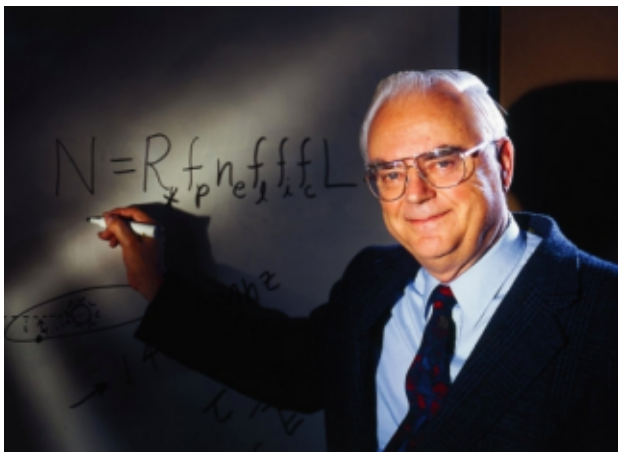
f_i – poměr z předchozího, kde život nejen vznikl, ale vyvinul se do inteligentní civilizace.

f_c – podíl inteligentních forem života, které dosáhly schopnosti aktivní mezihvězdné komunikace.

L – přibližná délka života civilizace, která je schopná mezihvězdné komunikace v letech.

Parametry „ f “ se snaží dopočítat počtu exoplanet, na kterých se nachází inteligentní mimozemská civilizace schopná mezihvězdné komunikace. Drakeova rovnice měla být jakýmsi podkladem, pomůckou a cílem projektu SETI.

První tři parametry jsme schopni relativně odhadnout a v nejbližších letech se díky výzkumu exoplanet budeme dostávat ke stále přesnějším údajům. Další parametry ale zůstanou zakletou vědeckou princeznou zřejmě i nadále.



Obr. 34 Frank Drake a jeho legendární rovnice, zdroj: woodahl.physics.iupui.edu

Klíčovým parametrem Drakeovy rovnice je „ L “. Nezávisle na existenci Drakeovy rovnice, se o hodnotu tohoto parametru, svádí letité vášnivé diskuse mezi astronomy, astrobiology, filozofy a vědci vůbec. Hodnota parametru L nepochybně může záviset i na typu mateřské hvězdy. V astronomii platí kritérium, že čím je hvězda hmotnější, tím kratšího věku se dožívá. Nejideálnější se v této souvislosti jeví červení trpaslíci, následování oranžovými trpaslíky a jako paradoxně „nejhoršími matkami“, můžeme označit hvězdy jako Slunce. Problematika v této oblasti není ale černobílá. Obyvatelná oblast se okolo červených trpaslíků nachází poměrně blízko od hvězdy, takže případné planety mají vázanou rotaci, což pro život nemusí být zrovna ideální. Výzkum v této oblasti je zatím v plenkách, takže na konkrétní a jednoznačné závěry je příliš brzy.

Délku života civilizace, mají ve svých rukou pochopitelně i sami její obyvatelé a pokud se večer podíváte na zprávy nebo se rozhlédnete kolem sebe, pesimismus je namístě. Nebo že by lidstvo bylo výjimkou?

Drakeova rovnice neumožňuje výpočet ani přibližného množství mimozemských civilizací v Galaxii. Hodnoty zejména posledních parametrů jsou za hranou vědeckého přístupu a spadají do spekulativní oblasti. Rovnice zároveň nikterak nezohledňuje měsíce exoplanet, na jejichž povrchu se mohou nacházet podmínky k životu. Drakeova rovnice v dnešní době není každodenní pomůckou astrobiologie, její historický význam a přínos pro debaty o životě ve vesmíru je však nezpochybnitelný.

S nastavením jednotlivých parametrů si můžete pohrát na

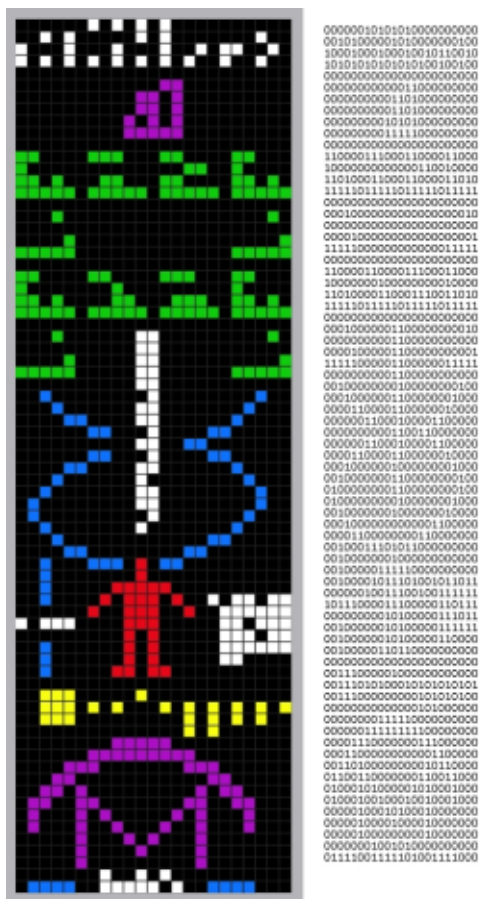
<http://www.pbs.org/wgbh/nova/origins/drak-flash.html>

Zpráva z Areciba

V roce 1974 byla pomocí slavného radioteleskopu Arecibo v Portoriku, odeslána historicky první zpráva, pro případné mimozemské civilizace. Jednalo se o poměrně krátký vzkaz, obsahující jen 1679 „bitů“ informací. Tato hodnota byla zvolena záměrně, jedná se o součin prvočísel 23 a 73. Pokud by někdo zprávu dekodoval, našel by několik jednoduchých obrázků o nás a planetě Zemi. Zpráva byla vyslána 16. listopadu 1974, směrem ke kulové hvězdokupě M13, kam by měla dorazit v roce 26 974.

Autorem zprávy byl Frank Drake, který ji vytvořil s pomocí již zmíněného Carla Sagana. Zpráva z Areciba (Arecibo message) měla sedm částí:

1. Čísla 1 až 10
2. Atomová čísla vodíku, uhlíku, dusíku, kyslíku a fosforu, co by základních kamenů DNA.
3. Vzorce cukrů a nukleotidů DNA.
4. Počet nukleotidů v DNA a struktura dvojité šroubovice DNA.
5. Postava člověka a velikost lidské populace.
6. Grafické znázornění Sluneční soustavy.
7. Znázornění radioteleskopu Arecibo a průměru jeho antény.



Obr. 35 Arecibo message v grafické podobě a v binárním kódu.

Zdroj: Wikipedia, upraveno

Zdroje:

<http://escuadrondelaverdad.wordpress.com/2009/06/05/en-la-via-lactea-existen-por-lo-menos-10-mil-civilizaciones-capaces-de-comunicarse/>
http://en.wikipedia.org/wiki/Arecibo_message
<http://www.seti.org/Page.aspx?pid=418>
http://cs.wikipedia.org/wiki/Frank_Drake

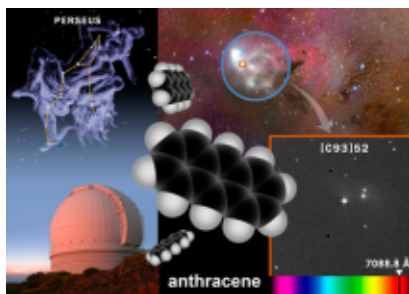
.....

V mezihvězdném prostoru nalezeny molekuly antracenu

Jednou z relativně moderních odnoží astronomie je vědní disciplína, která se nazývá astrochemie. V posledních letech se astrochemie stala významnou berličkou astrobiologie a přináší cenné informace z nejranější fáze vzniku života.

Planetu, žížalu nebo člověka neuplácáte jen tak z vakua. Představte si, že jste právě odchytili jeden z atomů uhlíku z vaší kůže, vlasu či nehtu a podrobili ho důkladnému výslechu. Atom by vám vyprávěl dlouhý příběh proti toku času. Zpočátku by se jednalo dost možná o nudné zážitky, konec by však byl ve známení popisu jeho vzniku před miliardami let někde v nitru hvězdy.

Výzkum mezihvězdného prostředí je pro astrobiology nesmírně důležitý. Kosmickým dalekohledům i jejich pozemským kolegům se už podařilo odhalit řadu zajímavých organických sloučenin, které hrají důležitou úlohu při vzniku života.



Obr. 36 Molekuly antracenu v mezihvězdném mračnu. Vlevo dole dalekohled W. Herschela na Kanárských ostrovech. Credit: Gaby Perez a Susana Iglesias-Groth

Dalekohled Williama Herschela na Kanárských ostrovech objevil v mezihvězdném prostředí dosud nejkomplexnější organickou molekulu – antracen. Teleskop o průměru 4,2 m se zaměřil na poměrně hustý mezihvězdný oblak, který se nachází v souhvězdí Persea ve vzdálenosti 700 světelných let směrem k hvězdě Cernis 52.

Pokud jsou molekuly antracenu vystaveny ultrafialovému záření, mohou reagovat s vodou a amoniakem za vzniku aminokyselin a dalších sloučenin, které jsou klíčové pro vznik života.

Astronomům se už dříve podařilo nalézt molekuly antracenu v meteoritech, jejich odhalení v mezihvězdném prostoru si však na své konto připsali až nyní vědci z Kanárského astrofyzikálního institutu (IAC). Ve stejném mezihvězdném mračnu se před dvěma lety podařilo objevit také naftalen.

Zdroj:

<http://www.astrobio.net/pressrelease/3534/astro-anthracene>

.....

Astrobiologie – Sluneční soustava

Nově objevený kráter pod Timorským mořem klíčem k době ledové?

Vědci z Národní australské univerzity ohlásili objev nového, impaktního kráteru. Mount Ashmor, nachází se pod Timorským mořem, nedaleko australských břehů. Jeho průměr se odhaduje na minimálně 50 kilometrů. Jeho stáří 35 milionů let, až nápadně koresponduje s dalšími velkými krátery na Zemi.

Mount Ashmore je dalším kouskem do sbírky němých svědků událostí, které nastaly na Zemi před 35. miliony lety. V té době se naše planeta střetla s několika planetkami či jádry komet. V Chesapeake Bay, poblíž pobřeží Virginie, najdeme kráter o průměru 85. km, na Sibiři pak další, o velikosti 100 km. Všechny tři spojuje přibližně stejné stáří. Vědci se domnívají, že kolize Země s několika tělesy, vedla k drastickým změnám klimatu a době ledové.

Všechny zmíněné krátery, jsou pochopitelně pohřbeny pod vrstvou sedimentů, o tloušťce řádově stovky metrů, takže při procházce na první ani druhý pohled nic nepoznáte.

Zdroj: <http://news.discovery.com/earth/new-crater-may-have-helped-create-antarctic-ice-sheet.html>

Jsou planety klíčem ke vzniku pozemských oceánů?

Astronomové z University of Central Florida, využili havajský dalekohled Infrared Telescope Facility, který patří NASA a má průměr 3 metry, k výzkumu planety 24 Themis. Výsledky bádání byly ohlášeny ve čtvrtek 29. dubna 2010, v časopise Nature a jsou více než zajímavé. Na povrchu planety byly odhaleny významné stopy ledu a organických sloučenin.

Někteří sice tento objev prezentovali jako „překvapivý“, realita je však trochu někde jinde. Zpráva o objevu vody na planetce 24 Themis, byla vydána už v říjnu loňského roku, ale teprve nyní se dočkala oficiálního zveřejnění, na stránkách prestižního vědeckého časopisu. Přítomnost vody na povrchu planety, není sama o sobě nikterak překvapivá. Už dříve se podařilo najít stopy vody i soli v některých meteoritech.

Zajímavé je především rozložení vody, které se zdá být rovnoměrné. Existuje přesvědčení, že voda musí být nějakým mechanismem neustále doplňována, neboť jinak by postupem času led vysublimoval. Favorizovanou teorií je chemická reakce, za přítomnosti protonů slunečního větru a hydroxylu, jejímž produktem je mimo jiné i životodárná tekutina, ve formě ledových krystalků.

Tým astronomů získával spektrum planety nepřetržitě během 7. hodin, což je většina z 8. hodin a 25. minut trvající rotace 24 Themis.

Planetka byla objevena už v roce 1853 a okolo Slunce obíhá v hlavním pásu planetek mezi Marsem a Jupiterem. Její velikost dosahuje okolo 198 kilometrů.

Přítomnost vody na planetce je dobrou zprávou pro astrobiology a vědce, vrtající se v rané geologické historii naší Země. Mohly to být totiž právě planety a komety, které dopravily na Zemi vodu i další klíčové komponenty pro vznik života.

Zdroj: <http://www.astrobio.net/pressrelease/3481/asteroid-provides-clues-to-earths-oceans>

.....

Astrobiologové a Don Juan

Astrobiologie se zabývá otázkami života ve vesmíru, avšak inspiraci hledá i na povrchu naší planety. Už delší dobu přitahuje pozornost astrobiologů i dalších vědců malé jezero Don Juan, které nalezneme v západní části Antarktidy.

Co do velikosti (přibližně 300 metrů), spadá Don Juan spíše mezi malá jezírka. Se svou hloubkou sotva 10 centimetrů, by dokonce aspirovalo na kategorii „velká

louže“. Přesto neváhá ne jeden astrobiolog cestovat tisíce kilometrů, aby mohl poblíž tohoto skvostu světové geologie pracovat. Don Juan je nejslanějším jezerem na světě. Jeho vody jsou 8 krát slanější, než slavné Mrtvé moře a v souboji s pozemskými oceány vyhrává dokonce 18 krát.

Jezero bylo objeveno v roce 1961, ale teprve několik posledních let je vědeckým cílem astrobiologů, geologů i biochemiků. Nedávno prováděl výzkum v jeho okolí tým, pod vedením vědců z University of Georgia, který zde našel dosud neznámý geologický mechanismus vzniku některých skleníkových plynů – zejména oxidu dusného.

Astrobiologové se domnívají, že nejbližší příbuzný jezera Don Juan neleží na Zemi ale na Marsu. Poznatky z kosmických sond naznačují, že by se pod povrchem rudé planety mohly nacházet obdobná jezírka velmi slané vody. Don Juan je dobrým příkladem toho, že podobné jezera tekuté vody mohou existovat i při velmi nízkých teplotách. Samotné jezero prakticky nikdy nezamrzá a to i přesto, že se zde teploty pohybují okolo -30. až -40.°C.



Obr. 37 Jezero Don Juan. Zdroj: science.siu.edu

Antarktické jezero bude vhodnou „laboratoří“ pro testování přístrojů, které se mají vydat na palubách kosmických sond k Marsu. Rudá planeta zůstává pro astrobiology

jedním z hlavních cílů v rámci Sluneční soustavy a to i přesto, že se do popředí zájmu dostávají spíše některé měsíce Saturnu a Jupiteru (Enceladus, Titan, Europa).

Zdroj: <http://www.astrobio.net/pressrelease/3479/why-astrobiologists-love-don-juan-pond>

.....

Gilbert Levin: Na Marsu je život a my ho našli!

Člověk od nepaměti vzhlížel směrem k Marsu s nadějí, že se na jeho povrchu nachází život. Už první snímky z kosmických sond, definitivě rozprášily sny mnoha generací astronomů i nadšenců. Vyznavači marťanů museli snížit svou lafku o několik řádů a věřit v existenci alespoň primitivního života, na povrchu rudé planety. V polovině 70. let vyrazily vstříc čtvrté planetě Sluneční soustavy legendární sondy Viking, jejichž odkaz budí vášně i po více než 30 letech.

Barack Obama provedl další ze svých veletečů, v názoru na americký kosmický program. Jestliže donedávna byl let člověka k Marsu kdesi v mlze třetího desetiletí, nyní už je pouhou vybledlou anekdotou fanoušků marťanského čehokoliv. Na tradiční proklamace, že první člověk, který se svou nohou dotkne povrchu Marsu, se už nepochybně narodil, by dnes nikdo nevsadil ani staré bačkory. NASA nahradila budoucí procházku po Marsu poskakováním po některé z planetek, což je ještě větší nesmysl než let k rudé planetě. Ale v historii kosmonautiky jsme si už zvykli na to, že smysl v mnoha plánech chybí asi stejně jako peníze v řecké státní pokladně. Konec konců jeden z příkladů neuvážených kroků – Mezinárodní kosmická stanice nám létá nad hlavou.

Vraťme se ale zpět k Marsu. Ten byl v uplynulých letech hlavním cílem kosmických sond a v rozpočtové oblasti, válcoval všechna ostatní tělesa Sluneční soustavy – včetně Měsíce. Ale už koncem 90. let se jeho pozice začala hroutit, pod tíhou objevů sond Galileo a Cassini. Hnacím motorem všech aktivit u Marsu je přímé i nepřímé hledání života. Jak se ale poslední dobou ukazuje, Mars nemusí být v této kategorii ověřen zlatou medailí. Jako nadějnější se jeví Europa, Enceladus nebo Titan.

Mezi některými vědci zavládlo v posledních letech zděšení. Různými výkřiky do tmy se snaží vrátit Marsu jeho zašlou slávu. Z tohoto důvodu je nutné některé objevy a zprávy brát s hodně velkou rezervou. Obvykle je dost obtížné rozlišit mezi normální prací a slušně řečeno vědeckým populismem. Na obhajobu „marťanských vědců“ je nutné dodat, že vypečené zprávy vypouští dost často i lidé zabývající se Titanem a dalšími astrobiologicky atraktivními tělesy.



Gilbert Levin: já vám říkám, že tam život je

O mírný rozruch, který ale příliš nevybočil z běžné kuloární šušky, se nedávno postaral Gilbert Levin. Ten vedl v polovině 70. let jeden z biologických experimentů na sondách Viking. Historie hledání života Vikingy v letech 1976 a 1977, je vůbec zajímavá. NASA tehdy vydala tiskovou zprávu, že sondy stopy života našly. Později ale došlo k přehodnocení výsledků a to i zásluhou slavného astronoma Carla Sagana (autora knihy *Kontakt*, podle které byl natočen stejnojmenný film). Konečná zpráva, znějící některým lidem dodnes v uších zněla: výsledky jsou neprůkazné. Jinými slovy: sondy Viking na Marsu život nenašly ale ani ho nevyvrátily. Tedy čistá plichta z pohledu astrobiologie.

Mnoho astrobiologů dnes upozorňuje, že celý program Viking byl na svou dobu až přehnaně ambiciózní a našel by život snad jediné tak, že by se vysmátý marťan postavil před kameru některé ze dvou sond.

Gilbert Levin vedl experiment Labeled Release (LR) na sondách Viking. Jeho úkolem mělo být nalezení marťanských mikroorganismů, prostřednictvím jejich metabolismu. K vzorku půdy byly přidány živiny a dle předpokladu mělo dojít k oxidaci na oxid uhličitý, což se také stalo. NASA měla v rukou určitou indicii existence života na Marsu. Na základě toho vydala zmíněnou tiskovou zprávu. Problém byl ovšem v tom, že jiný test na organické látky dopadl negativně, takže situace život ano x život ne dopadla 1:1. NASA proto dementovala dřívější verdikt a už 33 let trvá na verzi „neprůkazné výsledky“.

Gilbert Levin ale už stejně dlouho tvrdí, že na Marsu život je a sondy Viking ho prostřednictvím jeho experimentu LR našly. Svou teorii nově posiluje nalezením metanu v atmosféře planety. Molekuly metanu mají omezenou životnost a během 400. let zmizí. Musí tedy existovat nějaký mechanismus, který metan do atmosféry Marsu dodává. Ani tento důkaz však není průkazný, neboť metan může mít i nebiologický původ. Konec konců ho najdeme v atmosférách obřích planet, kde asi mikroorganismy hledat nebudeme.

Druhým argumentem Levina je „repete“ marťanského experimentu, který provedl v Antarktidě se stejným výsledkem. Experiment LR život prokázal, test na organické sloučeniny nikoliv. Levin to vysvětluje tím, že experiment s organickými sloučeninami nebyl úspěšný jednoduše proto, že není tak citlivý jako LR.

Vědci dnes obecně připouštějí, že život na Marsu se může vyskytovat pod povrchem. Žádná ze sond však zatím nějaké větší hloubkové vrty neprovedla. Samotné Vikingy povrch rudé planety pouze pošmraly. Lopatka nedávné sondy Phoenix se do marťanské půdy zabořila až do hloubky několika centimetrů a potvrdila přítomnost vody, na palubě však neměla žádné přístroje k hledání života.

Určité nové poznatky nedávno přinesli i vědci z Imperial College London a University College London, kteří objevili na základě snímků ze sondy MRO, že se na Marsu nacházela moře vody o něco déle, než se původně očekávalo. Dřívější odhady hovořily o tom, že se kapalná voda z povrchu vytratila někdy před 3,8. miliardami let, avšak nové údaje hovoří o období před 3. miliardami lety. Podle britských vědců se nacházely poblíž rovníku jezera o rozloze asi 20. kilometrů.

Zdroje:

http://www.dailygalaxy.com/my_weblog/2010/05/mars-life.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+TheDailyGalaxyNewsFromPlanetEarthBeyond+%28The+Daily+Galaxy%3A+News+from+Planet+Earth+%26+Beyond%29
http://en.wikipedia.org/wiki/Viking_biological_experiments#Labeled_Release_.2828PI:_Gilbert_Levin.2C_Biospherics_Inc..29

Sonda Cassini objevila na Titanu 49 kráterů neznámého původu

Kosmická sonda Cassini objevila na povrchu Titanu na 49 kráterů. Vědci zveřejnili dílčí výsledky v odborném časopise Icarus.

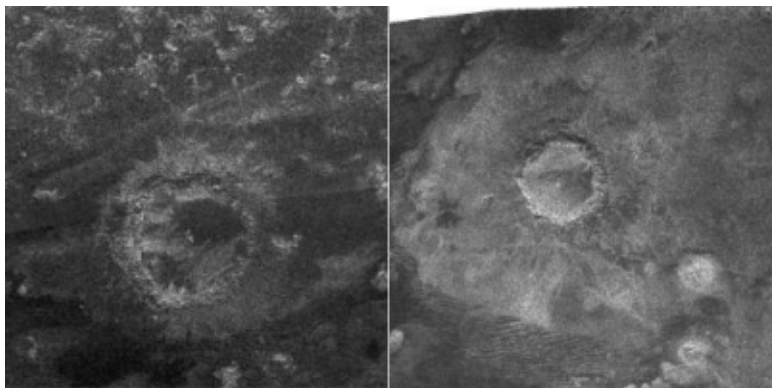
Titan přitahuje pozornost astronomů, geologů i astrobiologů již delší čas. V mnoha ohledech se podobá naší Zemi, i když život (alespoň v podobě jak ho známe) bychom na jeho povrchu s těžší hledali. Teplota se na jeho povrchu pohybuje okolo -180°C . Na druhé straně se jedná o jedno z mála těles Sluneční soustavy s hustou atmosférou a s naší rodnou hroudou má společný i „koloběh“. Zatímco u Země je aktérem voda, u Titanu hraje primát metan, společně s dalšími organickými sloučeninami. V atmosféře byly odhaleny mraky, déšť, mlha a na povrchu jezera metanu a etanu.

Kosmická sonda Cassini zmapovala v letech 2004 až 2007 svým radarem asi 22% povrchu Saturnova měsíce. Nejedná se sice o velkou část povrchu, k vyvozování alespoň určitých závěrů to ale stačí. Vědci našli na radarových snímcích na 49 kráterů. Přesněji řečeno, pět stoprocentních kráterů 1. třídy, jež dostaly jména Ksa, Sinlap, Menrva, Afekan a Selk. Zbývajících 44 bylo zařazeno do 2. třídy (velmi pravděpodobný kráter) a 3. třídy (pravděpodobný kráter).

Kráter objevený v roce 2008 (vlevo) a kráter, objevený v roce 2005 (vpravo) na radarových snímcích ze sondy Cassini. Autor: JPL, NASA

Krátery obecně mohou mít dva základní původy:

- Impaktní krátery – vznikly při dopadu planetky či komety
- Sopečné krátery – za vznikem stojí vulkanická činnost



Obr. 39 Kráter objevený v roce 2008 (vlevo) a kráter, objevený v roce 2005 (vpravo) na radarových snímcích ze sondy Cassini. Autor: JPL, NASA

Jejich původ není zatím zcela objasněn. Vědci se nicméně přiklání k tomu, že většina z nich spadá do kategorie impaktních kráterů. Přítomnost vulkanické činnosti na povrchu Titanu, by byla nicméně zajímavým zjištěním. Zapomeňte však na pozemskou představu sopky, chrlící lávu a popel. Případné sopky na Titanu by vyvrhovaly zřejmě směs vody a amoniaku, která by na povrchu okamžitě zmrzla. Existují určité indicie, že právě sopky mohou být zdrojem relativně nepatrné příměsi metanu (asi 5%) v atmosféře, tvořené převážně dusíkem (95%).

Malý počet kráterů potvrzuje obecně předpokládaný fakt, že povrch Titanu je geologicky poměrně mladý.

Podrobnější informace bychom se mohli dozvědět v dalších letech. Díky prodloužení mise sondy Cassini by se mohlo podařit zmapovat více než 50% povrchu jednoho z nejvíce fascinujících světů v naší Sluneční soustavě.

Zdroj:

<http://www.astrobio.net/exclusive/3471/counting-titan%E2%80%99s-craters>

Vlasatice od jiných sluncí

Pozornosti astronomů amatérů, se na přelomu jara a léta těšila kometa C/2009 R1 (McNaught). Podle nejnovější simulace nemusí mít nová vlasatice, ani její slavnější kolegyně z minulosti, v rodném listě v kolonce „matka“ uvedeno jméno našeho Slunce.

Čas od času zkrášlí podívanou na noční oblohu nějaká z komet. Většina z nich přilétá z Oortova mračna, v němž se podle odhadů ukrývají stovky miliard kometárních jader. Oortův oblak nemá přesně vytýčené hranice. Podle odhadů začíná ve vzdálenosti 2 000 AU (astronomická jednotka – střední vzdálenosti Země od Slunce, cca 150 milionů km), přičemž většina hmoty je soustředěna ve vzdálenosti okolo 50 000 AU. Podstatně horší je situace okolo odhadu vnější hranice, kde se hodnoty pohybují obvykle okolo 100 000 až 200 000 AU. Už samotná hranice 100 000 AU, odpovídá asi 1,5 světelnému roku, tedy přibližně třetině vzdálenosti, mezi Sluncem a jeho nejbližším hvězdným sousedem – Proximou Centauri.

V tak velkých vzdálenostech od Slunce je už gravitační vliv naší mateřské hvězdy minimální, a tak stačí i nepatrný „šťouchanec“ k tomu, aby se kometární jádro vydalo na dlouhý výlet do vnitřních částí planetárního systému. Minimální

gravitační vliv Slunce a neostře hranice Oortova oblaku už delší dobu dávají podnět, k vášním diskusím o možnosti existence „exokomet“. Tyto vlasatice by nemusely vzniknout v protoplanetárním disku, který obklopoval mladé Slunce, ale u některé z blízkých hvězd.

Martin Duncan (Queen's University, Kanada), Ramon Brasser (Observatoire de la Côte d'Azur, Francie) a David Kaufmann (Southwest Research Institute, USA), nyní přicházejí s výsledky své simulace, podle které až 90% komet nevzniklo u Slunce, ale i cizí hvězdy!

Pokud by tyto výsledky byly pravdivé, pak dost možná ani kometa McNaught nemusela před téměř 4,6 miliardami let, vzniknout ze stejného oblaku prachu a plynu jako naše Země.

Překvapivé výsledky vysvětlují několik let starou záhadu, podle které je v Oortově oblaku více materiálu, než by mělo být.

Zdroj:

<http://www.universetoday.com/2010/06/10/many-famous-comets-may-be-visitors-from-other-solar-systems/>

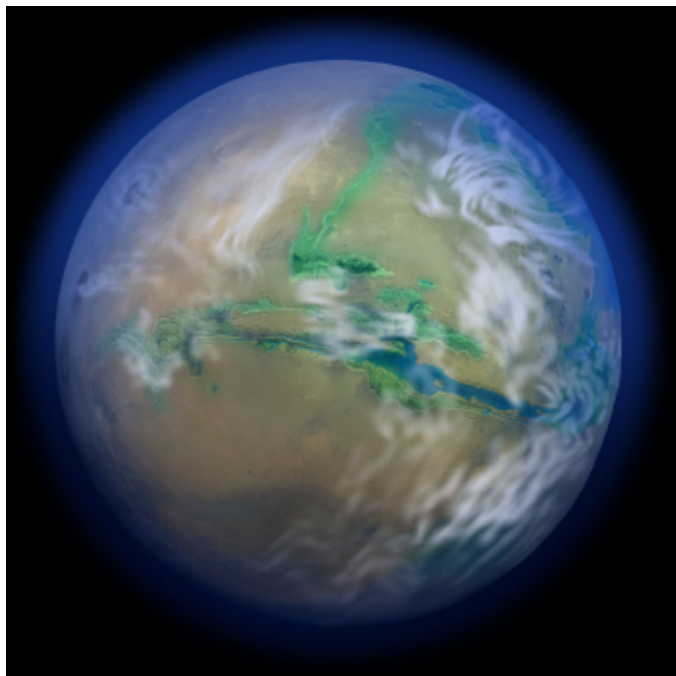
Oceán pokrýval třetinu povrchu Marsu

Tomáš Petrásek (vzdalenesvety.cz)

Všichni zapálení "Martané" jistě zpozorní, když zaslechnou jméno Oceanus Borealis. Toto jméno označuje hypotetický, vlastně snad až legendární, "severní oceán" na planetě Mars, který podle některých vědců pokrýval oblast severních nížin (i když není zcela jisté, že se Mars od té doby neotočil - v tom případě mohl řečený oceán ležet ve své době přímo na rovníku). Dosud ovšem neexistoval žádný skutečně přesvědčivý důkaz, že něco takového jako Oceanus Borealis vlastně doopravdy existovalo. To se nyní (doufejme) změnilo.

Studie vědců z Coloradské university v Boulderu, nalezla v mnoha oblastech Marsu prastará říční údolí, vzniklá v dobách, kdy na rudé planetě ještě přšelo - to samo o sobě není novinkou, ale jejich počet (40 000!) mluví sám za sebe. Ještě zajímavější je, že zmapovali na 52 říčních delt – vějířů, usazenin, uložených tam, kde proudící voda přecházela ve stojatou hladinu. Některé z nich leží v místech, kde se řeky vlévaly do kráterových jezer – na tom není nic objevného, protože o jezerech na Marsu se hovoří již dlouho. Pozoruhodnější je, že celá řada dalších delt se nachází zhruba ve stejné "nadmořské" výšce - jakoby se tyto toky vlévaly do jediného obrovského oceánu, na severních planinách! Objem oceánu byl

zhruba 10x menší než na Zemi, což je v dobrém souladu s hmotností Marsu, která je také cca 10x nižší než pozemská.



Obr. 40 Vypadal Mars před čtyřmi miliardami let nějak takto? Patrně nikoli. Obří sopky v oblasti Tharsis, v té době nejspíš ještě neexistovaly nebo byly mnohem menší, a údolní systém Valles Marineris, se nejspíš také zformoval až později. I zelené zbarvení je spíše autorskou licencí - není příliš pravděpodobné, že by se život na Marsu dostal až do stádia zelených řas, i když samozřejmě zcela vyloučit to nelze.

Pokud se potvrdí, že na Marsu v minulosti docházelo k dlouhodobé srážkové činnosti a existovaly tu oceány (byť třeba zamrzlé), silně by to zvyšovalo šance, že zde mohl v minulosti existovat poměrně hojný a snad i rozvinutý život. Otázkou je, kam se všechna ta voda poděla (dost možná je její slušná část pohřbená pod povrchem) a také kdy vlastně oceány zmizely.

Zdroj:

<http://www.colorado.edu/news/r/f9b2e81224758e6b422b6bb0735f7098.html>

Našli jsme život na Titanu?

Tomáš Petrásek (vzdalenesvety.cz)

Měsíc Titan fascinuje lidstvo odedávna. Nyní přišla ovšem senzační zpráva – na tomto bizarním tělese byly nalezeny možné známky existence života, přinejmenším stejně přesvědčivé jako cokoli, co jsme kdy našli na planetě Mars. Je na Titanu opravdu život, nebo jsme na falešné stopě?

Hledání života na jiných světech je záležitostí velice obtížnou. Jednoznačně identifikovat živý organismus a odlišit jej od neživé struktury, je totiž někdy komplikované i v pozemské laboratoři, natož milióny kilometrů daleko od Země. Pro potvrzení existence mimozemského života, potřebujeme proto buď mise schopné dopravit vzorky na Zemi nebo alespoň rozměrné landery schopné provádět náročné chemické, fyzikální a mikrobiologické experimenty.

Ani jedno, ani druhé zatím nemáme, a v nejbližší době zřejmě ani mít nebudeme – i na Marsu si na hledání života spíš jen hrajeme, než že bychom se o ně reálně snažili, a ostatním tělesům dopřáváme ještě podstatně méně pozornosti.

Život se ale může prozradit i jinak. Už ze své podstaty je totiž „podnikavý“ a svým působením často velmi výrazně ovlivňuje své okolí. Mimozemská sonda, obíhající Zemi, by si nemohla nevšimnout, že v její atmosféře se vyskytuje dosti krkolomná směs plynů, kterou lze na základě prosté chemie vysvětlit jen stěží, a že povrch mnohde pokrývá cosi podivného, ať už to jsou jakési zvláštní zelené věci, nebo pravoúhlá „mraveniště“ z betonu a asfaltu. Kosmičtí návštěvníci by ani nemuseli přistávat, aby mohli usoudit, že na povrchu naší planety zřejmě existuje život

Také my bychom si z nich mohli vzít příklad a pokusit se život hledat nepřímou, prostřednictvím jeho vedlejších projevů a různých chemických i jiných anomálií. Samozřejmě, touto cestou nikdy nezískáme jistotu, pouze náznaky, stopy a nepřímé důkazy, ale pořád je to lepší než nic. Příkladem potenciálního projevu mimozemského života může být třeba výskyt metanu na planetě Mars.

Astrobiologickým hitem posledních let je ovšem bezesporu Saturnův měsíc Titan. Je mnohem méně prozkoumán než Mars. V minulosti byl totiž navštíven jen třemi sondami, které v rychlosti prosvířely kolem (Pioneer 11 a dvojice Voyagerů). Pouze (stále velmi plodná) sonda Cassini, dostala příležitost sledovat jej detailněji a po delší dobu. Povrchu se zatím dotkl jediný přistávací modul – evropský Huygens, v roce 2004. Pátrání po životě na Titanu proto nemohlo ještě ani pořádně začít.

Tento měsíc je na první pohled pro život značně nepřátelský. Jeho povrch je tvořen směsí ledu a organických látek o teplotě -180°C. Silná atmosféra je tvořena

dusíkem a metanem, který ovšem v místních podmínkách, může přecházet i do kapalného skupenství. Pozemské organismy by v mrazu na povrchu Titanu neměly nejmenší šanci, mohly by se snad udržet v mnohakilometrových hloubkách pod povrchem, kde je tepleji, ale tam je zase těžko můžeme hledat. Na povrchu Titanu bychom proto mohli narazit jen na něco doopravdy exotického – na kryogenní život v jezerech kapalných uhlovodíků.

V atmosféře Titanu je hojný metan (CH_4) štěpen kosmickými paprsky. Vzniká molekulový vodík a nespočetné organické látky, které se snášejí na povrch. Život, ať už je jaký chce, potřebuje zdroj potravy – a tyto organické částice z atmosféry jsou pro Titaňany lákavým prostřeným stolem. Protože však na místě není přítomen kyslík, metabolismus těchto bytostí by se velmi lišil od našeho. Nejspíše by „jedly“ organické molekuly, „vdechovaly“ plynný vodík (kterého je v atmosféře Titanu 0,1-0,2%) a „vydechovaly“ metan. Mohly by se podobat pozemským metanogenům, kteří také žijí v bezkyslíkatém prostředí (například v žaludcích krav nebo ve fekálních jímkách). Vhodnou potravou by byl třeba acetylén (C_2H_2), jehož molekula obsahuje velké množství energie (Schulze-Makuch a Grinspoon, 2005, McKay a Smith, 2005). Na Zemi jde o třaskavý plyn, který se v přírodě nevyskytuje, na Titanu ovšem o pevnou látku, která hojně vzniká v atmosféře a může se rozpouštět v kapalném metanu a tak pronikat k případným strávníkům v hlubinách jezer. Tato představa je velmi atraktivní také proto, že nabízí prostředek neustálé recyklace metanu. Kdyby byl totiž pouze štěpen UV zářením na uhlovodíky a nijak se neobnovoval, musel by záhy z atmosféry zmizet (vyčerpal by se během desítek miliard let, zatímco Titan je starý 4,6 miliardy let).

Hypotéza metanogenů na Titanu je ovšem zajímavá zejména proto, že jasně předpovídá, co bychom měli na Titanu pozorovat – pokud na povrchu žije „něco“, co lapá plynný vodík, měla by být atmosféra poblíž povrchu na tento plyn výrazně chudší, než ve vyšších výškách (Schulze-Makuch a Grinspoon, 2005). Zároveň by se dalo očekávat, že i acetylén „sněžící“ z nebe bude na povrchu záhadně mizet...

„Titan je svět, který má velké množství kapaliny na povrchu i bohatství chemické energie, produkované zářením. Pokud se v tomto prostředí objevil život, budou jeho projevy, podobně jako na Zemi, nejspíše dosti nápadné,“ konstatují ve svém průkopnickém článku McKay a Smith.

A světe div se, přesně tato „šílená“ předpověď se nyní do puntíku vyplňuje!

Vědecký tým Rogera Clarka z USGS v Denveru, totiž právě publikoval studii dat, z viditelného a infračerveného, mapovacího spektrometru sondy Cassini (Visual and Infrared Mapping Spectrometer, VIMS), otištěnou v časopise Journal of Geophysical Research, která ukazuje, že na povrchu není po acetylénu ani stopy!

To ale není vše! Další vědecký kolektiv, vedený Darrellem Strobelem, z Johns Hopkins University v Baltimore, totiž v časopise Icarus uveřejnil článek, zabývající se výskytem molekulového vodíku, v Titanově atmosféře. Vodík je produkován fotochemickými reakcemi ve stratosféře, odkud se šíří jak směrem vzhůru (kde zvolna uniká do kosmu), tak také dolů, směrem k povrchu. Zvláštní ale je, že poblíž povrchu Titanu není zdaleka tolik vodíku, kolik by vědci očekávali – jakoby jej „něco“ pohlcovalo!

To ukazuje na „velmi neobvyklou a zatím nevysvětlenou chemickou reakci,“ okomentoval objev Christopher McKay, v časopise New Scientist, „určitě to není důkaz existence života, ale je to velmi zajímavé!“ Můžeme dokonce říci, že Titan vážně ohrožuje dosavadní pozici Marsu, jako astrobiologické jedničky - výtrysky metanu na Marsu jsou zhruba se stejnou pravděpodobností geologického nebo biologického původu, zatímco pro mizející vodík na Titanu, nemáme prozatím žádné, dobré, nebiologické vysvětlení! Kdyby život v kapalném uhlovodíku, při 180 stupních pod nulou, nevypadal tak šíleně... ale jak my můžeme vědět, co je na jiných planetách šílené a co ne?

Oba výsledky se dají vysvětlit i jinak. Acetylén je přeci jen nestabilní molekula, která se může rozkládat i bez přítomnosti života – například za vzniku benzenu. K tomu by ale nemělo docházet bez přítomnosti katalyzátorů, jejichž roli může hrát jak život, tak i nebiologické látky. Také by mohl být jednoduše splachován metanovými dešti.



Obr. 41 Povrch Titanu v představách malíře. Jestlipak tam něco žije? Autor: Karl Kofoed

Nedostatek vodíku je obtížnější vysvětlit – mohou jej sice také spotřebovávat abiotické procesy, v mrazu, na povrchu Titanu by však měly tyto reakce probíhat jen velmi neochotně a pomalu, proto nepředstavují věrohodné vysvětlení. Dnes jsme samozřejmě teprve na počátku. Vědci jistě vynaloží značné úsilí, k nalezení a prověření všech možných alternativních řešení záhady chybějícího acetylénu a vodíku - ostatně v tom je sama podstata vědy, že (na rozdíl od pavědy) musí

brát v úvahu a důkladně prověřovat všechny možnosti, nikoli jen ty přitažlivé a šokující. Vyšetřování "případu Titan" pokračuje, usvědčení pachatele zatím nehrozí...

Zatím samozřejmě nemáme žádný důkaz, že na Titanu je život. Máme ale velmi silné svědectví o tom, že se tam děje něco zajímavého – a všechny důvody pro to, abychom se pokusili zjistit něco víc.

Zdroje:

<http://www.newscientist.com/article/dn19005-hints-of-life-found-on-saturn-moon.html>

<http://arxiv.org/pdf/physics/0501068>

<http://www.astro.sunysb.edu/astro/seminars/archive/JS09/jcl27Feb09-1.pdf>

Nové exoplanety

HAT-P-15 b: nová tranzitující exoplaneta

Automatický vyhledávací projekt HATNet, má na svědomí objev další exoplanety. HAT-P-15 b obíhá okolo hvězdy podobné Slunci, ve vzdálenosti 0,094 AU, s dobou oběhu 10,9 dní. Hmotnost nové exoplanety se odhaduje na 1,95 Mj a poloměr jen na 1 Rj. Astronomové odhadují hustotu exoplanety na $1,96 \pm 0,22 \text{ g/cm}^3$. Pro srovnání uveďme, že hustota Jupiteru je asi $1,3 \text{ cm}^3$, tedy o polovinu menší. Podle simulačních modelů, by se povrchová teplota mohla pohybovat okolo 700°C .

Hungarian Automated Telescope Network (HATNet) disponuje šesti automatickými kamerami o průměru 11 cm, v Arizoně a na Havaji. Projekt provozuje Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics. V názvu figuruje Maďarsko, neboť přístroj byl vyvinut malou skupinou astronomů v rámci Maďarské astronomické společnosti. Duchovním otcem projektu je Bohdan Paczyński, který chtěl síť původně využít pro sledování proměnných hvězd. První přístroj byl uveden do provozu v roce 2003 a do dnešních dní má projekt na svém kontě 15 objevených exoplanet. Dalších asi 6 až 7 kandidátů čeká na své prověření.

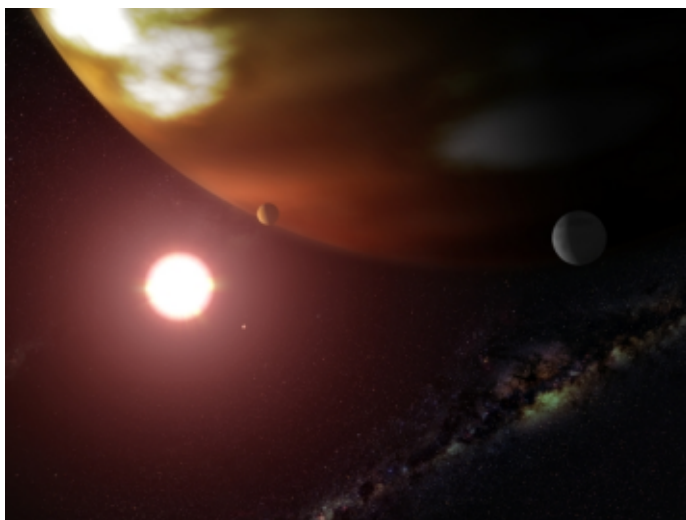
Zdroj: <http://arxiv.org/abs/1005.5300>

Čtvrtá exoplaneta u hvězdy Gliese 876 a orbitální rezonance

Astronomům se podařilo objevit čtvrtou exoplanetu, u červeného trpaslíka Gliese 876. Podle odhadů, má nový úlovek hmotnost téměř na chlup přesnou, jakou náš Uran. Okolo červeného trpaslíka obíhá exoplaneta s periodou 124 dní a je v orbitální rezonanci se dvěma dalšími kolegyněmi.

Z hvězdy Gliese 876, kterou najdeme ve vzdálenosti 15 světelných let , v souhvězdí Vodnáře, se stává pravá celebrita. Už v roce 1998, se astronomům podařilo objevit u hvězdy první exoplanetu s označením Gliese 876 b, o hmotnosti 2,2 Jupiteru a oběžné době 61 dní. Jednalo se o první exoplanetu u červeného trpaslíka. V dalších letech přibýly dvě planety. Gliese 876 c, má hmotnost 0,7 Jupiteru a oběžnou dobu 30 dní. Dosud poslední známou exoplanetou byla Gliese 876 d, která má hmotnost jen 6,7 Zemí a oběžnou dobu 1,9 dne.

Nyní vědci ohlásili objev exoplanety Gliese 876 e. Hmotnost nového planetárního průvodce je 14,6 Zemí, což téměř přesně odpovídá našemu Uranu ve Sluneční soustavě.



Obr. 42 Planetární soustava u červeného trpaslíka Gliese 876 v představách malíře.
Credit: NASA/G. Bacon (STScI)

Co však astronomy zaujalo nejvíc, je orbitální rezonance, hned tří exoplanet v systému. Gliese 876 b a Gliese 876 c jsou v rezonanci 2:1. Nová exoplaneta Gliese 876 e je pak k „b“ v rezonanci 2:1 a k planetě „c“ v poměru 4:1.

Orbitální rezonance (Laplaceova rezonance) je vlastnost pohybu dvou těles, které obíhají kolem centrálního tělesa (v našem případě hvězdy Gliese 876). Oběžné doby jsou v případě orbitální rezonance, v poměru malých celých čísel. Orbitální rezonanci můžeme vidět i u nás ve Sluneční soustavě a to např. mezi Jupiterem a Saturnem (2:5), některými měsíci Jupiteru apod.

Zdroj: http://arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/1006/1006.4244v1.pdf

.....

Třetí exoplaneta u hvězdy CoRoT-7?

Zatím bez většího zájmu médií i astronomických webů, proplouvá vodami exoplanetární astronomie zpráva o objevu třetí exoplanety, u hvězdy CoRoT-7. Exoplaneta zatím levituje v oblasti horkého kandidáta a na potvrzení její existence se netrpělivě čeká. Situace je okořeněna zejména tím, že u hvězdy CoRoT-7 se podařilo objevit již dvě kamenné exoplanety o hmotnosti 4,7 a 8,4 Zemí. Celý příběh se začal psát v únoru 2009, kdy kosmický dalekohled CoRoT objevil dosud nejmenší exoplanetu u hvězdy hlavní posloupnosti. CoRoT-7 b má hmotnost 4,7 Mz a poloměr 1,6 Rz.

Exoplaneta obíhá okolo svého slunce ve vzdálenosti jen 0,017 AU , s dobou oběhu 20 hodin 29 minut a 10 sekund

V září loňského roku, oznámili vědci objev druhé exoplanety. Úspěch si tentokrát na své konto připsal slavný spektrograf HARPS, který je umístěn na 3,6 m dalekohledu Evropské jižní observatoře. CoRoT-7 c má hmotnost 8,4 Mz a okolo hvězdy obíhá ve vzdálenosti 0,04 AU s periodou 3,7 dne.

Třetí exoplaneta?

Mezinárodní tým astronomů z Německa, Rakouska, Francie a Nizozemska, analyzoval data ze spektrografu HARPS a upřesnil hmotnost exoplanety CoRoT-7 b na $6,9 \pm 1,4$ Země, což je o něco více, než činí předešlé odhady. Kromě toho se podařilo nalézt třetí exoplanetu u dané hvězdy. CoRoT-7 d má mít hmotnosti asi 19,5 Země a obíhat okolo svého slunce s periodou 9 dní. K potvrzení existence planety, jsou však potřeba další spektroskopická pozorování. Pokud by se existence třetího planetárního průvodce potvrdila, měli bychom u hvězdy CoRoT-7 poměrně pěknou rodinku, skládající se ze dvou kamenných exoplanet typu super-Země a jednoho plynného obra o hmotnosti nepatrně větší, ve srovnání s Neptunem.

Kosmický dalekohled CoRoT objevil šest nových exoplanet

Tým okolo evropského kosmického dalekohledu CoRoT zveřejnil objev šesti nových exoplanet a jednoho hnědého trpaslíka. Každý z nových přírůstků je svým způsobem unikátní, za pozornost stojí zejména mateřská hvězda exoplanety CoRoT-11 b a masivní horký Jupiter CoRoT-14 b.

Kosmický dalekohled CoRoT, objevil zatím 13 exoplanet a dva hnědé trpaslíky (CoRoT-3 b a CoRoT-15 b). Jeho mise byla v loňském roce prodloužena nejméně do konce března 2013.

CoRoT-8 b

Nejmenší z nové „šestky“. Hmotnost exoplanety se odhaduje na 70% Saturnu. Mělo by se jednat o ledového obra, který je podobný Uranu či Neptunu, v naší Sluneční soustavě.

CoRoT-10 b

Exoplaneta o hmotnosti 2,7 Jupiterů, obíhá okolo svého slunce po velmi protáhlé eliptické dráze. Díky tomu osciluje teplota planety v průběhu 13 dní mezi 250 až 600°C.

CoRoT-11 b

V případě exoplanety CoRoT-11 b, zaujala vědce především její mateřská hvězda, která se kolem své osy otočí jednou za 40 hodin. Pro srovnání: Slunci jedno otočení kolem osy trvá přibližně 26 dní. Nalézt exoplanetu okolo rychle rotující hvězdy není jednoduché, takže tým dalekohledu CoRoT je na tento objev patřičně hrdý.

CoRoT-12 b

Jeden z představitelů „nafouklých horkých Jupiterů“. Hmotnost exoplanety je menší, ve srovnání s Jupiterem, avšak její poloměr je 1,4x větší.

CoRoT-13 b

Je menší než Jupiter, ale současně 1,3x hmotnější, což naznačuje existenci masivního kamenného jádra uvnitř exoplanety.

CoRoT-14 b

Podle nás, rozhodně nejzajímavější ze šesti nových exoplanet. Poloměr tělesa je srovnatelný s Jupiterem, avšak hmotnost planety je 7,5x větší! CoRoT-14 b, je patrně velmi masivní a horkou planetou. Na označení horká nebo možná

dokonce „super horká“ planeta má nárok, neboť obíhá kolem hvězdy nepatrně hmotnější ve srovnání se Sluncem, s periodou pouhých 36 hodin!



Obr. 43 Dosavadní úlovky kosmického dalekohledu CoRoT. Na obrázku jsou oběžné dráhy jednotlivých exoplanet a dvou hnědých trpaslíků (3b a 15b). Credit: CNES

Hnědý trpaslík CoRoT-15 b

CoRoT si na své konto připsal i objev hnědého trpaslíka. Tyto objekty jsou obecně považovány za přechodnou fázi mezi planetami a hvězdami. Hnědí trpaslíci mají hmotnost větší než 13 Jupiterů a v jejich nitru se nikdy nezažehnou plnohodnotné termonukleární reakce. CoRoT-15 b má hmotnost 60 Jupiterů.

Tabulka 6 Nové exoplanety dalekohledu CoRoT

Název exoplanety	Hmotnost	Poloměr	Oběžná doba
CoRoT-8 b	0,22 Mj	0,5 Rj	6,2 dní
CoRoT-10 b	2,75 Mj	0,9 Rj	13,2 dní
CoRoT-11 b	2,3 Mj	1,4 Rj	3 dny
CoRoT-12 b	0,9 Mj	1,4 Rj	2,8 dní
CoRoT-13 b	1,3 Mj	0,9 Rj	4 dny
CoRoT-14 b	7,5 Mj	1,1 Rj	1,5 dne

Zdroje:

<http://sci.esa.int/science-e/www/object/index.cfm?fobjectid=47175>

http://www.ox.ac.uk/media/news_stories/2010/100614.html

.....

Astronomové objevili exoplanetu v obyvatelné oblasti (HIP 57050 b)

Americkým astronomům se podařilo objevit exoplanetu, která okolo své hvězdy obíhá v obyvatelné oblasti. Jedním dechem však musíme dodat, že se jedná o plynnou obří planetu o hmotnosti Saturnu.

Nová exoplaneta dostala označení HIP 57050 b a okolo svého slunce obíhá ve vzdálenosti 0,16 AU s periodou 41,4 dní. Pro představu uvedme, že se jedná o necelou polovinu oběžné doby Merkuru. Hmotnost exoplanety se odhaduje na 0,3 Jupiterů, což téměř přesně odpovídá hmotnosti našeho Saturnu.

Exoplaneta HIP 57050 b byla objevena spektrografem HIRES, na Keckově dalekohledu. Jeden z největších teleskopů světa o průměru hlavního zrcadla 10 m, najdeme společně s jeho dvojčetem na Havaji. Astronomové využili metodu

měření radiálních rychlostí. Exoplaneta na sebe upozornila gravitačním ovlivněním své mateřské hvězdy, což se projevilo ve spektru hvězdy. Podle studie je bohužel jen velmi malá pravděpodobnost (cca 1%), že exoplaneta vykonává tranzity. Pokud by planetární průvodce přecházel z našeho pohledu před svou hvězdou, způsobil by pokles jasnosti hvězdy o rekordních 7%!

HIP 57050 b obíhá okolo svého slunce v obyvatelné oblasti. Jedná se o takovou vzdálenost od hvězdy, ve které může mít případná planeta zemského typu vhodné podmínky pro udržení vody v kapalném skupenství. Podle odhadů by se teplota na exoplanetě měla pohybovat okolo 230 K – tedy asi – 43°C.

Nový úlovek je však plynným obrem, takže pro hledání mimozemského života nebude vhodným cílem. Určitou šanci by mohly představovat případné měsíce exoplanety HIP 57050 b. Je ale otázkou, zda blízká vzdálenost od hvězdy vznik exoměsíců vůbec umožnila.

Mateřskou hvězdou je červený trpaslík HIP 57050 o hmotnosti třetiny Slunce a najdeme ho ve vzdálenosti 35 světelných let od Země. HIP 57050 je hvězdou s jednou z největších metalicit v našem okolí. Pod pojmem metalicita vyjadřují astronomové poměr prvků těžších než vodík a hélium, kterým se v astronomickém žargonu říká obecně „kovy“.

Zdroj: <http://iopscience.iop.org/0004-637X/715/1/271>

.....

SuperWASP dává na frak kosmickým dalekohledům

Ve vesmíru operují dva kosmické dalekohledy s úkolem hledat nové exoplanety tranzitní metodou. Na frak jim však zatím dává pozemská přehlídka SuperWASP, disponující kamerami na severní a jižní polokouli. Lidé okolo úspěšného lovce exoplanet oznámili objev 9 nových exoplanet.

Projekt SuperWASP má v současné době na svém kontě už 26 exoplanet. Devět nových přírůstků bylo představeno na kongresu v britském Glasgow, v úterý 13. dubna.

Astronomové kromě toho zveřejnili další informace, o již dříve objevených tranzitujících exoplanetách, projektu SuperWASP. Celkem 6 exoplanet (2 nové) obíhají okolo své mateřské hvězdy retrográdně. V praxi to znamená, že exoplaneta obíhá okolo svého slunce v opačném smyslu, než odpovídá rotaci hvězdy. Tento jev není v souladu s „klasickým“ modelem vzniku planetárních

soustav. Planety vznikají společně se svou mateřskou hvězdou z jednoho mračna, takže by měly obíhat ve stejném směru, v jakém hvězda rotuje kolem své osy. Proč tomu tak není?

Všech 6 exoplanet spadá do populární kategorie „horkých Jupiterů“. Tyto obří světy obíhají velmi blízko svých mateřských hvězd, s periodou řádově v desítkách hodin. Teorie o vzniku planet existenci horkých Jupiterů, na první pohled fakticky vylučuje. Obří planety typu Jupiter, mají vznikat v podstatně větších vzdálenostech. Už objev první exoplanety u hvězdy hlavní posloupnosti (51 Peg b) ale ukázal, že vesmír je mnohem vynalézavější než pozemští astronomové. Horcí Jupiteri skutečně vznikají tam, kde mají, avšak později dochází k jejich migraci směrem do vnitřních částí planetárního systému a to patrně díky interakci planety, se zárodečným mračenem z prachu a plynu. Pokud by se exoplaneta řídila tímto scénářem, musela by okolo svého slunce obíhat po prográdní dráze.



Obr. 44 Exoplanety s retrográdní oběžnou dráhou, objevené projektem SuperWASP.
Autor: ESO / A. C. Cameron

Šest exoplanet, objevených projektem SuperWASP, obíhá ale opačným směrem. Příčinou jejich migrace zřejmě není interakce s mračnem, ale přítomnost blízkého „narušitele“, v podobě další exoplanety nebo hvězdného průvodce mateřské hvězdy. Přítomnost dalšího tělesa způsobuje v oběžné dráze exoplanety poruchy, které ji zavedou na skloněnou a protáhlou eliptickou dráhu. Při každém průletu periastrém (bod na dráze, který je nejbližší povrchu hvězdy) ztrácí exoplaneta část své kinetické energie, což ve finále může vést k jejímu „zaparkování“ na téměř kruhové ale náhodně skloněné dráze. Vedlejším efektem tohoto procesu, je vymetení všech ostatních menších planet. Pokud se tato teorie potvrdí, znamenalo by to, že u takovýchto planetárních systémů nemusíme hledat exoplanety zemského typu. Tento druhý způsob migrace je poměrně zdoluhavý – trvá řádově stovek milionů let.

Projekt SuperWASP (Wide Angle Search for Planets) disponuje 8. automatickými kamerami, které jsou umístěny na Roque de los Muchachos (Kanárskéostrov) a na South African Astronomical Observatory (JAR).

Retrográdní pohyb byl odhalen u exoplanet:

- WASP-2 b
- WASP-8 b (nově objevená)
- WASP-15 b
- WASP-17 b
- WASP-33 b (nově objevená)
- WASP-5 b

Tabulka 7 Exoplanety WASP s retrográdním pohybem

Název exoplanety	Hmotnost	Poloměr	Oběžná doba	Rok objevu
WASP-2 b	0,89 Mj	1,0 Rj	2,1 dní	2006
WASP-8 b	2,18 Mj	1,1 Rj	8,2 dní	2010
WASP-15 b	1,22 Mj	1,5 Rj	3,7 dní	2008
WASP-17 b	0,49 Mj	1,6 Rj	3,7 dní	2009
WASP-33 b	1,11 Mj	1,6 Rj	1,2 dní	2010
WASP-5 b	1,62 Mj	1,1 Rj	1,6 dní	2007

Tabulka 8 Nové exoplanety projektu SuperWASP

Název exoplanety	Hmotnost	Poloměr	Oběžná doba
WASP-21 b	0,30 Mj	1,07 Rj	4,3 dní
WASP-8 b	2,18 Mj	1,08 Rj	8,2 dní
WASP-22 b	0,56 Mj	1,12 Rj	3,5 dní
WASP-24 b	1,03 Mj	1,10 Rj	2,3 dní
WASP-33 b	1,11 Mj	1,56 Rj	1,2 dní
WASP-25 b	0,58 Mj	1,26 Rj	3,7 dní
WASP-26 b	1,02 Mj	1,32 Rj	2,7 dní
WASP-28 b	0,91 Mj	1,12 Rj	3,4 dní
WASP-29 b	0,25 Mj	0,74 Rj	3,9 dní

Zdroj:

[http://www.eso.org/public/news/eso1016/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+EsoTopNews+\(ESO+Top+News\)&utm_content=Google+Feedfetcher](http://www.eso.org/public/news/eso1016/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+EsoTopNews+(ESO+Top+News)&utm_content=Google+Feedfetcher)

Situace na trhu

Tabulka 9 Počty exoplanet detekované jednotlivými metodami k 30. červnu 2010

Metoda	Počet exoplanet	Počet planetárních systémů	Počet multiplanetárních systémů
Měření radiální rychlostí a astrometrie	433	371	41
Tranzitní fotometrie	87	87	4
Pulsary	8	5	2
Mikročočky	10	9	1
Přímé zobrazení	13	11	1

Celkový počet známých exoplanet k 30. červnu 2010: 464

Za uplynulé 3 měsíce přibýlo 22 nových exoplanet.

Poznámka: Tabulka udává počty detekovaných exoplanet jednotlivými metodami. Jedna exoplaneta může být postupně detekována dvěma a více metodami, např. všechny exoplanety, objevené metodou tranzitní fotometrie byly pozorovány také metodou měření radiálních rychlostí. Kombinací metod se o exoplanetě zjistí více informací.

Zdroj: <http://www.exoplanet.eu/catalog.php>

