

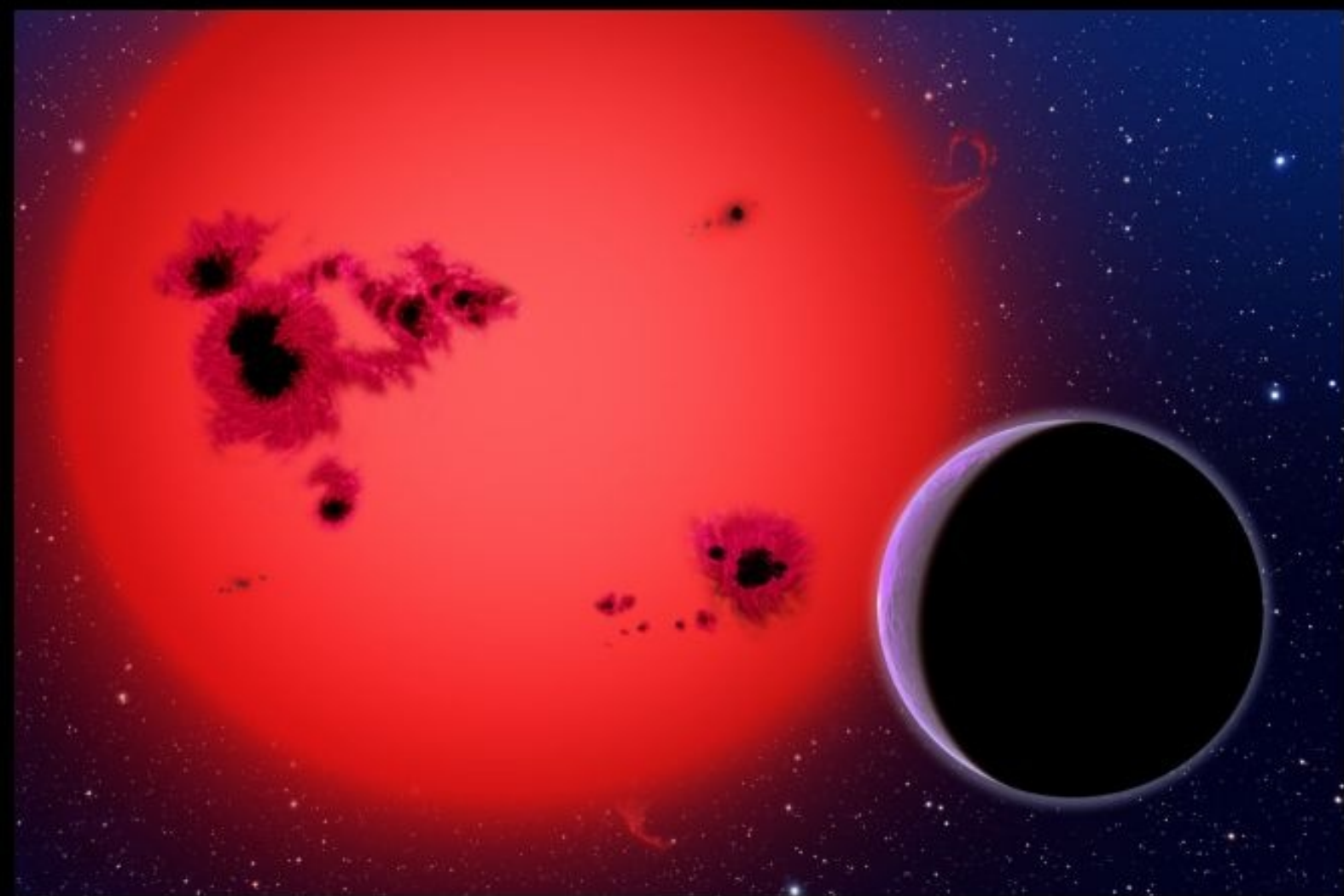


GLIESE

Časopis o exoplanetách a astrobiologii

1/2010

Ročník 3.



Časopis Gliese přináší 4x 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).

Časopis Gliese 1/2010

Web: www.exoplanety.cz/gliese

E-mail: gliese@exoplanety.cz

Vydavatel: Petr Kubala

Jazyková korektura: Květoslav Beran

Logo: Petr Valach

Uzávěrka: 31. prosince 2009

Vyšlo: 4. ledna 2010

ISSN 1803-151X

Obsah

Články

Ve Vatikánu se debatovalo o životě ve vesmíru.....	4
Rozhovor: Pavel Gábor – Vatikánská observatoř.....	5
Proč nás mimozemšťané nekontaktovali? Bydlíme na špatné adrese.....	8
Nová a vydatná porce exoplanet.....	12
Mise evropského kosmického lovce exoplanet prodloužena do roku 2013.....	13
Máte lithium, slečno hvězdo?.....	15
Exoplanety obíhají v jednosměrce a ještě se perou o prvenství.....	16
Skrytá energie a exoplanety v jednom balíčku?.....	18
Existují také jiné vyspělé civilizace, aneb proč vesmír stále mlčí?.....	21
První přímé pozorování exoplanety u hvězdy podobné Slunci budí rozpaky.....	24
Noční můra se opakuje: exoplaneta VB 10 b nenalezena!.....	26
Astronomové hlásí další super-Země, objev obyvatelné planety je na spadnutí.....	27
GJ 1214 b: jen další super-Země?.....	30
Falešné druhé Země přicházejí, připravte se!.....	32
Existuje měsíc Pandora z filmu Avatar? Astronomové neřikají ne.....	34
Uplácet planetu trvá mnohem kratší dobu, ukázal objev hnědých trpaslíků.....	37
Mám sestru, říká exoplaneta TrES-2 b.....	38
Výzkum vzniku planet: balancujeme na hraně možností.....	39
Černé pasažéry nemůžeme připustit, říkají astrobiologové.....	41
Komentář: Rakety k Měsíci na vodu nelétají.....	43
Zaplatily planetky clo při průletu naší atmosférou?.....	44

Rubriky

Stručně ze světa exoplanet a astrobiologie.....	46
Hodné a zlé obří exoplanety.....	46
Prší na exoplanetě COROT-7b kameny?.....	47
Zrození v chaosu.....	48
Cassini, Slunce, Titan, jezero a jeden fascinující snímek.....	49
Metan na Marsu: meteoroidy jsou v nevině.....	50
ALH84001: nový důkaz o životě na Marsu?.....	51
Kepler (říjen – prosinec).....	53
Situace na trhu.....	54

Ve Vatikánu se debatovalo o životě ve vesmíru

Na 30 astronomů, geologů, astrobiologů a náboženských představitelů se sjelo do Vatikánu, aby zde od 6. do 11. listopadu 2009, debatovali o životě ve vesmíru. Místo setkání není zase tak překvapivé, jak by se mohlo na první pohled zdát. Současný ředitel Vatikánské observatoře – jezuita José Gabriel Funes už před časem dal najevo, že existence mimozemských civilizací není v rozporu s učením římskokatolické církve.

Konference byla rozdělena do 8. částí, které obsáhly všechny palčivé otázky současné astrobiologie od života na Zemi, přes podmínky k životu ve vesmíru, až po exoplanety.

Akce se zúčastnili mimo jiné i fyzik Paul Davies a Jill C. Tarter, který je ředitelem vědeckého centra SETI.

Odvážný byl ve svých úvahách Chris Impey, z Arizonské univerzity, jenž se domnívá, že nějaké formy života ve vesmíru budou objeveny v nejbližších letech. Jeho kolegyně Athena Coustenis z Paris-Meudon Observatory, se ukázala jako zastánkyně „nového proudu“ v současné astrobiologii, když prohlásila, že mimozemský život může být prokázán už velmi brzy a to v rámci Sluneční soustavy.



Astrobiologický seminář byl i jedním z témat našeho rozhovoru s českým jezuitou Pavlem Gáborem, který je zaměstnancem Vatikánské observatoře a při svém doktorském studiu v Paříži se zabýval exoplanetami. Ve výzkum planet mimo Sluneční soustavu by rád pokračoval i v Arizoně, kde má Vatikánská observatoř svůj největší dalekohled.

Zdroje:

<http://www.physorg.com/news177083464.html>

<http://www.universetoday.com/2009/11/10/vatican-holds-conference-on-extraterrestrial-life/>

Rozhovor: Pavel Gábor – Vatikánská observatoř



Velmi zajímavý rozhovor nám poskytl jezuita a pracovník Vatikánské observatoře Pavel Gábor, který se v Paříži podílel na vývoji optického systému mise Darwin (v USA známé spíše jako Terrestrial Planet Finder Interferometer, TPF-I). Výzkumu exoplanet by se rád věnoval i nadále v americkém sídle Vatikánské observatoře.

Pavel Gábor se narodil v roce 1969 v Košicích. Vystudoval částicovou fyziku na MFF UK v Praze, filozofii v Krakově a teologii v Paříži, kde v letošním roce získal doktorát z astrofyziky. V roce 1995 vstoupil do Tovaryšstva Ježíšova (římskokatolický církevní řád známý jako jezuité). Vatikán zastupoval i na pařížském zahájení Mezinárodního roku astronomie letos v lednu.

1. Na internetu jsem se dočetl, že se v Paříži právě věnujete exoplanetám. Můžete nám svou práci přiblížit? Kde a na čem konkrétně pracujete?

Můj pobyt v Paříži se právě chýlí ke konci, protože se jednalo o doktorské studium a to jsem absolvoval. Pracoval jsem na Ústavu kosmické astrofyziky (Institut d'Astrophysique Spatiale), který – jak název napovídá – se zaměřuje na přípravu kosmických sond, ať už k výzkumu Sluneční soustavy, nebo k solárním či k jiným astrofyzikálním pozorováním. Konkrétněji jsem pracoval v týmu, který vedl Alain Léger. Prakticky denně jsem sledoval redukci dat ze sondy CoRoT, nicméně moje práce se soustředila na instrumentalistiku. V optických laboratořích jsem se podílel na experimentech s tzv. nulling interferometrií, která se stále jeví jako nejslibnější metoda k infračervené spektroskopii Země-podobných exoplanet v obyvatelné zóně. Právě v infračervené oblasti jsou zajímavé spektroskopické biomarkery (voda, oxid uhličitý, ozon, metan), které v jistých poměrech nemohou být abiotického původu, a tudíž představují způsob,

jak identifikovat planety s rozvinutou fotosyntézou. V současné době to zní jako hudba velmi vzdálené budoucnosti, ale snad se v horizontu 20-30 let takováto měření podaří realizovat, což by umožnilo získat první kvantitativní odpověď na otázku, nakolik je pozemská biosféra pravidlem či výjimkou. To, čím jsem se zabýval, má tedy mnoho zajímavých astrobiologických implikací, nicméně šlo prostě o výzkum a vývoj jednoho optického zařízení, byť velmi náročného.

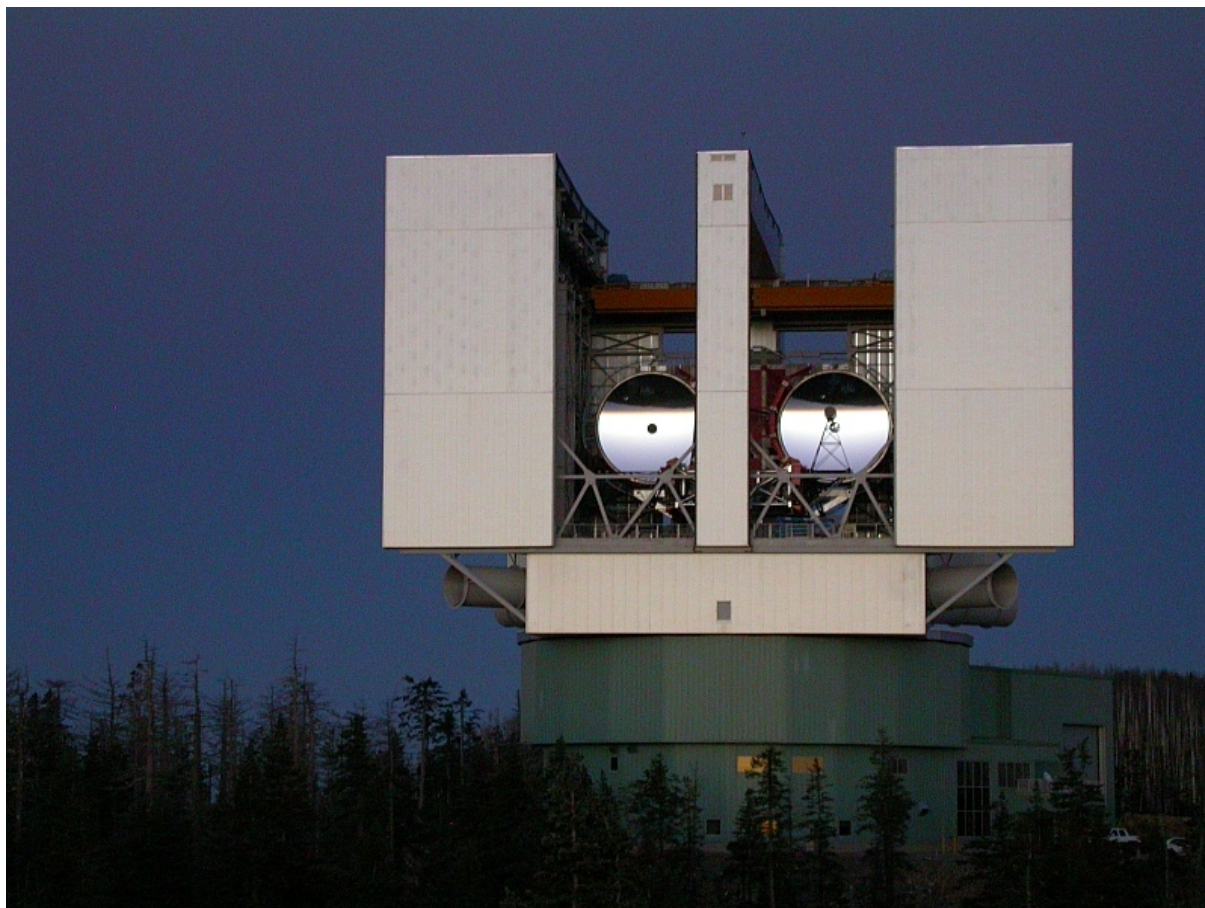
2. Je Vaše práce na výzkumu exoplanet pouze individuální, nebo se hodlá Vatikánská observatoř zabývat exoplanetami a případně i astrobiologií podrobněji? Ptám se i v kontextu toho, že tradiční letní škola Vatikánské observatoře v roce 2007 se týkala exoplanet a za pár týdnů proběhne ve Vatikánu seminář o astrobiologii.

Vatikánská observatoř (VO) je velmi malá instituce. V současné době má jen asi desítku vědeckých pracovníků; což ovšem v přepočtu na počet obyvatel Vatikánu znamená suverénní světové prvenství v koncentraci profesionálních astronomů ve státě. Deset je přesto poměrně malé číslo, a tak je veškerá aktivita VO založena na spolupráci jednotlivých jejích zaměstnanců s kolegy z jiných institucí. Z toho rovněž plyne, že VO jako taková si nevytyčuje žádné programové cíle kromě jednoho: dělat dobrou vědu. Exoplanety jsou velmi zajímavé téma, v neposlední řadě kvůli transdisciplinárním implikacím. Já osobně chci u tohoto oboru zůstat a pokusím se ke spolupráci zlákat i jednoho či dva kolegy. VO totiž disponuje zajímavým kapitálem v podobě dvoumetrového dalekohledu, který bude v blízké budoucnosti vybaven kvalitním spektrografem. To otevírá možnosti pro následná pozorování cílů identifikovaných sondou Kepler. Program CoRoT jasně ukázal, jak důležitá je kvalitní klasifikace pozorovaných hvězd.

Pokud jde o letní školy, kromě té v roce 2007 o exoplanetách a hnědých trpaslících, se v roce 2005 konala letní škola přímo věnovaná astrobiologii. Seminář, o němž se zmiňujete, je akcí Papežské akademie věd. Jeho hlavním organizátorem je prof. Jonathan Lunine (University of Arizona), který s VO rád spolupracuje. Byl to právě on, kdo v r. 2005 vedl astrobiologickou letní školu.

3. Vraťme se ještě k chystanému semináři i astrobiologii. O jakých tématech se na něm bude diskutovat?

Bude se jednat o typický seminář Papežské akademie věd. Jelikož ty jsou primárně určeny pro členy Akademie, bývají témata vysoce interdisciplinární, aby se nenudili ani biologové ani fyzici. Navíc, asi polovina členů Papežské akademie věd jsou nositelé Nobelovy ceny, a tak pozvání přenášet před takovým publikem je prestižní záležitost. Prof. Lunine zmobilizoval opravdu ty nejvýznačnější postavy současné astrobiologie, aby podaly ucelený pohled na stav oboru. Jak to u podobných konferencí bývá, nejpodstatnější budou nepochybně osobní setkání a neformální diskuse o přestávkách.



Obr.3 Large Binocular Telescope (LBT)

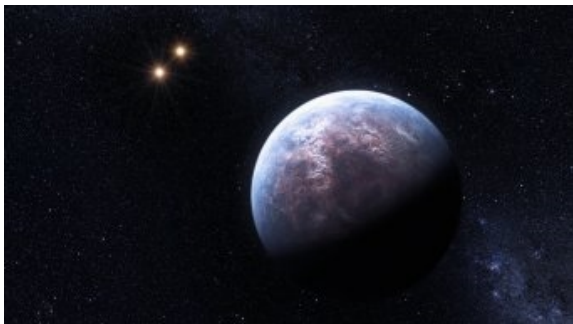
4. V roce 2010 máte nastoupit do arizonského sídla Vatikánské observatoře k dalekohledu VATT. Čemu se hodláte věnovat?

Už jsem naznačil, že bych rád zapojil VATT do následných pozorování mise Kepler. Rozhodně se však nechci věnovat jen tomu. Snad se mi podaří nadále pracovat na vývoji optických zařízení. Nejbližší soused dalekohledu VATT je LBT, teleskop se dvěma osmimetry na jediné montáži, který by měl v dohledné době být uveden do provozu i v interferometrickém režimu. Rovněž mám zájem o další spolupráci na nulling interferometrii s kolegy JPL (laboratoři NASA v kalifornské Pasadeně).

Doporučené odkazy:

- Stránky Pavla Gábora: <http://www.paignion.info/>
- Vízitka Pavla Gábora: <http://www.jesuit.cz/clen.php?id=12>
- Článek: Pavel Gábor zastoupí Vatikán na Mezinárodním roku astronomie:
- <http://jesuit.onebit-demo.net/clanek.php?id=338>
- <http://vaticanobservatory.org/>

Proč nás mimozemšťané nekontaktovali? Bydlíme na špatné adrese.



Aneb fascinující příběh o milionech super-Zemí v naší Galaxii.

Píše se rok 1995 a ženevští astronomové hlásí objev první exoplanety u hvězdy hlavní posloupnosti. Už 51 Peg b nám ušetřila tvrdou lekci. Museli jsme přehodnotit náš pohled na vznik a vývoj planetárních systémů a zavést nové kategorie...

Při pohledu na 8 planet Sluneční soustavy zjistíte, že je lze rozdělit do dvou skupin. Blíže Slunci obíhají planety zemského typu s kamenným povrchem. Ve větší vzdálenosti pak nalezneme plynné obry včele s Jupiterem. Už první objevy planet u cizích hvězd náš konzervativní planetární pořádek rozcupovaly na malé kousíčky. Musely být zavedeny nové kategorie, se kterými dnes pracují profesionální astronomové a zejména popularizátoři, zprostředkovávající nejnovější fascinující objevy cizích světů veřejnosti.

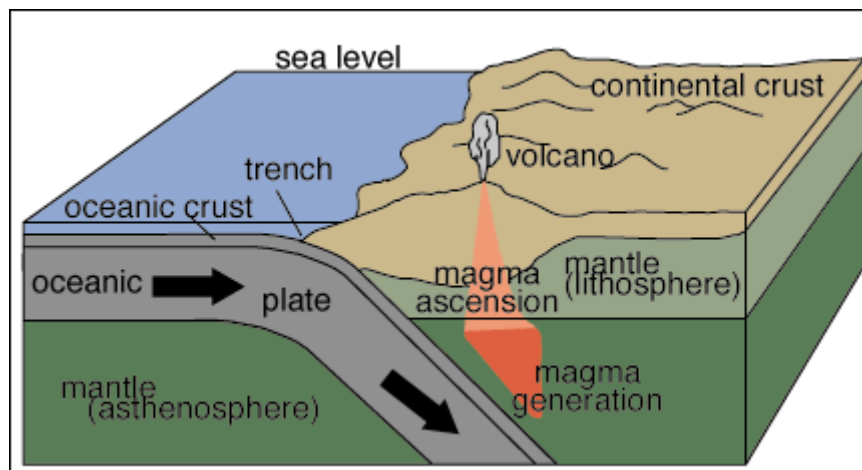
Super-Země se dostávají na scénu

Mezi nejpopulárnější nové kategorie patří horcí Jupiteri. Obří planety o velikosti Jupiteru, jenž obíhají velmi blízko svých hvězd. Na druhém místě v žebříčku popularity najdeme kategorii super-Zemí. Jedná se o planety o hmotnosti 2 až 10 Zemí. Podle některých astronomů se mezi poněkud vypasenější příbuzné naší rodné hroudy dostanou občas i „okradené planety“. Některé ze super-Zemí mohou být ve skutečnosti bývalými plynnými obry, jenž přišli o svůj háv.

Zatímco s horkými Jupitery se v posledních letech roztrhl pytel, super-Země loví astronomové zatím jen po kusech. I přesto však v katalozích postupně přibývají a probíhající projekty jako kosmický dalekohled Kepler si pro nás v následujících letech připraví objevy desítek hmotnějších sestřenic naší Země.

Důležitost deskové tektoniky

Dimitar Sasselov, který pracuje jako profesor astronomie na Harvard University, se nedávno pustil do poměrně rozsáhlých úvah o super-Zemích. Sasselov upozorňuje na klíčovou roli deskové tektoniky při vzniku a vývoji života. Jistě...jeden z projevů deskové tektoniky – zemětřesení, vás asi příliš nepotěší ve chvíli, kdy vám zboří čerstvě splacený dům. Jásat určitě nebudou ani obyvatelé mexické metropole při pohledu na probuzený „El Popo“, jenž ohrožuje svou silou blízké okolí a jednou za čas posype popelem skla automobilů až ve vzdáleném Ciudad de México. Desková tektonika je zlým pánem ale dobrým sluhou. Mimo jiné pomáhá udržovat oxid uhličitý v atmosféře v přijatelné rovnováze.



Obr.5 Desková tektonika hraje při vzniku života důležitou roli.

Ani pohled na oxid uhličitý v souvislosti se životem na Zemi není černobílý. Tento slavný skleníkový plyn se sice v posledních letech stal téměř sprostým slovem, i jemu však vděčíme za mnohé. Bez oxidu uhličitého by teplota na Zemi byly podstatně nižší a o existenci rostlin a života jako takového bychom mohli maximálně snít.

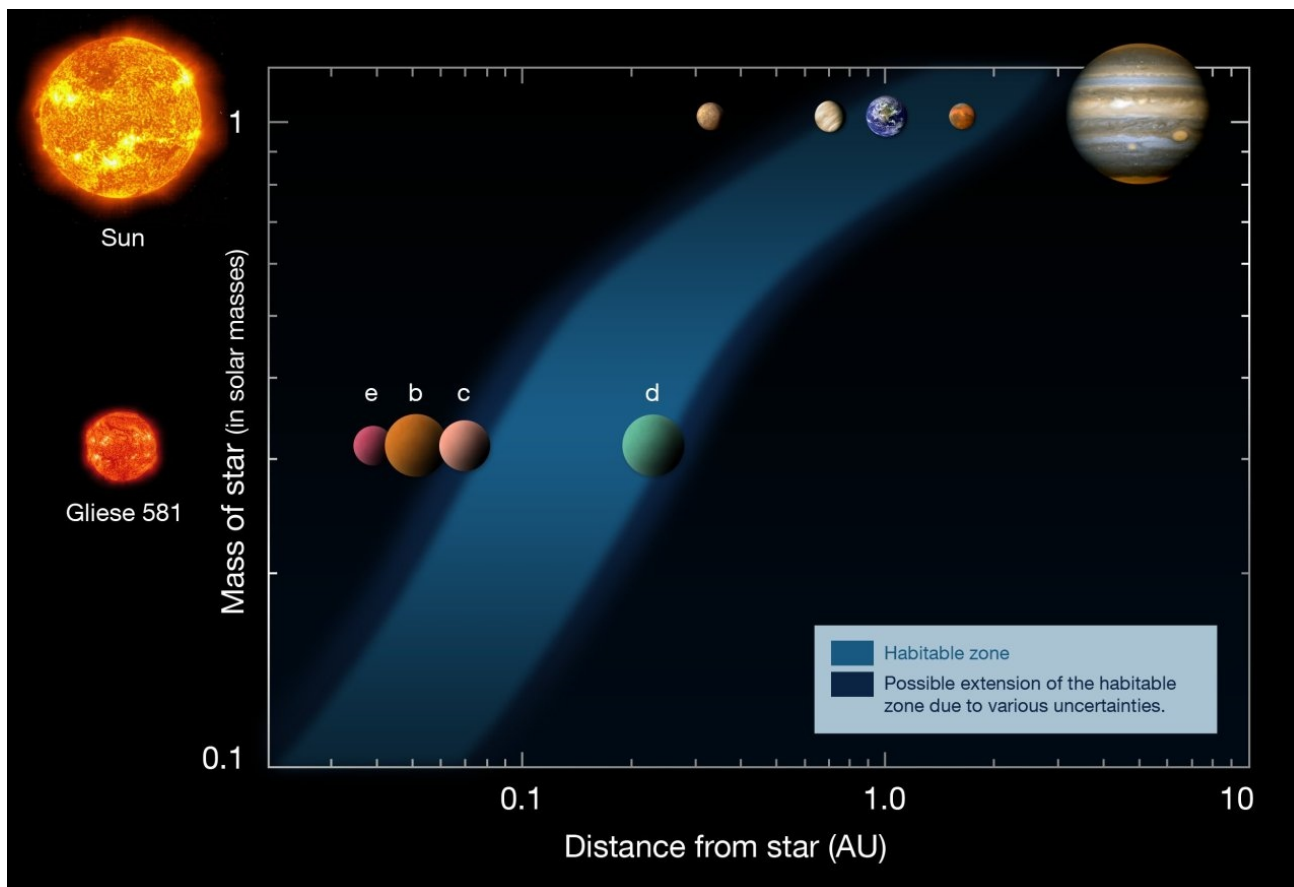
Sasselov i další astrobiologové se domnívají, že desková tektonika hraje důležitou roli při vzniku života i na jiných planetách ve vesmíru.

Pokud se podíváme ostatní planety Sluneční soustavy, pak nejbližší našemu domovu co do hmotnosti je Venuše. Kosmické sondy sice na jejím povrchu našly stopy vulkanické činnosti, avšak tektoniku bychom zde hledali jen těžko.

Super-Země jsou pro život příznivější

Podle Sasselova mají větší předpoklady pro tektoniku hmotnější planety. Na super-Zemích o hmotnosti více než 2 Země by mohla probíhat tektonická činnost rychleji než na naší planetě. Tektonika je zodpovědná také za utváření zemského povrchu. Pohoří v průběhu času vznikají i zanikají, podoba kontinentů se mění. Na super-Zemích by tyto změny mohly probíhat mnohem rychleji.

Na povrchu super-Zemí bude až 3x větší gravitace. Pro existenci života by to ovšem nemělo představovat větší problém. Vojenští piloti zvládnou přetížení až 5G a pokud život na planetě vznikl za určitých „gravitačních podmínek“, pak si ně zvykl stejně jako my na ty pozemské. Sasselov ale upozorňuje, že případná vyspělá civilizace, obývající super-Zemi, by měla přece jen trochu horší podmínky. Ve snaze opustit svou rodnou planetu by musela vyvinout důmyslnější technologie než my, aby překonala větší únikovou rychlost.



Obr.6 Sluneční soustava a planetární systém u hvězdy Gliese 581. Vyznačena je i obyvatelná oblast u obou hvězd.

Díky větší gravitaci si super-Země udrží také hustší atmosféru. Neměli bychom se tak bát, že u nich nalezneme řídkou atmosféru jako u méně hmotného Marsu. Na druhou stranu je otázka vzniku a vývoje planetárních atmosfér stále velkou neznámou.

Měsíc netřeba?

Důležitou roli při vzniku života na Zemi hrál náš Měsíc. Ten svou přítomností stabilizuje zemskou rotaci. Super-Země existenci kosmického průvodce patrně nepotřebují, neboť by díky větší hmotnosti měly mít stabilní rotaci.

Všechny úvahy o super-Zemích jsou zatím spíše teoretického charakteru. Počet objevených exoplanet této kategorie se zatím pohybuje okolo čísla 14. Mezi nejznámější patří CoRoT-7 b, která má průměr jen asi 1,6x větší než naše planeta a hmotnost 5 Zemí. Okolo své mateřské hvězdy oběhne exoplaneta každých zhruba 20 hodin. Pro život špatná zpráva, ale pokud rádi slavíte narozeniny, na exoplanetě CoRoT-7 b si určitě přijdete na své. Okolo stejné hvězdy obíhá ještě jedna super-Země o hmotnosti 8 Zemí a dobou oběhu 3 dny a 17 hodin. Hvězda CoRoT-7 se nachází ve vzdálenosti asi 500 světelných let směrem v souhvězdí Jednorozce.

Planetární systém u hvězdy Gliese 581

Trochu větší naději na existenci života má planetární systém u červeného trpaslíka Gliese 581. Okolo hvězdy obíhají hned 4 exoplanety a 3 z nich spadají do kategorie super-Zemí.

Název exoplanety	Hmotnost (Mz)*	Velká poloosa (AU)	Oběžná doba (dny)
Gliese 581 e	2	0,03	3,1
Gliese 581 b	16	0,04	5,4
Gliese 581 c	5,4	0,07	13
Gliese 581 d	7	0,22	66,8

* Mz - hmotnost Země, jedná se o dolní odhad hmotnosti

Obr.7 Planetární systém u hvězdy Gliese 581

Exoplanety Gliese 581 c a Gliese 581 d mají (byť jen teoretickou) možnost, že se na jejich povrchu nachází život. Někteří astronomové favorizují spíše druhou jmenovanou a domnívají se, že Gliese 581 c bude mít „Venušinu atmosféru“ a její povrch spaluje skleníkový efekt.

K exoplanetě Gliese 581 d v létě letošního roku poslali australští astronomové vzkazy lidí z celého světa...co kdyby náhodou. Poselství dorazí k planetě na přelomu let 2029 a 2030.

V příštích 5 letech by astronomové měli objevit nejméně 50 až 100 nových super-Zemí. Se statistikami nepochybně zahýbe nejen dalekohled Kepler ale i jeho starší a méně slavný evropský kolega Corot, jehož mise byla nedávno prodloužena do roku 2013.

Super-Země a Fermiho paradox

Podle Sasselova by jen v naší Galaxii mohlo být až 100 milionů super-Zemí! Sasselov se ve svých úvahách pouští na velmi tenký led a spekuluje o tom, že existence super-Zemí by mohla být nepřímým vysvětlením Fermiho paradoxu.

Slavný italský fyzik Enrico Fermi svým kolegům položil v roce 1950 u oběda záhadnou otázku: Kde všichni jsou? Pokud si uvědomíme velikost a stáří vesmíru, pak by teoreticky měly existovat tisíce, miliony vyspělých civilizací...kde ale jsou? Proč nás nekontaktovali? Možných vysvětlení Fermiho paradoxu je nekonečné množství.

Sasselov se domnívá, že jedním z vysvětlení je existence super-Zemí. Nejen podle něj ale i dalších vědců mohou být super-Země pro život vhodnější než planety zemského typu. Sasselov upozorňuje na to, že super-Země se ve vesmíru objevily relativně nedávno, takže žádná z vesmírných civilizací nemusí být výrazně vyspělejší.

Bydlíme na špatné adrese

Pokud je život opravdu typický spíše pro super-Země, mohou nás mimozemšťané jako „malou planetu“ jednoduše ignorovat. Je tedy možné, že vysvětlením Fermiho paradoxu je špatná adresa našeho domova.

Jedná se samozřejmě o spekulace na velmi tenkém ledě, ale takový už současný výzkum exoplanet a života ve vesmíru do značné míry je. Kdysi lidé zvedali hlavu k nebi s otázkou, zda tam daleko v pustém vesmíru jsou další inteligentní bytosti. Dnes, v době kosmických dalekohledů, sond a objevů prvních exoplanet si tuto otázkou klademe se stejným zaujetím jako naši dávní předkové. S dalšími objevy jen přibývají nové a nové otázky...

Psáno pro www.osel.cz

Zdroj: <http://www.astrobio.net/exclusive/3323/superior-super-earths>

Nová a vydatná porce exoplanet

Objev nových exoplanet se obvykle neoznamuje postupně, ale v jakýchsi větších balících na konferencích, případně v odborném tisku. V polovině října se v portugalském Portu konal kongres, věnovaný právě planetám mimo Sluneční soustavu, což je více než dobrá příležitost pro oznámení nových úlovků.

Tým astronomů oznámil objev dokonce 30 exoplanet pomocí přístroje HARPS (High Accuracy Radial Velocity Planet Searcher) Evropské jižní observatoře. Kromě toho byl učiněn objev dvou hnědých trpaslíků. Počet známých exoplanet se tím přehoupl přes číslo 400! První exoplaneta u cizí hvězdy byla objevena v roce 1995.

Rekordní rok

Zveřejnění objevu hned 30 nových přírůstků je opravdu netradiční. Jen pro zajímavost uvedme, že téměř stejný počet nových exoplanet byl objeven za celý rok 2005 dohromady! Během roku 2009 bylo objeveno 84 nových exoplanet, což je absolutní rekord. Ten ale patrně nevydrží příliš dlouho. Výzkum exoplanet kráčí mílovými kroky kupředu. Ve vesmíru pracuje kosmický dalekohled Kepler, od něhož se v následujících letech očekává objev stovek nových světů u vzdálených hvězd.

Úspěch spektrografu HARPS

Za nynějším úspěchem však stojí pozemská astronomie. Přístroj HARPS je spektrograf, umístěný na dalekohledu o průměru primárního zrcadla 3,6 metrů, který je součástí observatoře La Silla v Chile. Astronomové využívají přístroje už 5 let, během nichž dokázali využít na 530 nocí. HARPS loví exoplanety pomocí metody měření radiálních rychlostí. Není bez zajímavosti,

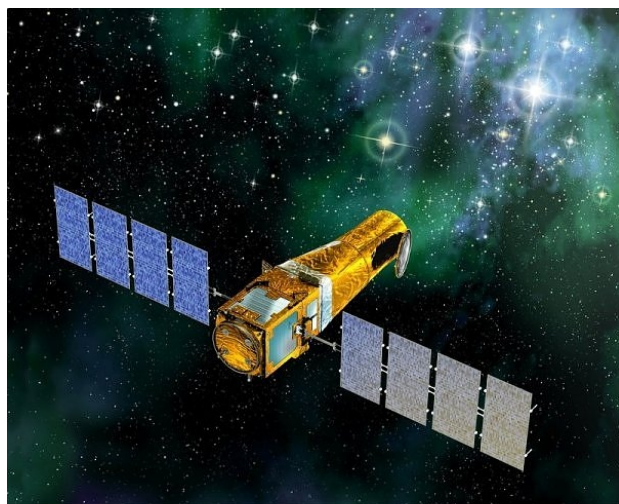
že duchovním otcem přístroje je Michel Mayor z Ženevské observatoře, který se v roce 1995 stal spoluobjevitelem první exoplanety u hvězdy hlavní posloupnosti 51 Peg b.

Objev byl oznámen na kongresu, který se věnuje možnostem Evropského extrémně velkého dalekohledu (E-ELT). Obří dalekohled o průměru primárního zrcadla 42 metrů má vyrůst v příštím desetiletí. Spuštění dalekohledu má přinést revoluci v astronomii, srovnatelnou v poslední době snad jen s vypuštěním Hubbleova dalekohledu v roce 1990. E-ELT staví Evropská jižní observatoř (ESO), jejímž členem je také Česká republika.

Mezi novými přírůstky jsou zastoupeny všechny možné exoplanety – horcí Jupiteri, tedy planety o hmotnosti Jupiteru, obíhající velmi blízko svých mateřských hvězd, stejně jako velmi hmotné exoplanety s dlouhou oběžnou dobou. Nechybí ani 6 Super-Zemí. Zajímavé jsou 4 exoplanety o hmotnosti Jupiteru, jejichž oběžná doba je větší než 1 000 dní.

Zdroj: <http://www.astronomynow.com/news/n0910/19exo/>

Mise evropského kosmického lovce exoplanet prodloužena do roku 2013



© CNES - Octobre 2005/illus. D. Ducros

Životní pouť kosmického dalekohledu Corot byla prodloužena až do dubna 2013. Informaci oznámilo mezinárodní konsorcium (Francie, Brazílie, Rakousko, Belgie, Španělsko, Německo a Evropská kosmická agentura), které kosmický dalekohled provozuje. Mise byla původně naplánována do poloviny roku 2009. Později bylo rozhodnuto o jejím prodloužení do ledna 2010 a nyní až do 31. března 2013.

Obr. 8 Kosmický dalekohled Corot.

Píše se 26. prosinec 2006 a z kosmodromu Bajkonur startuje ruská nosná raketa Sojuz s prvním dalekohledem, jehož hlavním úkolem je hledání exoplanet. COROT (CONvection ROTation and planetary Transits) je mezinárodním projektem, v němž mají hlavní slovo Evropská kosmická agentura a Francie. Dalekohled najdeme na polární oběžné dráze kolem Země, ve výšce okolo 870 kilometrů.

Teleskop je vybaven zrcadlem o průměru 30 cm a CCD kamerami. Jeho úkolem je hledání exoplanet, pomocí metody tranzitní fotometrie. Do dnešních dní byly oznámeny objevy 8 těles. Mezi nimi je 7 exoplanet a jeden hnědý trpaslík.

Nejzajímavějším úlovkem je exoplaneta COROT-7b, která má průměr 1,7 Zemí a hmotnost asi 4,8 Zemí. Okolo své mateřské hvězdy obíhá ale velmi blízko, takže jeden rok na exoplanetě trvá jen 20 pozemských hodin! Pro srovnání: Merkur oběhne okolo Slunce za 88 dní.

Po objevu exoplanety CoRoT-7b se astronomové zaměřili na mateřskou hvězdu spektrografem HARPS, který je umístěn na 3,5 m velkém dalekohledu Evropské jižní observatoře na La Silla v Chile. Ze spektra mateřské hvězdy se metodou měření radiálních rychlostí podařilo odhadnout hmotnost exoplanety CoRoT-7b a také odhalit další planetu, která dostala název CoRoT-7c.

Nová exoplaneta má hmotnost 8,4 Mz a okolo hvězdy obíhá ve vzdálenosti 0,04 AU s periodou 3,7 dne. Je velmi pravděpodobné, že i ona má skalnatý povrch a spadá do kategorie super-Zemí. Zjistit průměr exoplanety je nemožné, neboť podle dostupných informací nevykonává tranzity. Ze spektra mateřské hvězdy je možné zjistit pouze dolní prah její hmotnosti, nikoliv velikost.

Další exoplanety, objevené kosmickým dalekohledem Corot, mají průměr od 1,16 do 1,5 Jupiterů a hmotnost 0,7 až 3,3 Mj.

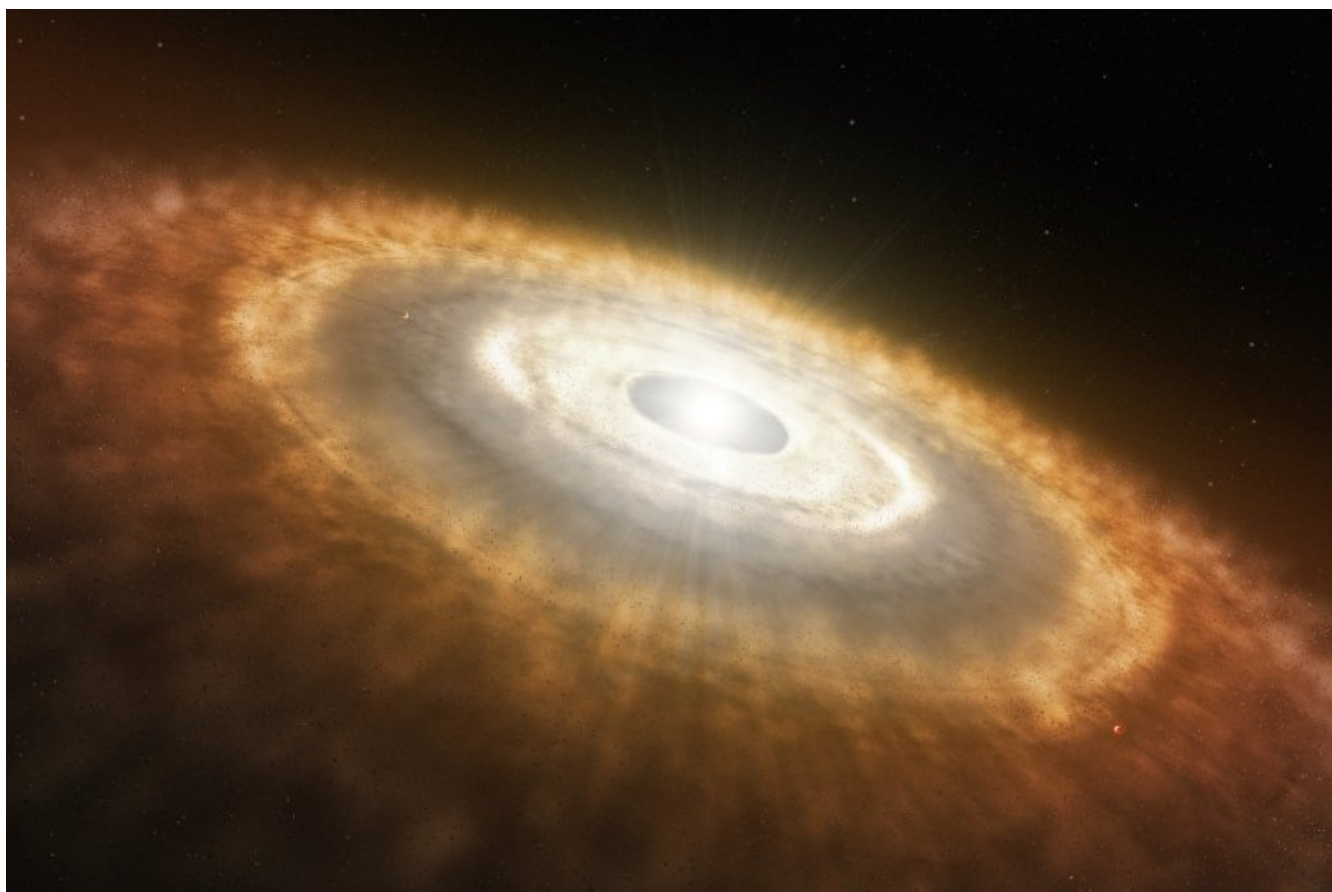
Objev dalších exoplanet se očekává v nejbližší době. Podle neoficiálních informací, které mají exoplanety.cz k dispozici, by tým okolo dalekohledu Corot mohl v nadcházejících měsících oznámit objev až 80. exoplanet! Většinou se ale bude jednat o exoplanety typu horký Jupiter.

Zdroj: <http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/6115-communications-de-presse.php?item=2778>

Máte lithium, slečno hvězdo?

Astronomové si více než 60 let lámali hlavu tím, proč má Slunce méně lithia v porovnání s ostatními hvězdami. Nyní se zdá, že záhada byla rozlousknuta. Lithium chybí plodným hvězdám, tedy těm stálícím jenž se mohou pochlubit planetární rodinou.

Od roku 1995 se astronomům podařilo objevit už více než 400 planet mimo Sluneční soustavu. Toto číslo a především kvalita dat sice ještě není dostačující k tomu, abychom vynášeli nějaké konkrétní obecné závěry o exoplanetách jako takových, avšak dostačuje k sestavování prvních obrysů o vzniku a vývoji planet i hostitelských hvězd.



Už před mnoha lety se zjistilo, že naše Slunce je chudé na lithium. Nyní provedl mezinárodní tým astronomů průzkum více než 500 hvězd pomocí spektrografu HARPS na 3,6 m velkém dalekohledu Evropské jižní observatoře (ESO). Spektrograf je slavným lovcem exoplanet a tak má ve své databázi i hvězdy, okolo kterých obíhá alespoň jedna planeta. Mezi pětistovkou vybraných hvězd bylo plných 70 „planetárních matek“.

Z výzkumu vyplynulo, že na lithium jsou chudé právě ty hvězdy, okolo kterých obíhá exoplaneta. Pokud hvězda obsahuje méně než 1% lithia, může to být jasný signál, že je hostitelkou alespoň jedné planety.

Planetární průvodce svou gravitací ovlivňuje mateřskou hvězdu. V důsledku toho dochází uvnitř hvězdy k přesunům hmoty, což může způsobit rozložení některých chemických prvků a likvidaci lithia.

V médiích se okamžitě vyrojily zprávy o tom, že současná studie nás významně přiblíží objevu exoplanety o velikosti Země a usnadní hledání nových exoplanet. Zde je ale nutné být oběma nohama na zemi. Pokud se potvrdí souvislost mezi výskytem exoplanety a nízkým obsahem lithia v mateřské hvězdě, může to astronomům napovědět, kde mají nové exoplanety hledat.

Chemické složení hvězdy však astronomové nevycucají jen tak z prstu, ale musí ho zjistit ze spektra a právě z něj lze vyčíst i přítomnost exoplanety (metoda měření radiálních rychlostí). Pokud jde o hledání planet o velikosti Země, pak v tomto směru nám „lithiová stopa“ nemusí pomoci vůbec. Není jasné, zda i malé planety dokážou svou mateřskou hvězdu ovlivnit natolik, aby jí připravili o lithium. Obávám se, že tohle bude výsada pouze obřích planet o velikosti Jupiteru nebo Saturnu.

Na výzkumu se podíleli Garik Israelian, Elisa Delgado Mena, Carolina Domínguez Cerdeña, a Rafael Rebolo (Instituto de Astrofísica de Canarias, La Laguna, Tenerife, Španělsko), Nuno Santos a Sergio Sousa (Centro de Astrofísica, Universidade de Porto, Portugalsko), Michel Mayor a Stéphane Udry (Observatoire de Genève, Švýcarsko) a Sofia Randich (INAF, Osservatorio di Arcetri, Firenze, Itálie).

Zdroj: <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/11/091111130944.htm>

Exoplanety obíhají v jednosměrce a ještě se perou o prvenství

Do dnešních dní se podařilo objevit na 400 planet, jenž obíhají okolo cizích hvězd. Mezi stovkami vzdálených světů jsou opravdu netradiční kousky – exoplanety s protáhlými oběžnými dráhami, stejně jako kaskadéři, obíhající velmi blízko ohnivé náruče své hvězdné matky. Některé exoplanety to dokonce zvládají hravě v opačném směru a ještě jim zbude čas se dohadovat o svém prvenství...

V roce 2008 byla v souhvězdí Labutě objevena exoplaneta HAT-P-7 b. O úspěch se postaral projekt HATNet, který pátrá po nových exoplanetách metodou tranzitní fotometrie. Název projektu HATNet se ostatně promítl i do jména exoplanety.

Ke konci května 2009 pozoroval exoplanetu HAT-P-7 b tým vedený Noriem Naritou (National Astronomical Observatory of Japan) pomoci dalekohledu Subaru a zjistil, že okolo své mateřské hvězdy obíhá v retrográdním (opačném) směru.

Dne 1. července 2009 pozoroval tutéž exoplanetu stejným dalekohledem americký tým pod vedením Joshua N. Winn (Massachusetts Institute of Technology) a došel ke stejným závěrům.

Výsledky obou pozorování byly zveřejněny nezávisle na sobě v srpnu a koncem října v odborném tisku.

Exoplaneta HAT-P-7b má hmotnost 1,7 Jupiterů a průměr 1,3x větší než obr Sluneční soustavy. Okolo svého slunce obíhá s periodou jen 2,2 dní.

HAT-P-7b však není jedinou známou exoplanetou, která obíhá okolo své hvězdy v opačném směru. V souhvězdí Štíra má kolegyni, se kterou má mnoho společného. Exoplaneta WASP-17 b se totiž také nachází ve vzdálenosti 1 000 světelných let od Země a rovněž byla objevena metodou tranzitní fotometrie, i když konkurenčním projektem SuperWASP. Kamarádky však z obou exoplanet asi nebudou, neboť se na internetu perou o prvenství.

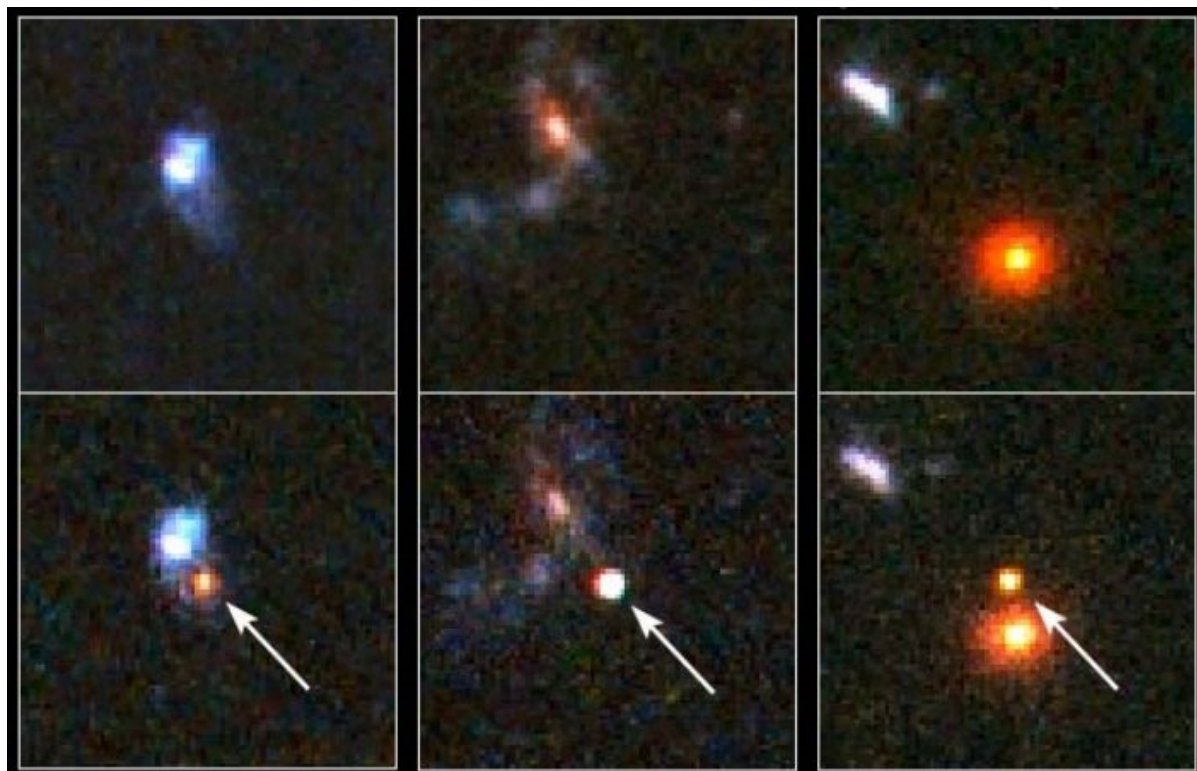
Která z nich je tou první známou exoplanetou s opačným směrem oběhu? Objev exoplanety HAT-P-7 b byl ohlášen 6. března 2008, její kolegyně pak 6. srpna 2009. Na první pohled je tedy jednoznačným vítězem HAT-P-7 b. Objev WASP-17 b byl však naneštěstí oznámen jen několik hodin předtím, než první z týmů, pracujících s dalekohledem Subaru ohlásil, že dávno předtím objevena HAT-P-7 b obíhá opačně. Vzhledem k tomu, že obě zprávy dělil krátký čas, splynuly v jednu a na různých webech se dozvíte různé verze toho, která exoplaneta byla tou první.

Zdroje:

- <http://exoplanet.eu/catalog.php>
- <http://www.astrobio.net/pressrelease/3314/subaru-spots-strange-spin>

Skrytá energie a exoplanety v jednom balíčku?

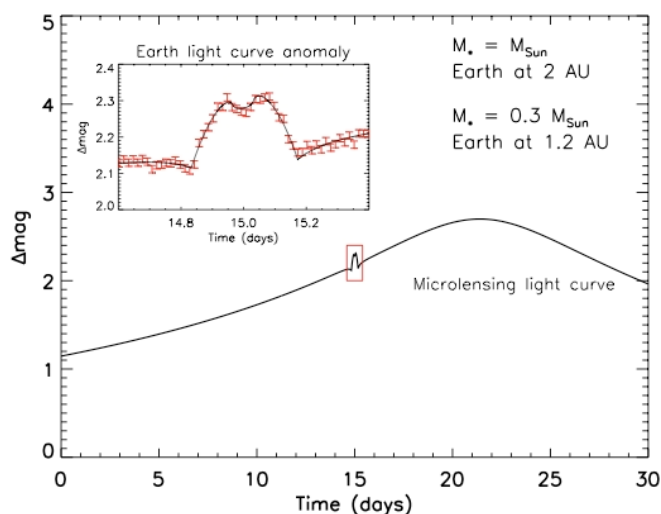
Věda je drahá záležitost a hledání exoplanet není výjimkou, zvláště pokud se provádí z kosmického prostoru. Na papíře nalezneme desítky (!) projektů, které jsou více či méně zaměřeny na hledání a výzkum planet u cizích hvězd. Tyto „papírové“ projekty vznikají a zanikají, dostávají se do dalších fází, aby byly následně opět zrušeny. Jen málokterý z nich se dostane z papírových snů do hmatatelné reality a vydá se do vesmíru, aby nám poodhalil některé z jeho nových tajemství ...



Obr.10 Vzdálené supernovy na snímcích z Hubbleova dalekohledu. Přestože září více než zbytek mateřské galaxie, je to stále méně, než předpokládají výpočty.

Pokud chcete zvýšit šanci na úspěch, měl by být váš projekt multidisciplinární. Pokud chcete hledat exoplanety, dobrá...můžete, avšak pokud Váš vysněný dalekohled bude umět i něco jiného, je šance na jeho realizaci úměrně vyšší. Přidání další „funkce“ kosmického dalekohledu, nesmí být spjatá, s příliš vysokým navýšením finančních prostředků. Je nutné, aby dalekohled s dvěma různými vědeckými cíly, byl výrazně levnější, než varianta dvou samostatných dalekohledů.

Astronomové proto zvažují realizaci projektu s názvem Euclid. Kosmický dalekohled by se měl zabývat dvěma zcela nesouvisejícími obory moderní astronomie – hledáním exoplanet a výzkumem temné (chcete-li skryté) energie.



Skrytá energie je pro astronomy noční můrou. Vše, o čem se dočtete na internetu, v knihách nebo se doslechnete na přednáškách, celý náš známý vesmír je ve skutečnosti minoritní záležitostí. Skrytá energie tvoří až 70% celého vesmíru, avšak nikdo zatím z určitostí neví, o co se jedná.

Obr.11 Světelná křivka jedné z hvězd. Velmi dobře je patrný pík, vyvolaný přítomností exoplanety, obíhající ve vzdálenosti 2 AU.

První důkazy o existenci temné energie, jsou asi deset let staré. Jak už to tak v astronomii bývá, při pozorování vzdáleného vesmíru přišli vědci na to, že něco není v pořádku. Z výzkumu vzdálených supernov vyplývá, že jsou mnohem slabší, než by podle učebnicového předpokladu měly být. Podle astronomů je jediným možným vysvětlením, postupně se zrychlující expanze vesmíru. Příčinou má být existence skryté energie, která není vidět a zatím se nepodařilo jednoznačně vysvětlit její původ.

Jak tohle souvisí s exoplanetami? Hledání skryté energie by mohlo probíhat stejným dalekohledem, jako hledání nových exoplanet metodou gravitačních mikročoček.

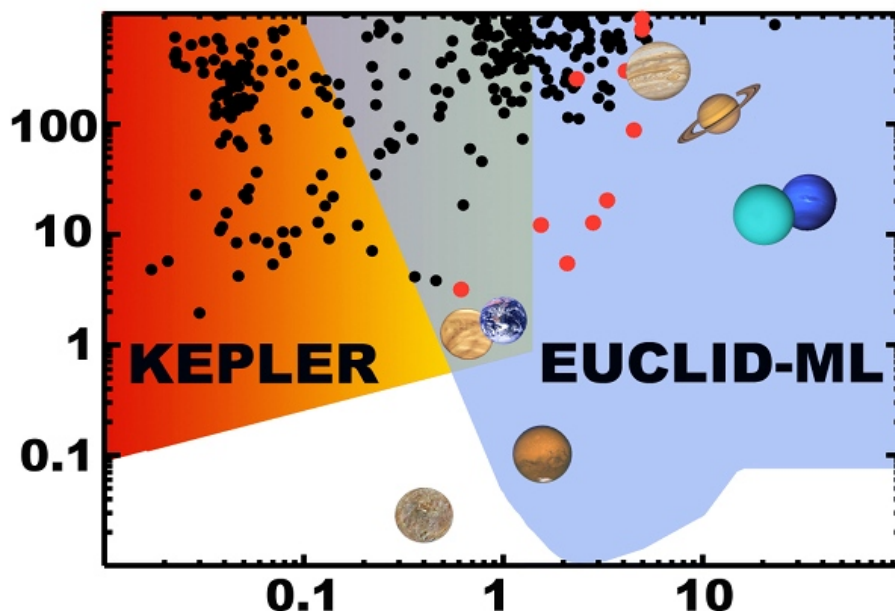
Pokud chtějí astronomové lépe pochopit chování skryté energie, mají na stole několik možností. Mohou se zaměřit na další vzdálené supernovy nebo studovat ohyb světla vzdálených galaxií, tzv. slabým čočkováním.

Světlo vzdálených galaxií je deformováno skrytou energií. Pozorovat tzv. slabé čočkování, je ale velmi náročné na přesnost a množství dat. Astronomové potřebují pozorovat po dlouhou dobu velké množství galaxií, širokouhlým infračerveným dalekohledem.

Princip gravitačních čoček se využívá i při hledání exoplanet. Jen hlavní role jsou obsazeny jinými herci – dvěma hvězdami a v případě štěstí i nějakou exoplanetou.

Světlo vzdálené hvězdy je zesíleno průchodem v těsné blízkosti bližší hvězdy, která působí svou gravitací a zakřivuje okolní prostor. Pokud okolo bližší hvězdy obíhá planeta, projeví se to na změně jasnosti vzdálené hvězdy, jako sekundární krátkodobé zjasnění o 20 až 30%, vyvolané gravitací planety.

Gravitační mikročočky nejsou v oblasti exoplanet jen teoretickým snem a hudbou budoucnosti. Astronomům se podařilo objevit touto metodou už 9 exoplanet a dalších 12 jich čeká na potvrzení. Nejúspěšnějším lovcem exoplanet gravitačními mikročočkami, je polský projekt OGLE (viz třeba Gliese Speciál 2009).



Obr.12 Velmi pěkný graf, který popisuje možnosti existujícího dalekohledu Kepler a případné mise dalekohledu Euclid. Na vodorovné ose je vynesena velká poloosa dráhy exoplanety v AU a na svislé, hmotnost exoplanety v násobcích Země. Černé tečky symbolizují objevené exoplanety, metodou měření radiálních rychlostí a tranzitní fotometrií. Červené tečky pak představují dosud objevené exoplanety, metodou gravitačních mikročoček.

Hlavní nevýhodou metody gravitačních mikročoček je neopakovatelné postavení všech aktérů. Exoplanetu tak sice můžeme objevit, ale je téměř vyloučeno, že bychom ji ještě někdy spatřili a zjistili o ní další informace. Na druhou stranu se daří objevovat exoplanety, které okolo svých hvězd obíhají velmi daleko, ve vzdálenosti 1 AU a dále. Jinými metodami se tyto exoplanety nedaří najít vůbec nebo jen obtížně. Ať už použijeme metodu tranzitní fotometrie nebo měření radiálních rychlostí, výsledek se projeví až po mnoha měsících (nebo letech) pozorování. U gravitačních mikročoček nemusíme čekat, až exoplaneta několikrát oběhne okolo svého slunce. Zkoumat exoplanety s dlouhou oběžnou dobou není příliš zajímavé pro astrobiologii, neboť nelze na těchto ledových světech očekávat přítomnost života. Astronomům však tyto tělesa chybí do obří skládačky, popisující vznik a vývoj planetárních systémů ve vesmíru. V tom vesmíru, ze kterého vidíme jen nepatrnou část „viditelné hmoty“ a „viditelné energie“,

Úvahy o možnosti spojení hledání exoplanet a výzkumu skryté energie nejsou nové. Evropská kosmická agentura, plánovala před několika lety misi družice DUNE. Plány byly později zrušeny, respektive sloučeny s jinou misí s názvem SPACE. Výsledným projektem je kosmický dalekohled Euclid.

Infračervený dalekohled o průměru 1,2 metru, si ale bude muset své místo na slunci ještě vybojovat. ESA s ním předběžně počítá ve svých dlouhodobých plánech, pro období let 2015 až 2025. Astronomové věří, že Euclid by během prvních třech měsíců své mise, mohl prozkoumat na 200 milionů hvězd a nalézt 10 exoplanet.

Zdroje:

- <http://www.astrobio.net/exclusive/3315/hunting-for-planets-in-the-dark>
- <http://exoplanet.eu/catalog-microlensing.php>

Existují také jiné vyspělé civilizace, aneb proč vesmír stále mlčí?

Už řadu desetiletí se astronomové snaží zachytit signál mimozemských civilizací nebo nás alespoň přiblížit k odpovědi na otázku, zda jsme ve vesmíru sami. Ručička na pomyslných vahách se však ani přes objevy moderní astronomie nepohnula žádným směrem. Vesmír stále mlčí...

Počty, ze kterých se vám zamotá hlava



Astronomové nedokáží přesně spočítat, kolik hvězd se nachází ve viditelném vesmíru, avšak odhady hovoří o 250 miliardách hvězd jen v naší Galaxii a $7 \cdot 10^{22}$ hvězd v celém viditelném vesmíru. Pokud bychom toto číslo chtěli pro lepší představu přepsat, pak by vypadalo asi takto: 70 000 000 000 000 000 000 000 hvězd. Pro lidskou mysl jsou tyto cifry jen stěží představitelné a tak si můžeme udělat menší myšlenkový experiment. Představte si, že sedíte po škole a dostali jste od učitele fyziky tužku, papír a úkol udělat čárku za každou hvězdu v naší Galaxii. Pokud budete dostatečně rychlí a uděláte jednu čárku za sekundu, nebudete spát, jíst ani odpočívat,

bude vám splnění úkolu trvat celých 8 000 let! Budete-li psát čárky postupně za sebou ve vzdálenosti 2 milimetry, bude dosahovat délka papíru úctyhodných 500 000 kilometrů, což je více než průměrná vzdálenost k Měsíci.

V roce 1995 objevili astronomové z Ženevské observatoře první exoplanetu u hvězdy hlavní posloupnosti. Do dnešních dní se podařilo objevit už více než 400 planet u cizích hvězd, avšak je zcela zřejmé, že tento počet je pouhou kapkou v obřím oceánu.

Kepler napoví

Zatím nelze přesně odhadnout, okolo kolika procent hvězd obíhá planeta vhodná k životu. Napovědět by nám mohl kosmický dalekohled Kepler, který od letošního roku hledá planety zemského typu, nepřetržitým sledováním 100 000 hvězd v souhvězdí Labutě. Na základě počtu objevených exoplanet bude možné alespoň hrubě odhadnout možný počet exoplanet zemského typu v naší Galaxii.

Země je zatím jedinou známou planetou ve vesmíru, na jejímž povrchu prokazatelně vznikl život. Naše planeta a celá Sluneční soustava vznikla před 4,5 miliardami lety, avšak stáří vesmíru se odhaduje na cca 13,7 miliard let. Na mysl se proto dere otázka, zda někde jinde ve vesmíru nemohla vzniknout planeta vhodná k životu výrazně dříve? Podle některých astrobiologů mohou být ve vesmíru civilizace, jejichž stáří je až 1,8 miliard let! Vyspělost těchto civilizací je jen stěží představitelná v kontextu toho, jaký technicky i společenský skok udělalo lidstvo například za posledních 2 000 let.

Existují vyspělé civilizace?

Technická vyspělost podobných civilizací by musela být fascinující...jenomže. Pokud takové civilizace opravdu existují, tak kde jsou? Proč o nich nevíme? Proč se neozvali? Prvním člověkem, který se touto myšlenkou začal seriózně zabývat, byl italský fyzik Enrico Fermi, při obědě s kolegy v roce 1950. Od té doby výzkum vesmíru výrazně pokročil a vznikl i projekt SETI, který se neúnavně snaží zachytit případný signál mimozemské civilizace. Vesmír ale stále mlčí...

Samozřejmě se najdou tací, kteří tvrdí, že mimozemšťané už tady jsou a čas od času poškodí úrodu zemědělcům nebo vyděsí opilou omladinu, vracející se nad ránem z hospody či diskotéky. Nežřídka kdy se podobným báhorkám věnuje prostor ve sdělovacích prostředcích a v poslední době jsme si bohužel zvykli i na to, že o slova o prokázané (!) komunikaci s mimozemšťany zaznívají z řad astronomických společností a subjektů.

Létající talíře, kruhy v obilí a pomatení jedinci nemají se seriózním hledáním života ve vesmíru vůbec nic společného.

Kde jsou?

Tím ovšem nemizí z povrchu zemského vtíravý dotaz: kde tedy ti mimozemšťané jsou? Problém, známý jako Fermiho paradox, zůstává po téměř 60 letech bez odpovědi.

Počet možnosti řešení tohoto paradoxu je tolik, že o nich nedávno vyšla celá kniha. Mezi nejznámější patří tyto tři:

1. Jsme jediná inteligentní forma života ve vesmíru. Pod pojmem inteligentní forma života zde myslíme takovou civilizaci, která je schopna se vlastními silami dostat mimo rodnou planetu a cestovat (buť na krátkou vzdálenost) vesmírem a dát o sobě vědět. Ve vesmíru mohou existovat i jiné formy života, avšak jsou na daleko nižší úrovni než život pozemský. Případně existuje i inteligentní život na ostatních planetách, je ale mimořádně vzácný. Planeta s civilizací na přibližně naší úrovni se nachází velmi daleko, ne-li dokonce v jiné galaxii.
2. Vyspělé civilizace sice ve vesmíru existovaly, ale z nějakého důvodu už vyhynuly. Případně existují, ale současnými prostředky je nemůžeme odhalit.
3. Všechny civilizace se vyvíjí do určité fáze a poté zaniknou (vyčerpáním přírodních zdrojů, samozničením,...). Pokud sledujeme dění na Zemi, pak se tato možnost nezdá jako nemožná.

Kdysi se lidé domnívali, že Země je středem vesmíru. Později jsme zjistili, že Země není středem vesmíru, není ani středem Sluneční soustavy a co víc...ani naše Sluneční soustava není ve středu Galaxie a ani naše Galaxie není nikterak výjimečná. Z astronomického hlediska je Země bezvýznamným kusem skály, obíhající okolo bezvýznamné a ničím zvláštní hvězdy v jedné z mnoha průměrných a fádnic galaxií. Říci tohle o našem domově je sice poněkud drsné, ale z astronomického hlediska bohužel zcela pravdivé

Řešení číslo 1 se tedy zdá jako málo pravděpodobné. Že by se život opravdu vyvinul jen na jediné planetě v celém vesmíru? Život může být vzácný, ale že by až tak? Našemu pohledu na „vzácnost“ života určitě napomůže výzkum exoplanet v následujících desetiletích. Zcela revolučním by byl objev života (byť zcela primitivního) na jiném tělese ve Sluneční soustavě. Mezi favority patří Mars, ale především některé měsíce planet Saturn a Jupiter. Pokud bychom prokázali, že život vznikl na dalším (na Zemi fakticky nezávislém) tělese, nebyl by už žádný důvod se domnívat, že je život jinde ve vesmíru vzácný nebo dokonce nemožný.

Řešení číslo 2. se zdá být také nepravděpodobné. Pokud ve vesmíru existují tisíce nebo dokonce miliony civilizací, proč bychom neměli ani jednu z nich odhalit?

Poslední řešení má větší logiku než předešlé dvě, ale není podloženo žádnými konkrétními důkazy, můžeme tedy pouze spekulovat, nebo navrhnout nekonečné množství dalších řešení.

Nejistá budoucnost lidského druhu

Pokud by ale třetí možnost byla opravdu řešením Fermiho paradoxu, nebyla by to pro nás dobrá zpráva. Vypovídala by o nejisté budoucnosti lidského pokolení. Jsme opravdu odsouzeni k tomu, že budeme navždy žít na Zemi? Že neosídlíme jiné světy? Neviditelné hodiny nemilosrdně odbíjí čas života každého z nás, ale i život lidského druhu a celé planety. Země je odsouzena k hrozné smrti v ohnivém náručí Slunce za několik miliard let. Jsou všechny civilizace ve vesmíru odsouzeny k dřívějšímu či pozdějšímu konci? Britský astronom Sir Martin Rees se domnívá, že lidstvo má šanci 50 na 50, že přežije 21. století. Budoucnost to není příliš růžová...

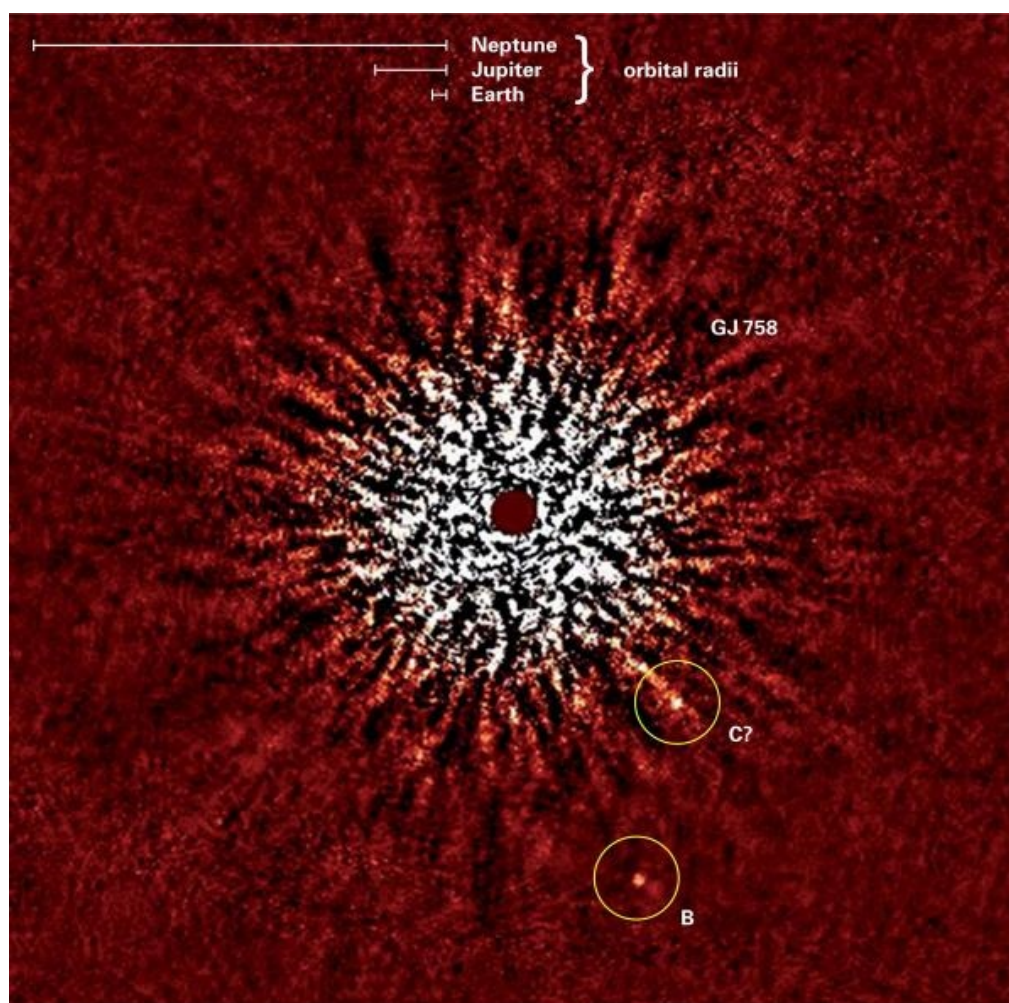
Změníme svůj osud a je ta to vůbec v našich silách? Odpověď na tuto otázku v krátkodobém horizontu máme ve svých rukách. Odpověď na otázku, zda je vyspělým civilizacím vůbec dovoleno opustit kolébku svého života a přežít po miliony a miliardy let je ukryta mimo Zemi, někde daleko v pustém vesmíru...

Zdroj: http://www.dailygalaxy.com/my_weblog/2009/11/the-billion-year-technology-gap-could-one-exist-the-weekend-feature.html

První přímé pozorování exoplanety u hvězdy podobné Slunci budí rozpaky

Neoficiálně se o tom hovořilo už koncem října, avšak oficiálně byl objev prozrazen teprve 3. listopadu. Mezinárodnímu týmu astronomů se podařilo pozorovat přímou metodou exoplanetu, obíhající okolo hvězdy, jenž je velmi podobná našemu Slunci. Jak už to ale u podobných objevů bývá zvykem, má to malý háček.

V knihách a na internetu se dočtete, že exoplanety nelze objevit přímo, neboť jsou nemilosrdně přezářeny světlem své mateřské hvězdy. Je to asi stejně "jednoduché", jako pozorovat ubohou světlušku, poletující poblíž zářícího reflektoru ze vzdálenosti několika desítek kilometrů. Exoplanety se objevují nepřímými metodami na základě jejich působení na mateřskou hvězdu. Astronomové se v posledních letech snaží mýty o nepolapitelnosti exoplanet rozbít a pozorovat je přímo. Z více než 400 exoplanet se podařilo přímou metodou pozorovat zatím 11 kousků... tedy vlastně 12.



Dvanáctou exoplanetou je GJ 758 b. Mezinárodní tým astronomů se chlubí tím, že se jedná o první přímo pozorovanou exoplanetu, obíhající okolo hvězdy, nepříliš odlišné od našeho Slunce. Realita je ovšem trochu jiná.

Mateřská hvězda GJ 758 je opravdu velmi podobná našemu Slunci. Její hmotnost hvězdy se odhaduje na 0,97 Ms a průměr na 0,88 Ms. Jedná se o hvězdu spektrální třídy G9 (Slunce je G2V). Zde tedy problém hledat nemusíme.

Hůře je na tom hlavní představitelka našeho příběhu. Hmotnost nově objevené exoplanety se totiž odhaduje na 10 až 40 hmotností Jupiteru! Hmotnost 13 Jupiterů je přitom pro exoplanety konečnou stanicí. Objekty překračující tuto magickou hranici nazýváme hnědými trpaslíky. Jedná se o jakési nedodělané hvězdy nebo také o přechodnou fázi mezi hvězdami a planetami. Hnědí trpaslíci nikdy nezažehnou klasickou termonukleární fúzi jako jejich vzdálené hvězdné příbuzenstvo.

GJ 758 b je tedy buď obří planetou nebo (a to spíše) hnědým trpaslíkem. Těleso bylo objeveno přímou metodou, v infračervené části spektra. K určení hmotnosti tělesa bychom museli přesně znát stáří mateřské hvězdy a tedy i planety. Astronomové určili dva mantinely. Pokud je stáří soustavy 700 milionů let, má planeta hmotnost 10 Jupiterů. Druhý mantinel hovoří o 8,7 miliardách let a hmotnosti 40 Jupiterů, což je hluboko v poli hnědých trpaslíků.

Exoplaneta obíhá okolo svého slunce ve vzdálenosti asi 29 AU. I tento údaj je ale pouhým, velmi hrubým odhadem. Pokud by byl relativně správný, panovala by v atmosféře tajuplného světa teplota asi 320 °C.

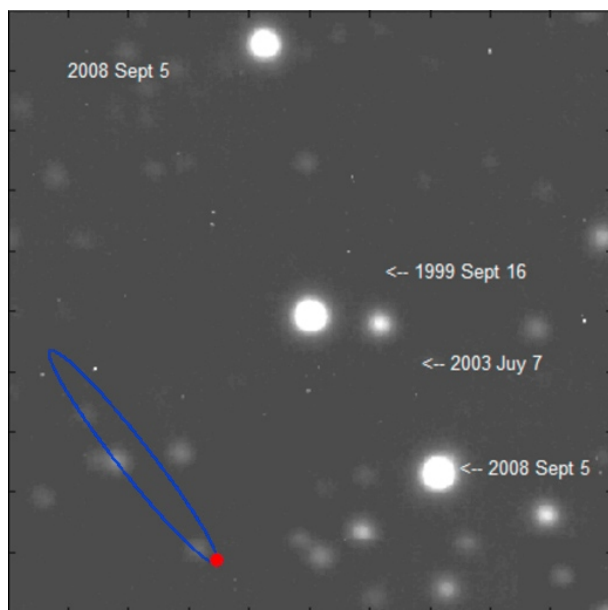
Objevování exoplanet přímou metodou je pro astronomy velmi důležité, neboť nám přináší nové informace a další díly do mozaiky znalostí o vzniku a vývoji těchto světů. Metoda přímé detekce je zatím pouze v plenkách a její bouřlivější rozvoj lze očekávat až v příštích desetiletích s nástupem nových pozemských i kosmických dalekohledů. V neposlední řadě je objevování exoplanet přímým zobrazením důležité i z psychologicko-popularizačních důvodů. Někteří nevěřící Tomášové z řad veřejnosti, jen těžko přesvědčíte o objevu exoplanet nepřímými metodami jako jsou tranzitní fotometrie či měření radiálních rychlostí.

Současný objev učinil mezinárodní tým astronomů pomocí přístroje HiCIAO (High Contrast Coronagraphic Imager with Adaptive Optics), který je instalován na dalekohledu Subaru na Havaji. Na výsledném snímku se „provokativně“ vyjímá ještě jeden jasný bod. Podle odhadů by se mohlo jednat o objekt s přibližně stejnou hmotností, jakou má GJ 758 b. Druhá exoplaneta nebo hnědý trpaslík však na své potvrzení ještě čeká.

Zdroje:

- <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/12/091203141909.htm>
- <http://exoplanet.eu/star.php?st=Gj+758>

Noční můra se opakuje: exoplaneta VB 10 b nenalezena!



Snad v každé knize nebo článku, ve kterém se popisují metody hledání exoplanet, je na čestném místě astrometrie. Půl století se astronomové pokoušejí nalézt planetu u cizí hvězdy, využitím jejích principů. Koncem května letošního roku proletěla světem zpráva, že se to konečně povedlo. Nyní však přišla studená sprcha....

Obr.15 Pohyb hvězdy VB 10 na hvězdném pozadí během posledních 9 let znamená podle astronomů z JPL přítomnost exoplanety. Jiný tým ale planetu nenašel.

Když sudičky rozdělávaly jednotlivým metodám hledání exoplanet vlastnosti, stála astrometrie ve frontě na paradoxy vícekrát, než její kolegyně. Astrometrie byla první metodou, kterou se astronomové seriózně pokoušeli najít planetu u cizí hvězdy. Zatímco pomocí jiných metod jsme dosud objevili přes 400 exoplanet, v kolonce astrometrie do letošního roku svítila velká nula.

Na hledání exoplanet astrometrickou metodou si vylámal zuby ne jeden slavný astronom. Nejznámějším je nepochybně Peter van de Kamp, kterému ani jeho slavné krédo (práce, víra, vytrvalost) za celý život nedopomohlo k tomu, aby před svými kolegy obájl existenci planetárních průvodců Barnardovy hvězdy, o jejichž existenci byl skálopevně přesvědčen.

Koncem května 2009 se ale sny minimálně jedné generace astronomů naplnily. Astrometrie, která má před sebou v oblasti lovu exoplanet pohádkovou budoucnost, zaznamenala první úspěch. Ztělesněním všech nadějí se měla stát exoplaneta VB 10 b, o hmotnosti asi 6. Jupiterů a oběžnou dobou 271 dní.

Tým astronomů se pokusil najít exoplanetu metodou měření radiálních rychlostí a výsledek? VB 10 b podle týmu neexistuje!

Jacob Bean, z Univerzity George-Augusta v německém Göttingenu a jeho kolegové, fakticky vylučují, že by okolo VB 10 obíhala nějaká planeta o hmotnosti větší než 3. Jupiterů. Mateřská hvězda VB 10 se nachází necelých 20 světelných let, daleko v souhvězdí Orla.

Který z týmů má pravdu, ukážou až další pozorování, pod exoplanetou VB 10 b se však začala třást pozice v katalogu exoplanet...

Větší množství objevů exoplanet astrometrickou metodou, přinesou teprve kosmické dalekohledy, které by se do vesmíru měly vydat nejdříve za 3 roky. Projekty v těchto oblastech připravuje NASA i ESA.

Astrometrická metoda

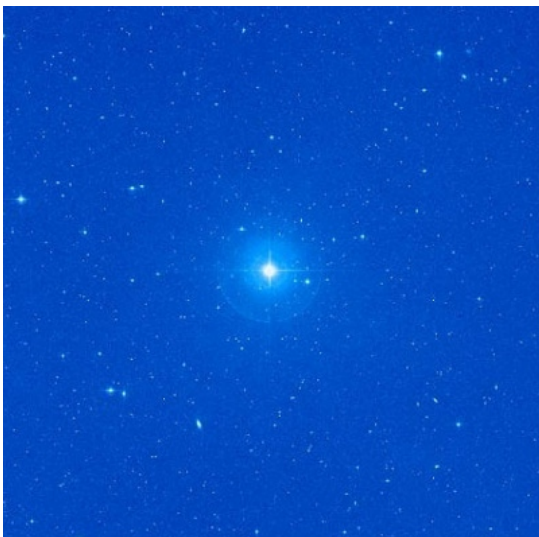
Astrometrie umožňuje určit polohu nebeského tělesa. Využití nachází například ve Sluneční soustavě, kde je nutné určit co nejpřesnější polohu komet, planetek i dalších objektů. Přesnou polohu ale určujeme také v případě hvězd.

Při pohledu na noční oblohu si můžete už během několika desítek minut povšimnout, že se všechny hvězdy po obloze pohybují. Ve skutečnosti se ale otáčí naše Země a hvězdy se zdají být přilepené a nehybné. Také proto se jim začalo říkat stálice, aby se rozlišili od objektů, jež po obloze skutečně putují (kometry, planety, Měsíc,...). Opak je ale pravdou. Všechny hvězdy skutečně po obloze putují a to svým vlastním pohybem, který je ovšem velmi malý a během jednoho lidského života nepostřehnutelný. Díky vlastnímu pohybu hvězd se mění i vzhled souhvězdí. Povšimnout si toho ale lze v řádech desítek tisíc let. V dobách, kdy se po Zemi proházeli dinosauři, vypadala obloha nad jejich hlavami úplně jinak, než jak ji známe dnes.

Pokud byste pozorovali některou hvězdu dostatečně dlouho, zjistíte, že její dráha po obloze připomíná vlnovku, s periodou jednoho roku. Tato perioda souvisí s oběhem Země okolo Slunce. Vyloučíme-li tento pohyb, pak by se měla hvězda po obloze pohybovat po přímce. Pokud okolo hvězdy obíhá planeta, která ji gravitačně ovlivňuje, připomíná pohyb hvězdy opět vlnovku a periodou je v tomto případě oběžná doba planety.

Zdroj: <http://www.universetoday.com/2009/12/08/exoplanet-not-really-there/>

Astronomové hlásí další super-Země, objev obyvatelné planety je na spadnutí



Astronomové pokračují v souboji o objev první planety zemského typu, která obíhá v obyvatelné zóně. Nalezení druhé Země je podle všeho na spadnutí a otázkou už není zda, ale kdo a kdy. Bude exoplaneta objevena pozemským nebo kosmickým dalekohledem? To je zatím ve hvězdách, avšak mezinárodní tým vědců v pondělí 14. prosince 2009, oznámil další pokrok v podobě objevu dvou super-Zemí, jež obíhají okolo hvězd typu Slunce.

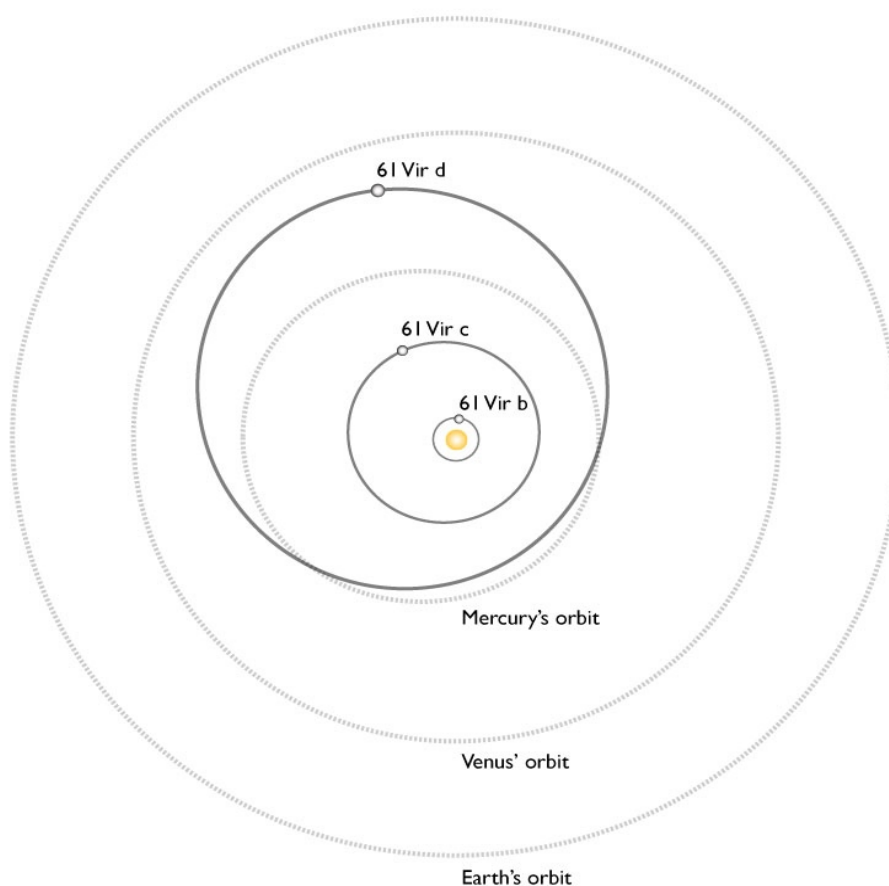
Obr.16 Hvězda 61 Vir v souhvězdí Panny hostí nejméně 3 exoplanety. Autor: NASA, Sky View

Mezinárodní tým astronomů vede Steven Vogt of the z University of California a Paul Butler z Carnegie Institution of Washington. Astronomové využili jedny z největších pozemských dalekohledů na světě – Anglo-Australian Telescope (AAT) v Novém Jižním Walesu a Keckův dalekohled na Havaji.

61 Virginis

Hned tři nové exoplanety se podařilo objevit u hvězdy 61 Virginis, která se nachází ve vzdálenosti 28 světelných let, v souhvězdí Panny a za dobrých podmínek je vidět na obloze i pouhým okem. Hvězda je co do věku, hmotnosti a spektrální třídy velmi podobná našemu Slunci.

Tým odhalil přítomnost nejméně třech planet o hmotnosti 5 až 25 Zemí. První z nich 61 Vir b je super-Zemí o hmotnosti 5,3 Zemí a okolo hvězdy obíhá s periodou jen 4,2 dny. Exoplaneta má sice pevný povrch ale příliš malá vzdálenost od hvězdy vylučuje jakoukoliv naději na existenci života. 61 Vir b má navíc vázanou rotaci, takže je ke svému slunci natočena stále stejnou stranou.



Obr.17 Planetární systém u hvězdy 61 Vir a porovnání se Sluneční soustavou.

Další dvě exoplanety sice obíhají ve větší vzdálenosti, ale mají také větší hmotnost. Planeta 61 Vir c má hmotnost 18 Zemí a dobu oběhu 38 dní. Kolegyně s označením 61 Vir d, pak hmotnost 24 Zemí a oběžnou dobu 124 dní. Mateřská hvězda 61 Virginis není pro lovce exoplaneta úplnou neznámou. Kosmický dalekohled Spitzer odhalil, že hvězdu obklopuje prachový disk, který sahá do vzdálenosti dvakrát větší, než je v naší Sluneční soustavě oběžná dráha Pluta. Astronomové nevyklučují, že okolo hvězdy může obíhat i planeta o velikosti Země, na jejímž povrchu mohou být podmínky vhodné k životu.

HD 1461

Další nový planetární systém byl odhalen u hvězdy HD 1461. Jedná se o hvězdu podobnou Slunci, kterou nalezneme ve vzdálenosti 76 světelných let v souhvězdí Velryby. Také ona je za dobrých podmínek pozorovatelná pouhým okem.

Okolo hvězdy obíhá exoplaneta HD 1461 b, jejíž hmotnost se odhaduje na 7,5 Zemí, což je přibližně uprostřed, mezi hmotnostmi naší planety a Uranu. Okolo své hvězdy obíhá s periodou 5,7 dne. Hvězda HD 1461 by měla hostit ještě další dvě hmotnější exoplanety. Jejich existence však zatím není zcela prokázána.

Název exoplanety	Hmotnost (Mz)	Velká poloosa (AU)	Oběžná doba (dny)
61 Vir b	5,1	0,05	4,2
61 Vir c	18,2	0,22	38
61 Vir d	24	0,48	123,9
HD 1461 b	7,5	0,06	5,7

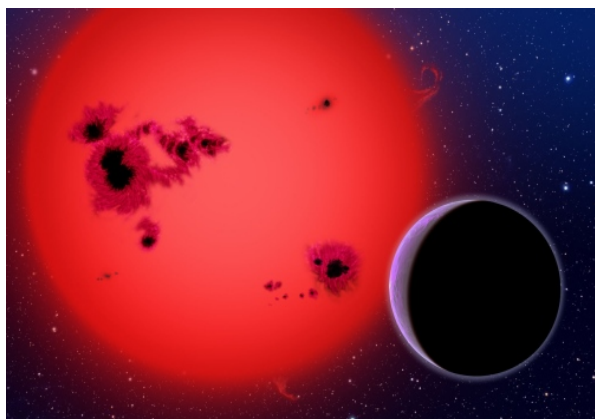
Obr.18 Základní údaje o nových exoplanetách. Další dvě exoplanety u hvězdy HD 1461 nejsou v tabulce zaneseny, neboť čekají na potvrzení a upřesnění údajů.

Pod pojmem super-Země astronomové chápou planetu o hmotnosti 2. až 10. Zemí. Všechny planety byly objeveny metodou měření radiálních rychlostí.

Zdroje:

- <http://www.universetoday.com/2009/12/14/first-super-earths-discovered-around-sun-like-stars/>
- A Super-Earth and two Neptunes Orbiting the Nearby Sun-like star 61 Virginis: <http://www.oklo.org/0912.2599v1.pdf>
- A Super-Earth Orbiting the Nearby Sun-like Star HD 1461: <http://www.oklo.org/0912.2566v1.pdf>

GJ 1214 b: jen další super-Země?



Velký povyk vzbudil před Vánocemi mezi novináři a veřejností objev exoplanety GJ 1214 b. Jedná se skutečně o druhou Zemi? Nikoliv! GJ 1214 b má 6x větší hmotnost než naše Země a neobíhá okolo své mateřské hvězdy v obyvatelné zóně, jak se můžete dočíst na některých webech.

Nebudeme chodit příliš dlouho kolem horké kaše. Nově objevená exoplaneta s označením GJ 1214 b, rozhodně není příliš podobná naší rodné hroudě. Přestože se nejedná o planetu zemského typu, která obíhá v obyvatelné oblasti a na jejíž objev všichni

netrpělivě čekáme, je nejnovější přírůstek cenný a výjimečný v několika aspektech. GJ 1214 b je:

- První super-Země objevená tranzitní metodou ze Země.
- Druhá super-Země objevená tranzitní metodou.
- Exoplanetou s velmi hustou atmosférou o výšce 200 km.

Exoplaneta GJ 1214 b má hmotnosti asi 6. Zemí a průměr téměř třikrát větší, ve srovnání s naší planetou. Spadá tedy jednoznačně do kategorie tzv. super-Zemí. Exoplaneta obíhá okolo svého slunce s periodou 1,6 dní, ve vzdálenosti 0,014 AU. Nová exoplaneta tedy neobíhá v obyvatelné zóně, která se u dané hvězdy nachází ve vzdálenosti přibližně 0,04 až 0,07 AU.

Mateřskou hvězdou je v tomto případě červený trpaslík, který se nachází ve vzdálenosti asi 42 světelných let od nás.

Podle teoretických modelů by měla mít GJ 1214 b velmi hustou atmosféru, sahající do výšky až 200 kilometrů. Vzhledem k malé vzdálenosti od hvězdy lze očekávat, že teplota na jejím povrchu dosahuje teploty kolem 200 °C.

GJ 1214 b je druhou super-Zemí, která byla objevena tranzitní metodou. První byla CoRoT-7 b. Zatímco GJ 1214 b byla objevena dalekohledem ze Země, kolegyni ulovil kosmický dalekohled.

CoRoT-7 b má menší hmotnosti i průměr, takže se předpokládá výskyt skalnatého jádra. Naproti tomu GJ 1214 b se patrně skládá až ze ¼ ledu, zbytek připadá na křemík a železo.

Exoplaneta byla objevena projektem MEarth, který disponuje 8 dalekohledy o průměru 40 centimetrů. Údaje o hmotnosti byly získány ze spektra mateřské hvězdy dalekohledem o průměru 3,6 m, na kterém je instalován legendární spektrograf a lovec exoplanet HARPS. Dalekohled se nachází na observatoři La Silla v Chile.



Obr.20 Dalekohledy projektu MEarth.

V nejbližší době by se na exoplanetu GJ 1214 b měl zaměřit Hubbleův kosmický dalekohled a jeho kolega Spitzer. Cílem je získání podrobnějších informací o atmosféře vzdáleného světa.

Základní údaje:

- Název: GJ 1214 b
- Hmotnost: 6,55 M_z
- Poloměr: 2,7 R_z
- Oběžná doba: 1,6 dne

Falešné druhé Země přicházejí, připravte se!



Nikoliv falešní sobi ale falešné “druhé Země” nám zpestří nejen letošní Vánoce ale i další měsíce nadcházejícího roku. Novináři vytahují palcové titulky, hlásající objev druhé Země se stále větší intenzitou... a není se čemu divit, astronomové jsou skutečně velmi blízko objevu planety, která bude podobná té naší.

Zatím jako poslední rozbouřila poklidné vody předvánočního období exoplaneta GJ 1214 b. Nepochybně velmi zajímavý a cenný úlovek je prý podobný naší Zemi. Docela bych přál těm, kteří to tvrdí, výlet na tento vzdálený svět. Pak by nám mohli vyprávět o podobnosti či nepodobnosti této planety. GJ 1214 b má více než 6x větší hmotnost a 2,7x větší průměr než naše rodná hrouda a neobíhá okolo své hvězdy v obytné zóně.

Pokud ale čekáme na objev druhé Země, měli bychom si říci, co to vlastně znamená. V astronomických encyklopediích a učebnicích bychom tento pojem hledali jen těžko. Žádná definice „druhé Země“ neexistuje jednoduše proto, že se nejedná o odborný termín, ale spíše o popularizační pomůcku.

Tato překážka nám však nemůže zabránit v tom, abychom si definici „druhé Země“ udělali sami. Astronomové jsou totiž tomuto objektu na stopě a na základě znalostí Sluneční soustavy a dosavadního výzkumu exoplanet asi i čtenář sám vnitřně cítí, jak by taková „druhá Země“ měla vypadat.

Druhá Země je planetou, která splňuje následující podmínky:

1. Má přibližně srovnatelný průměr se Zemí a hmotnosti asi 0,8 až 1,2 Zemí.
2. Celá její oběžná dráha se nachází uvnitř obyvatelné zóny. Co je to obyvatelná zóna jsme už mnohokrát psali.
3. Obíhá okolo hvězdy hlavní posloupnosti (pulsary nebereme). Třešinkou na dortu by bylo, kdyby mateřská hvězda byla podobná Slunci, co do spektrální třídy a hmotnosti.

Možná vás ale napadne, zda tato taškařice má vůbec nějaký smysl. Proč vůbec hledat „druhou Zemi“? Důvod jsme ještě nezmínili, přesto ho všichni známe. Hledáme exoplanetu, na jejímž povrchu by se mohl nacházet život. Pokud bychom ale situaci otočili a chtěli definovat planetu, na jejímž povrchu může existovat život, pak dospějeme k názoru, že výše popsané podmínky jsou zbytečně konkrétní.

Astrobiologové dnes stále více připouštějí možnost, že život může být založen na jiných podmínkách, než na jaké jsme zvyklí. Mimoszemský život může používat jako rozpouštědlo jinou látku než vodu. Může vegetovat při vyšších nebo nižších teplotách. V poslední době se dokonce hovoří o tom, že super-Země mohou být pro život vhodnější. Ani podmínka obyvatelné zóny

neobstojí. Vždyť v naší vlastní soustavě nevylučujeme existenci života na některých měsících Jupiteru a Saturnu. Například Jupiterův měsíc Europa se nachází daleko za vnějšími hranicemi obyvatelné zóny, ale pod jeho ledovou skořápkou může existovat oceán kapalné vody. Obyvatelná oblast, definována jen a pouze na vlastnostech Slunce, hraje v tomto případě druhé housle, neboť Europa si dost možná vystačí s jiným zdrojem tepla. Má tedy smysl hledat druhou Zemi a bude její objev nějak významný a průlomový? Rozhodně ano!

Proč hledat druhou Zemi – důvod astrobiologický

V přecházejících větách jsme si řekli, že planeta podobná Zemi nemusí být nutně jediným vhodným místem pro život. Problémem ovšem zůstává fakt, že o vzniku a vývoji života ve vesmíru toho víme velmi málo. Veškeré naše znalosti jsou založeny na vědomostech o vzniku a vývoji pozemského života a i v nich máme ještě prázdná místa. Astrobiologie se sice snaží povznést nad realie pozemského života a definovat podmínky pro život co možná nejobecněji, zatím se to však daří jen těžko. Neměli bychom míchat dohromady hledání „druhých Zemí“ a teorie o možnostech života na planetách odlišných. Jsou před námi časy, kdy budeme schopni objevovat a zkoumat „druhé Země“ a odhadnout jejich počet.

Proč hledat druhou Zemi – důvod astronomický

První exoplaneta byla objevena v roce 1995. Od té doby astronomové našli dalších více než 400 planetárních světů. V prvních letech se jednalo pouze o obří planety, které navíc obíhají blízko svých slunců. V pozdějších letech se dařilo objevovat i planety méně hmotné s delší oběžnou dobou. Teprve v poslední době objevují astronomové i super-Země o hmotnosti 2. až 10. Zemí. Posledním krokem na bájně cestě je nalezení planety o hmotnosti Země, která obíhá v obyvatelné zóně. Jakmile si astronomové „odškrtnou“ tuto položku, budou už mít před sebou čistý stůl. Jistě...budeme objevovat i menší tělesa a planety, které obíhají mnohem dál od svých hvězd, avšak tento výzkum už bude bez mrazivého a vzrušujícího nádechu existence života.

Výzkum exoplanet se objevem „druhé Země“ nezastaví, ale stane se historickým mezníkem, srovnatelným jen a pouze s objevem první exoplanety 51 Peg b. V této další fázi nás čekají vzrušující momenty. Budeme objevovat desítky, stovky a tisíce planet zemského typu, zkoumat jejich atmosféry a dokonce je zobrazovat přímo. Do několika let budou objevovány i „exoměsíce“.

Druhá Země jak jsme si ji definovali, bude symbolem o příchodu nové éry moderní astronomie.

Existuje měsíc Pandora z filmu Avatar? Astronomové neříkají ne.



Kinosály po celém světě putuje nový film režiséra Jamese Camerona Avatar, který by se mohl stát nejúspěšnější premiérou letošního roku. Děj filmu se odehrává na tajemném měsíci Pandora. Jedná se pochopitelně o smyšlené těleso, obíhající ale okolo existující hvězdy. To nám dává dobrou příležitost k tomu, abychom si odpověděli na otázku, zda může Pandora z filmu Avatar existovat. Na celou situaci se podíváme trochu obšírněji z třech směrů.

Obr.22 Zdroj: www.avatarmovie.com

Existují exoměsíce?

V roce 1995 objevili astronomové první planetu u cizí hvězdy. O existenci exoplanet už před tím nikdo nepochyboval. Bylo by velmi zvláštní, kdyby se planetární systém nacházel pouze u našeho Slunce. K objevování exoplanet však astronomové ještě na počátku 90. let minulého století neměli odpovídající techniku a planety u cizích sluncí tak objevovali pouze autoři vědeckofantastické literatury. Na filmových plátnech slavily úspěch Hvězdné války a pro inspiraci museli autoři sáhnout po jiné než astronomické literatuře.

Nyní je už objevování exoplanet téměř každodenní rutinou a mezi více než 400 známé cizí světy přibude každou chvíli i planeta zemského typu, na jejímž povrchu se může nacházet život. V nejbližších letech se možná dočkáme toho, že se nějaké nové sci-fi bude odehrávat na povrchu existující exoplanety. Shodou okolností jsem nedávno dělal konzultace pro jedno nakladatelství, jenž připravuje knihu a děj je situován do jednoho ze známých a nedávno objevených planetárních systému. Nakladatelství si zakládalo na astronomické přesnosti díla, což je pro popularizaci exoplanet jen dobře.

Situace z období před rokem 1995, se nyní opakuje u tzv. exoměsíců. Podle mnoha astronomů je otázkou maximálně 4 let, než se podaří objevit měsíce exoplanet. Žádné takové těleso jsme sice zatím nenašli, stejně jako v případě exoplanet před patnácti lety se i dnes existence exoměsíců považuje za samozřejmost.

V dubnu 2009 zveřejnil David Kipping z University College London simulace, ze kterých vyplývá, že první exoměsíce by mohl objevit už kosmický dalekohled Kepler, který se vydal do vesmíru letos v březnu.

Primárním úkolem dalekohledu Kepler je hledání exoplanet zemského typu. Sekundárním výsledkem ale bude i objev stovek nových a hmotnějších planet a dost možná i prvních exoměsíců.

Na základě dat, získaných kosmickým dalekohledem Kepler, vypočítají astronomové velikost planety i parametry její oběžné dráhy. Pokud by okolo planety obíhal měsíc, podepsalo by se to na její oběžné době nepatrnými odchylkami, které by Kepler mohl odhalit.

Astronomka Lisa Kaltenegger se domnívá, že objevené exoměsíce by mohl zkoumat dalekohled JWST (James Webb Space Telescope), jehož start se očekává okolo roku 2014. Infračervený kosmický teleskop je považován za nástupce legendárního Hubblova dalekohledu. JWST by mohl zjistit chemické složení atmosféry vybraných exoměsíců.



Astronomové si pohrávají s myšlenkou, že by se na povrchu exoměsíců mohl nacházet život. Nejvhodnějšími cíli pochopitelně budou měsíce planet, které obíhají okolo své mateřské hvězdy v obyvatelné oblasti. Dobrymi hvězdnými matkami mohou být v tomto případě červení trpaslíci. Obyvatelná oblast se u těchto chladnějších hvězd nachází podstatně blíže, takže oběžná doba planety je výrazně kratší (řádově desítky dní), což v praxi znamená snadnější nalezení takové planety (a potažmo i měsíce).

Obr.23 Exoměsíc v představách malíře. Autor: Dan Durda

Na čem je založen mimozemský život?

Ve filmu Avatar je život na Pandoře založen na stejném základě jako život pozemský – tedy na uhlíku a vodě. Mnozí astrobiologové však už dlouho upozorňují na to, že mimozemský život může být založen na zcela jiných předpokladech. Když pomineme značně šílené teorie, z nichž favoritem je nepochybně ta o životě uvnitř neutronové hvězdy (?!), pak zde máme seriózní debaty o životě, postaveném třeba na uhlovodících a křemíku.

Určitá část astrobiologické obce nezavrhuje ani z našeho pohledu „jedovaté“ látky typu arzen, chlór a síra. Rozpouštědlem by na cizích planetách nemusela být nutně voda ale třeba amoniak. Existence života na jiné bázi znamená automaticky také jiné nastavení „vyhledávacích parametrů“. Život v kapalném amoniaku by mohl existovat i při teplotách nižších než je 0°C.

Exoplanety u Alfa Centauri?

Měsíc Pandora má podle tvůrců filmu Avatar obíhat okolo planety, která se nachází u jedné z hvězd v systému Alfa Centauri.

Hvězdnou soustavu nalezneme v souhvězdí Kentaura, ve vzdálenosti jen asi 4,3 světelných let. Alfa Centauri se skládá ze třech hvězd – Alfa Centauri A, Alfa Centauri B a Alfa Centauri C. Prvně dvě jmenované hvězdy jsou podobné našemu Slunci, třetí je pak červeným trpaslíkem. Alfa Centauri C je veřejnosti známa spíše pod názvem Proxima Centauri a po Slunci se jedná o nejbližší známou hvězdu.

Obíhá okolo některé z hvězd Alfa Centauri planeta a hostí tato planeta měsíc? Existuje Pandora? Hned tři vědecké týmy hodlají nalézt odpověď alespoň na první z otázek. Astronomka Debra Fischer z Yale University se snaží nalézt exoplanetu u Alfa Centauri na chilské observatoři Cerro Tololo, kde má k dispozici dalekohled o průměru 1,5 m. Na jiné chilské

observatoři La Silla se o totéž pokouší Michel Mayor, který je jedním ze dvou objevitelů vůbec první exoplanety 51 Peg b v roce 1995. Třetím lovcem je pak John Hearnshaw z University of Canterbury.

Kdo z nich bude mít štěstí a zda se vůbec podaří nalézt exoplanetu u Alfa Centauri se dozvíme v nejbližších letech. Na odhalení „Pandory“ si musíme počkat ještě mnohem déle a to samozřejmě za předpokladu, že nějaký exoměsíc u Alfa Centauri existuje a dokážeme ho nalézt.

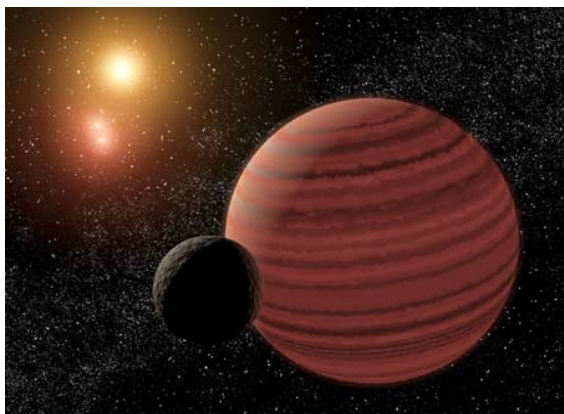
Recenzi filmu Avatar najdete třeba na:

<http://aktualne.centrum.cz/kultura/film/recenze/clanek.phtml?id=655993>

Zdroje:

- <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/12/091217183444.htm>
- <http://www.avatarmovie.com/>

Uplácet planetu trvá mnohem kratší dobu, ukázal objev hnědých trpaslíků



Tým astronomů z Polska a USA objevil dva hnědé trpaslíky u hvězdy s označením BD +20 2457. Jedná se o obří a poněkud postarší hvězdu spektrální třídy K2. Již dříve se povedlo objevit několik hnědých trpaslíků u hvězd této spektrální třídy, současný úlovek však nabízí jedinečný pohled na vznik těchto těles.

Obr.24 Hnědý trpaslík s měsícem v představách malíře.

Hnědí trpaslíci jsou považováni za přechodnou fázi mezi hvězdami a planetami. Obecně je těleso považováno za hnědého trpaslíka v případě, že jeho hmotnost je větší než 13 Jupiterů. Taková hmotnost je však nedostačující k zažehnutí standardních term nukleárních reakcí, které najdeme ve hvězdách. Hnědý trpaslík vyzařuje jen velmi málo světla a to zejména v infračervené části spektra.

Astronomové se podívali na zoubek obří hvězdě pomocí spektrografu, který je instalován na texaském dalekohledu Hobby-Eberly Telescope. Objevení hnědí trpaslíci mají hmotnosti 21 a 13 Jupiterů a okolo svého slunce obíhají ve vzdálenosti 1,5 a 2 AU s dobou oběhu 380 a 622 dní.

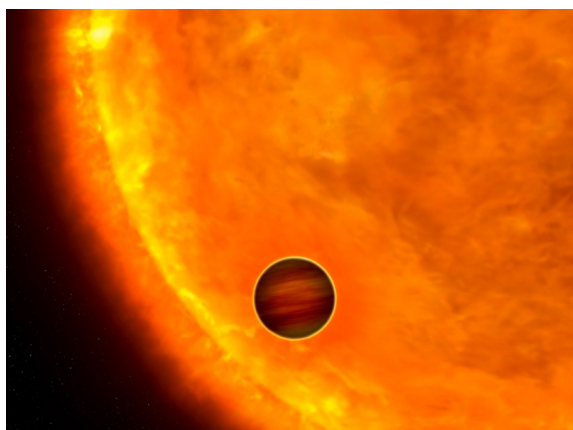
Před mnoha miliony lety byla BD +20 2457 ve fázi hlavní posloupnosti a spalovala ve svém nitru vodík, jak se na správnou hvězdu sluší a patří. Hmotnost BD +20 2457 je odhadována na trojnásobek Slunce, takže vyzařovala i podstatně více světla a tepla než naše mateřská hvězda. Astronomové se domnívají, že hnědí trpaslíci museli vzniknout během pouhých 10 milionů let. Tento poznatek vrhá nové světlo na vznik planet, neboť proces jejich formování je principiálně podobný vzniku hnědých trpaslíků. Obě kategorie těles vznikají z disku prachu a plynu, který obklopuje rodící se hvězdu. Pokud by se objev potvrdil, znamenalo by to, že planety vznikají mnohem rychleji, než se dosud předpokládalo.

Jak ale astronomové dospěli k oněm 10 milionům let? Poměrně jednoduchou úvahou. Hvězdě jako je BD +20 2457 trvá právě tak dlouho, než se v ní zažehnou plnohodnotné term nukleární reakce a přejde do hlavní posloupnosti. V tu chvíli obří hvězda odfoukne zbyvající materiál ven z vnitřních částí rodícího se planetárního nebo v našem případě „hnědotrpasličího“ systému. Hnědí trpaslíci museli vzniknout do chvíle, než hvězda přešla do hlavní posloupnosti. Poté už nebylo poblíž hvězdy dostatek materiálu na uplácání větší bábovičky, natož pak hmotného hnědého trpaslíka.

Nová studie je dílem Astronomického centra v Toruni (Polsko) a Penn State University (USA). Pojítkem mezi oběma institucemi je Alexander Wolszczan, který v prvně jmenované studoval a ve druhé pracuje. Jeho jméno je v oblasti výzkumu exoplanet dobře známo. Byl to právě on, kdo v roce 1992 oznámil objev dvou těles planetární velikosti u pulsaru. Studii finančně podpořilo i polské Ministerstvo pro vědu a vysoké školství.

Zdroj: <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/12/091222104915.htm>

Mám sestru, říká exoplaneta TrES-2 b



Němečtí astronomové odhalili poruchy v pohybu exoplanety TrES-2 b, které naznačují, že okolo mateřské hvězdy obíhá ještě další planeta.

Pokud se podíváte do některé z encyklopedií na jednotlivé planety Sluneční soustavy, pak snadno zjistíte, že u šesti z nich zeje kolonka „objevitel“ prázdnou. Nebojte se, nesnažíme se vás zmást. Merkur, Venuši, Mars, Jupiter a Saturn nikdo neobjevil, neboť je možné tyto nebeské poutníky pozorovat pouhým okem a tak provází člověka od nepaměti. Zemi jsme minimálně z astronomického

hlediska objevovat nemuseli. Ve výčtu nám zůstali Uran a Neptun, kteří své objevitelé mají. V případě Uranu jim nebyl nikdo jiný než slavný britský astronom s „českými“ kořeny William Herschel. Poněkud zašmodrchanější je příběh osmé planety Sluneční soustavy.

Jako první zřejmě pozoroval Neptun samotný Galileo Galilei na přelomu let 1612 a 1613. Neptun ale přešel bez povšimnutí jako více či méně významnou hvězdu, a tak se na osmou planetu muselo počkat až do počátku 19. Století. Neptun byl objeven na základě nepravidelností v pohybu Uranu. Svou gravitací ovlivňuje Uran planetárního souseda tak významně, že to ani astronomové na počátku předminulého století nepřehlédli.

Také Merkur neobíhá tak, jak velí astronomické učebnice a Keplerovy zákony. Astronomové proto kdysi usuzovali na existenci další planety, obíhající blízko Slunce. Existenci „vulkanické planety“ nakonec vyvrátila až teorie relativity, která našla jiné vysvětlení v poruchách Merkuru, než je existence dalšího většího tělesa na oběžné dráze okolo Slunce.

Při zkušenostech ze Sluneční soustavy a ve vzpomínce na příběh planety Neptun, se astronomové zahleděli do vzdálených končin vesmíru. Už bezmála 15 let objevujeme planety u jiných sluncí a otázka je proto nasnadě: můžeme objevit exoplanetu na základě poruch v oběhu její známé a regulérně objevené sestry? Ano, můžeme...

Možný úspěch nyní hlásí němečtí astronomové. Ti se zaměřili na exoplanetu TrES-2b, kterou pozorovali v letech 2006, 2008 a 2009. Planeta o hmotnosti Jupiteru obíhá okolo hvězdy nepříliš odlišné od Slunce s periodou 2,4 dne. TrES-2b byla objevena tranzitní metodou, což znamená, že z našeho pohledu přechází před svou mateřskou hvězdou a způsobuje pokles její jasnosti.

Němečtí astronomové odhalili změny ve sklonu oběžné dráhy a době oběhu planety. TrES-2b vznikla ve vzdálenosti cca 5 AU, jak se na hmotné planety sluší a patří. Později ovšem migrovala směrem ke svému slunci. Jedním z teoretických vysvětlení změn parametrů oběžné dráhy může být pokračující migrace. Z praktického hlediska je však toto vysvětlení pasé, neboť migrace planety nemůže způsobit tak velké změny v průběhu pouhých několika let.

Podle německých astronomů je jediným vysvětlením existence další planety, obíhající okolo mateřské hvězdy TrES-2. Planeta s největší pravděpodobností z našeho pohledu nepřechází před svou hvězdou a také další metody detekce exoplanet jsou na ní krátké. Proto je dosti složité její existenci potvrdit. Astronomové nabízejí alespoň odhad základních parametrů

skrytého planetárního světa. Mělo by se jednat o těleso o hmotnosti Jupiteru, obíhající s periodou 50 až 100 dní.

Exoplaneta TrES-2 b v katalogu na <http://exoplanet.eu/star.php?st=TrES-2>

Zdroj: <http://www.universetoday.com/2009/12/23/new-observations-of-tres-2b-may-reveal-new-exoplanet/>

Výzkum vzniku planet: balancujeme na hraně možností



Hledání nových světů u cizích hvězd probíhá ruku v ruce s výzkumem protoplanetárních disků. Astronomům na Havajských ostrovech se podařilo při výzkumu planetárních „porodnic“, dostat na samotnou hranou současných myslitelných technických možností.

Obr.26 MWC 419 (V594 Cas). Autor: DSS/STScI/AURUA

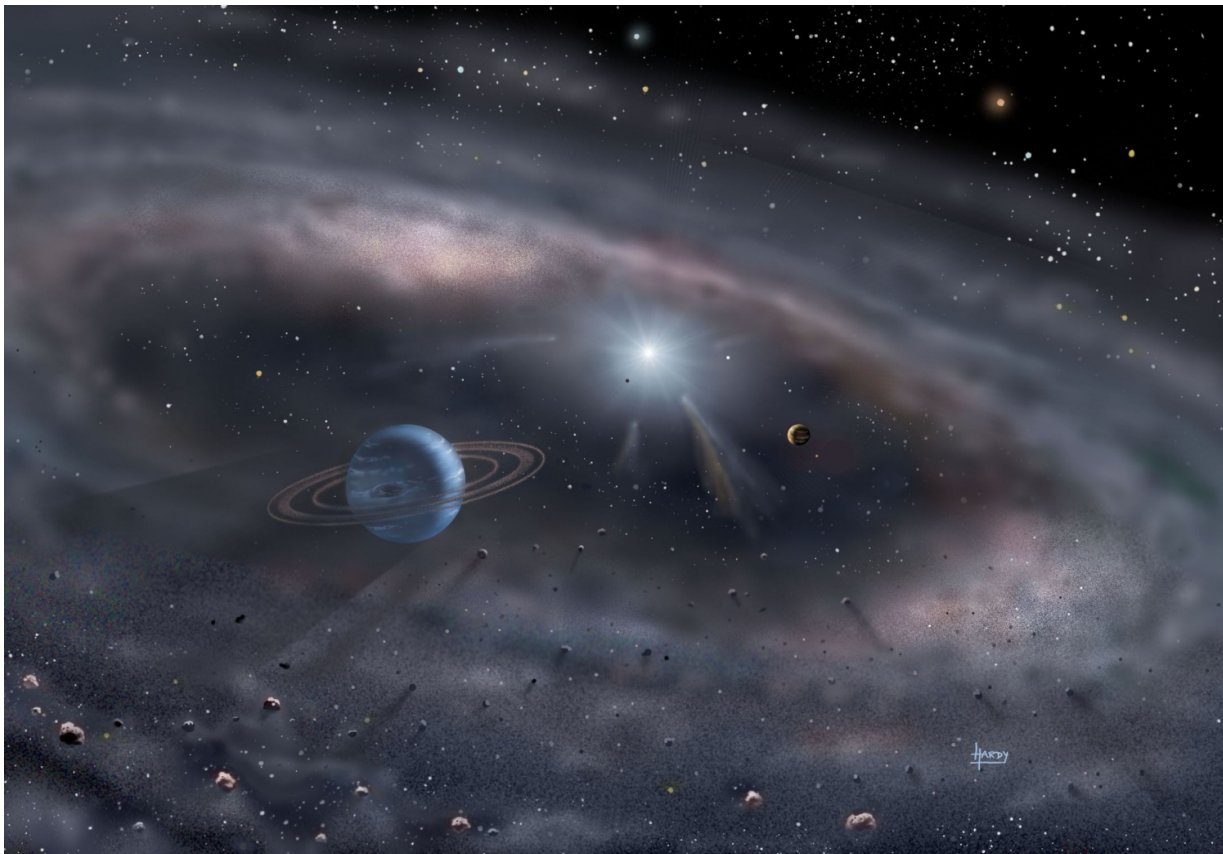
Výzkum protoplanetárních disků, ze kterých vznikají nové planety, je velmi obtížný. Disky z prachu a plynu jsou nevýraznými útvary, jenž nemilosrdně přezařuje svým světlem mladá hvězda. Jednu z mála reálných možností nabízí

výzkum v infračervené části spektra. Žádný ze současných dalekohledů ale nedokáže nahlédnout do vnitřních částí rodící se nové sluneční soustavy. Přesto se to ale astronomům povedlo.

Sam Ragland z Keck Observatory, společně se svými kolegy z California Institute of Technology a National Optical Astronomical Observatory, využili jedny z největších dalekohledů světa, nacházející se na Havajských ostrovech. Slavné Keckovy dalekohledy o průměru primárního zrcadla 10 metrů, byly spuštěny v polovině 90. let minulého století. Dvojčata mohou pracovat souběžně jako interferometr, čímž se dosáhne rozlišení, odpovídající dalekohledu o průměru 85 metrů. Tým astronomů toho využil a prozkoumal okolí hvězdy MWC 419, v oblasti blízkého infračerveného záření o vlnové délce 3,5 až 4,1 mikrometrů.

Stáří hvězdy MWC 419 se odhaduje na pouhých 10 milionů let. Jedná se o hvězdu spektrální třídy B a hmotnosti několika Sluncí. Mladou hvězdu nalezneme v souhvězdí Cassiopeia ve vzdálenosti asi 2 100 světelných let.

Tým astronomů dokázal změřit teplotu prachového disku ve vzdálenosti pouhých 80 milionů kilometrů (0,53 AU) od hvězdy, což přibližně odpovídá poloviční vzdálenost Země od Slunce.



Obr.27 Protoplanetární disk v představách malíře.

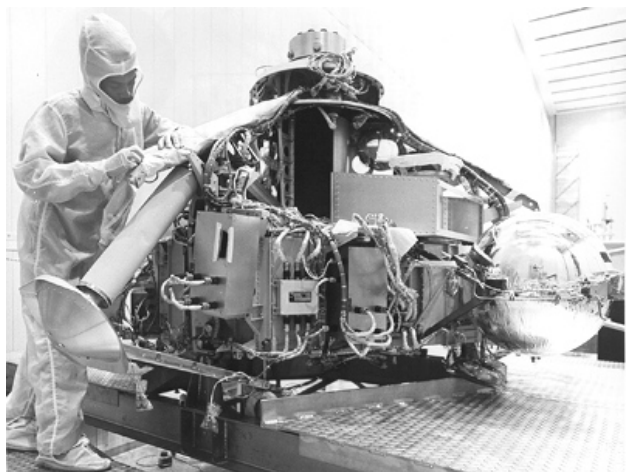
Výzkum protoplanetárních disků je velmi důležitý nejen pro pochopení vzniku exoplanet ale také pro lepší představu o vzniku naší vlasti Země. Je to, jako bychom si vznik Země přehrávali na obřím DVD přehrávači. Na rozdíl od jednoduchého ovládní vašeho domácího přístroje za pár kaček, výzkum protoplanetárních disků je vědecká práce na špičkové úrovni, ke které jsou potřeba největší dalekohledy světa.

Velké množství nových poznatků v této oblasti přinese kosmický dalekohled Jamese Webba, jehož start se očekává okolo roku 2014.

Zdroje:

- <http://www.nasa.gov/topics/universe/features/keck-life-zone.html>
- <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/12/091223222226.htm>

Černé pasažéry nemůžeme připustit, říkají astrobiologové



Pokud se díváte občas na nějaké starší komedie, pak jste určitě viděli tradiční scénku. Zbohatlý pán sedí na břehu a chytá ryby, které mu na udici věší jeho věrný sluha na dně rybníka. Astrobiologové nyní varují před obdobným postupem při hledání života ve vesmíru.

Obr.28 Sterilizace sondy Viking před letem k Marsu.

Od 60. let minulého století se do vesmíru vydala řada sond do nejrůznějších koutů Sluneční soustavy. Společně s nimi cestovali do kosmických dálav také černí pasažéři, v podobě pestré škály mikrobů. Vědci sice s kosmickými sondami pracují při sterilních podmínkách, což je ovšem spíše teoretická definice než praktický fakt. Ani ty nejpřísnější podmínky zatím nezajistily, aby se do vesmíru za peníze daňových poplatníků nedostal nějaký ten mikrob.

Ony malé potvůrky jsou mimořádně odolné a dokáží přežít i několikaměsíční cestu k cíli. Astrobiologové proto zvedají ukazováček a varují před případnou kontaminací Marsu, nebo ještě hůř těles, na kterých se očekává výskyt tekuté vody (Europa, Enceladus). Mohlo by se nám klidně stát, že najdeme život mimo Zemi, který však bude mít visačku Made in Earth. Kdyby sonda hledající život sama kontaminovala cílovou oblast, historicky by se znemožnila.

Nebyli by to astrobiologové, aby ukazováček nezvedli ještě jednou. Jejich varování se z pochopitelných důvodů týká také opačného směru cesty.

Zatím jsme podobnou situaci na vlastní kůži nepocítili. Kosmické sondy posíláme k většině těles Sluneční soustavy pouze jedním směrem. Žádný z kosmických vyslanců se zatím nevrátil z rizikových oblastí. Mnoho čtenářů si to asi ani neuvědomuje, ale na Zemi nenajdete žádný vzorek, který by kosmická sonda přivezla z Marsu. Jednou ovšem tento den přijde a my musíme být maximálně připravení. Pravděpodobnost dovozu „mart'anské chřipky“ je sice minimální, důsledky kontaminace pozemského života však mohou mít drastické následky.

Už v roce 1967 byly uzavřeny mezinárodní smlouvy, zavazující všechny státy, které se účastní kosmického výzkumu, k přijetí maximálních opatření proti kontaminaci pozemské biosféry.

V březnu letošního roku astronauti na Mezinárodní kosmické stanici testovali mechanismy postupů, jenž měly zajistit maximální sterilizaci vzorku. Cíl sice splněn byl – na rukavici astronauta se nenacházel ani jeden mikrob, avšak na 15 místech se našly stopy hub.

Při plánování kosmické mise pracují technici s 5. stupni ochrany proti kontaminaci. Opatření jsou závislé na cílech mise – zda se jedná o výzkum z oběžné dráhy, přistání na povrchu apod. Nejvyšší pátý stupeň mají mise, u kterých se předpokládá návrat zpět na Zemi.

NASA a další agentury využívají nejrůznější dezinfekční prostředky a mechanismy, které mají zajistit snížení počtu mikrobů na kosmickém zařízení. Před samotným čištěním se odebere pomocí tampónu mikrobiální vzorek, který se následně analyzuje v inkubátoru a vědci vypočítávají pomocí složitých algoritmů míru kontaminace.



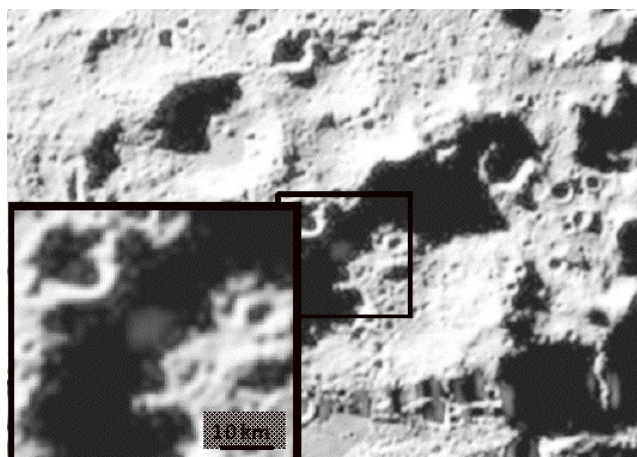
Obr.29 Sterilizace sondy Phoenix, která v roce 2008 přistála na Marsu.

Tradiční postup sterilizace sondy v NASA má dvě fáze. Při té první je sonda vyčištěna dezinfekčními prostředky, při té druhé je vložena do speciální „trouby“ a zahřátá na teplotu 112 °C. Cílem je zničit mikroby, ale pokud možno nezničit samotnou sondu v hodnotě milionů dolarů. Výsledek je poměrně dobrý. Z průměrných 300 sporů na metr čtverečních je na konci 0,03 sporů na metr čtverečních.

V budoucnu však bude potřeba přijít s ještě důkladnějšími metodami. Astrobiologové a technici kosmických agentur hledají inspiraci např. ve farmakologii.

Zdroj: http://www.astrobio.net/index.php?option=com_exclusive&id=3281&task=detail

Komentář: Rakety k Měsíci na vodu nelétají



Píše se 9. října 2009 a urychlovací stupeň Centaur dopadá do kráteru Cabeus, v blízkosti jižního pólu Měsíce. O několik okamžiků později, prolétá vyvrženým oblakem prachu kosmická sonda LCROSS a zkoumá jeho složení, aby se následně sama roztříštila o povrch Měsíce.

Obr.30 Oblak prachu ve viditelné části spektra.

Média i některé specializovanější weby dávají objev vody do přímé souvislosti s pilotovaným letem člověka k Měsíci. Už přitom ale neslyší silnou rezonanci hudby vzdálené budoucnosti.

Dnes s určitostí nevíme, kdy přesně se noha člověka opět dotkne povrchu našeho kosmického souseda. Bývalý americký prezident G. Bush před pár lety ohlásil velkolepé plány své země v oblasti pilotovaného dobývání vesmíru. V roce 2010 měly jít raketoplány do důchodu nebo trochu méně poeticky, avšak mnohem přesněji, do muzea a do šrotu. O pár let později se měla k Mezinárodní kosmické stanici vydat nová a moderní loď, navržená podle 50 let starého konceptu. A někdy okolo léta 2019, nám NASA slibovala, že na svých monitorech uvidíme kráčet člověka po povrchu Luny.

Nedávno na svůj balistický test odstartovala nová raketa Ares I-X a tak se nezasvěcenému oku může zdát, že velkolepé plány běží jako po másle. Realita je ovšem někde úplně jinde. Hospodářská krize a stamiliardové balíčky, společně s novou administrativou, si na kosmický program USA brousí zoubky. Obama se nechal slyšet, že výzkum vesmíru v současném pojetí NASA, je příliš nákladný a vlastně i tak trochu zbytečný. Za pravdu mu více nebo méně dávají někteří odborníci a dokonce i astronauti.

Voda na Měsíci bude mít na budoucnost amerického kosmického programu asi stejně velký vliv, jako slupka od banánu na chodníku před branou Kennedyho vesmírného střediska. Jednoznačným argument některých novinářů (žel i odborníků) je úspora finančních prostředků. Astronauti si nebudou muset na Měsíc táhnout vodu a „nakopají“ si ji přímo na místě. Tato mega úsporná teorie má větší trhliny, než je průměr samotného kráteru Cabeus.

NASA ve svých výhledových plánech počítá s vybudováním stálé lunární základny a výměnou jejího osazenstva v půlročních intervalech. Představa obřích cisteren plných vody, létajících k Měsíci je však absurdní. Musíme si uvědomit, že současné technologie a postupy zacházení s vodou v kosmických lodích jsou „vymakány“ téměř k dokonalosti a v nejbližších letech se situace ještělepší. Nebudeme chodit kolem horké kaše. Myslíme samozřejmě Mezinárodní kosmickou stanici. Na vesmírný komplex se musí voda pochopitelně dovážet, což je (opravdu) velmi drahá záležitost. Díky tomu posádka musí šetřit s vodou, jak se jen dá. Pojem sprcha je na ISS tabu. Stanice již disponuje nebo bude vybavena systémy, které umožňují maximální recyklaci vody. Podobnými technologiemi by měla (a jistě bude) vybavena i lunární základna.

Už dnes dokážeme z atmosféry stanice „odsávat“ vodní páru, recyklovat moč i užitkovou vodu z umývadla. Z vody se může vyrábět relativně jednoduchým způsobem kyslík a „odpadní“ vodík by se dal použít jako palivo pro kosmickou loď.

Technologickými postupy je možné se dostat téměř až na hranu ideálního stavu, kdy se veškerou vodu podaří recyklovat a znovu použít. Nutný přísun vody ze Země by v takovém případě mohl být relativně minimální, zvláště v porovnání s ostatním nákladem, který bude nutné na Měsíc dopravovat (potravin, náhradní díly,...).

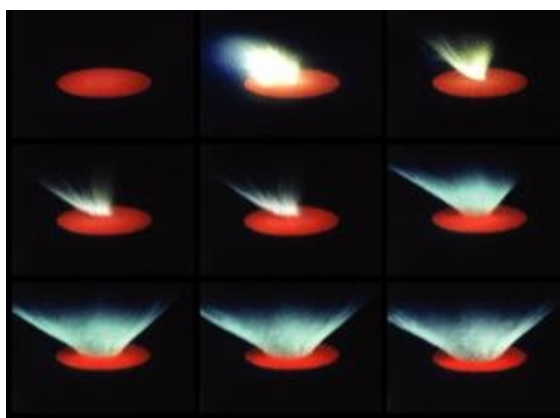
Větší problém se zásobami vody vyvstane při pilotovaném letu k Marsu, ale to už je trochu jiný příběh.

Tím samozřejmě neříkáme, že vodu na Měsíci musíme jen tak přehlédnout a ignorovat. Její využití pro lunární základnu nepochybně existuje. Když už nic jiného, tak může místní voda zvýšit astronautům komfort. S dolováním vody z měsíčního povrchu ale těžko můžeme počítat v prvních měsících a letech lunární základny, natož pak při prvních misích k našemu kosmickému sousedovi.

Abychom získali vodu na pokrytí celé jednodenní spotřeby jednoho astronauta, museli bychom překopat několik set kilogramů měsíční horniny. To bude velmi technicky i energeticky náročné, nemluvě o distribuci vody.

Voda na Měsíc nemůže a nebude hnacím motorem ani záminkou pro návrat člověka na povrch kosmického souputníka naší planety. Potrvá ještě mnoho let, než si lidé připijí vodou z Měsíce...

Zaplatily planety clo při průletu naší atmosférou?



Současné astrobiologické studie hovoří o rané Zemi jako o relativně pusté planetě, s nepříliš velkým výskytem organických sloučenin. Právě na nich je ale dnes náš život od základu postaven. Už dlouho se vědci domnívají, že organické sloučeniny byly na Zemi dopraveny z vesmíru. Někteří jdou ve svých úvahách ještě dál a domnívají se, že i voda byla z velké části dopravena z vesmíru a snad i samotný život nevznikl na Zemi, ale daleko v kosmickém prostoru. Teorie tzv. panspermie, má své zaryté zastánce i odpůrce už desetiletí.

Obr.31 Dopad kulek simuloval dopad planety na zemský povrch.

Panspermii se v článku věnovat tentokrát nebudeme, ale vydáme se po stopách původu organických sloučenin, několik miliard let zpátky v geologické historii Země. Astronomové i astrobiologové se již dlouho domnívají, že organické sloučeniny se na naši planetu dostaly při dopadech planetek a komet. Úvaha je to logická, neboť tato malá tělesa Sluneční soustavy, jsou bohatá na organické sloučeniny a v době, kdy byla Země mladá, na ní dopadala s více než vysokou frekvencí.

Každého, kdo viděl alespoň jednou některý z Hollywoodských trháků o kosmickém armagedonu, však napadne, že z planetky či komety, po dopadu při rychlosti několika kilometrů za sekundu, moc nezbude. V obrovském žáru nemá šanci ani ta nejodolnější organická molekula. Při dopadu mohly vzniknout maximálně jednoduché molekuly (např. oxidu uhličitého).

Astrobiologové ještě pracují s teorií, že organické molekuly vznikaly v atmosféře při chemických reakcích, vyvolaných bleskem. Tato teorie by ovšem byla platná pouze v rané atmosféře naší planety, která byla bohatá na vodík a metan. V pozdější době se podobné reakce zdají spíše nepravděpodobné.

Seiji Sugita z Tokijské univerzity a Peter H. Schultz z Brown University v USA, provedli zajímavý experiment, z něhož vyplývá, že planetky mohly za průlet atmosférou "zaplatit daň".

Sugita a Schultz simulovali dopad planetky na zemský povrch. Žádné malé těleso ve Sluneční soustavě se experimentu zúčastnit dobrovolně nechtělo a vědcům se ani nepodařilo najít vhodnou lokalitu pro dopad, a tak si museli vystačit s náhradou. Rozdováděnou planetku s kolizním kursem zastoupila při experimentu kulka z polykarbonátu. Okolní atmosféra byla nahrazena směsí argonu, dusíku a kyslíku. Kulka byla vypálena na měděnou desku pod ostrým úhlem rychlostí asi 6 km/s. Z výsledků experimentu se zdá, že reakcí uhlíku z kulky a dusíku z atmosféry vznikl kyanid.

Kyanid sice nemá na Zemi zrovna dobrou pověst, ale při vzniku života mohl sehrát důležitou roli. Při pozdějších reakcích kyanidu s „pozemskými sloučeninami“, mohly vznikat ještě složitější molekuly, jenž se později staly základními kameny života na naší planetě.

Zdroj:

- <http://www.spaceref.com/news/viewpr.html?pid=29574>
- <http://www.newscientist.com/article/dn18120>

Stručně ze světa exoplanet a astrobiologie

Hodné a zlé obří exoplanety

Už téměř 15 let objevují astronomové planety u cizích hvězd. Za tu dobu našli více než 400 velmi rozmanitých kousků a planetárních soustav. Vesmír je plný paradoxů a exoplanety v tomto ohledu nejsou výjimkou. Obří plynné planety mohou hrát roli andělů strážných i nemilosrdných katů.

Velká část z dosud objevených exoplanet jsou obří plynné světy, naprosto nevhodné pro jakýkoliv život. Okolo jejich mateřských hvězd však mohou obíhat i menší exoplanety zemského typu, které dosud nebyly objeveny. Jaký vliv mají na ně obří planety ?

Velká část dosud objevených obřích planet spadá do kategorie tzv. horkých Jupiterů. Jedná se o plynné světy o velikosti Jupiteru i větší, jenž obíhají blízko svých sluncí. Teorie o vzniku planetárních soustav ovšem existenci takovýchto exoplanet zakazuje. Plné planety mají vznikat ve větších vzdálenostech od své mateřské hvězdy. Teorie je v naprostém pořádku, neboť se zdá, že horkí Jupiteri vznikají přesně tam, kde mají a později migrují směrem ke svému slunci. Pokud na vnitřní oběžné dráze obíhá zárodek kamenné planety, je jeho osud zdá se, předem zpečetěn. Astronomové se domnívají, že migrace plynného obra může mít i pozitivní důsledky, neboť do vnitřních částí planetárního systému může přinést některé klíčové látky (např. vodní led). Exoplaneta zemského typu by tak na migraci svého obřího bratra mohla vydělat, avšak pouze v případě, že se narodí až po jeho velkém stěhování.

V naší Sluneční soustavě má Jupiter roli „strážného anděla“. Je prokázáno, že svou gravitací pochytal velké množství nebezpečných kometárních jader a planetek, které by jinak ohrožovaly Zemi.

E. Podlowska, z univerzity v polském Szczecíně, se zabývala situací, kdy obří a kamenné exoplanety obíhají blízko sebe. Podle počítačových simulací se zdá, že ideálním sourozeneckým soužitím je rezonance. Pod pojmem orbitální rezonance rozumí astronomové situaci, při které jsou doby oběhu těles v poměru malých celých čísel. Příkladem orbitální rezonance ve Sluneční soustavě jsou tzv. Trojané – skupina planetek, pohybující se po stejné dráze jako Jupiter. Dalším příkladem je transneptunická tělesa, obíhající okolo Slunce v rezonanci s Neptunem.

Z počítačové simulace rovněž vyplynulo, že pokud kamenná planeta obíhala po podobné dráze jako obří kolega, ale nebyla s ním v rezonanci, dříve nebo později byla z planetárního systému vyhozena.

Zdroj: <http://www.universetoday.com/2009/11/23/hot-jupiters-bully-super-earths/>

Prší na exoplanetě COROT-7b kameny?



Astronomové zveřejnili simulaci pravděpodobného vzhledu exoplanety CoRoT-7 b.

Laura Schaefer(ová) z Planetary Chemistry Laboratory a Bruce Fegley z Arts & Sciences, použili počítačový program MAGMA, aby simulovali podmínky na exoplanetě CoRoT-7 b. Než vám představíme jejich výsledky, je potřeba říci, že se jedná pouze o simulaci, která je založena na určitých omezených vstupních hodnotách a předpokladech. Ve vědě obecně platí, že výsledky simulace je nutné potvrdit dalšími pozorováními. Na to si však

v případě CoRoT-7b musíme ještě počkat.

Exoplaneta CoRoT-7 b je velmi bizarním světem o hmotnosti 5 Zemí a průměru 1,6x větším, ve srovnání s naší planetou. Není příliš pochyb, že planeta má pevný povrch. S tím však podobnost s naší rodnou hroudou končí.

V astronomických kuloárech se potichu spekuluje o tom, že exoplaneta byla kdysi plynným obrem o hmotnosti Neptunu. Pak ovšem migrovala směrem ke svému slunci, čímž o svůj plynný háv přišla. Je tedy otázka, zda je dostatečně „morální“ tento svět srovnávat se Zemí.

Exoplaneta CoRoT-7 b obíhá okolo své mateřské hvězdy 23x blíže, než obíhá Země okolo Slunce. Díky tomu se předpokládá, že planeta má vázanou rotaci a je tedy k hvězdě natočena stále stejnou polokoulí. Přivrácená strana planety je rozpálená na 2 600 °K, zatímco na noční straně kraluje mrazivých 50 °K.

Podle simulace se zdá, že na přivrácené straně planety může existovat moře lávy z roztavených křemičitanů. Ty se odpařují a vytvářejí tak podivuhodnou „atmosféru“ z kyslíku, draslíku, sodíku, hořčíku, železa, vápníku apod. Kyslík zde ale není indikátorem života, ale vzniká při tavení hornin.

Ve větších výškách nad povrchem je teplota atmosféry nižší a vyznačuje se bizarním počasím. Je možné, že se zde vyskytují různé mraky, jenž ovšem nejsou tvořeny vodní párou ale prachem a horninami. Z oblohy tak zřejmě prší oblázky různých velikostí a druhů hornin.

Program MAGMA, byl vyvinut v roce 1986 a v roce 2004 upraven pro potřeby simulací vulkanismu na Jupiterově měsíci Io.

Zdroj: <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/09/090930165038.htm>

Zrození v chaosu

Možná si na to ještě pamatujete. Koncem minulého roku probleskla sdělovacími i astronomickými kanály senzační zpráva o objevu hned tří exoplanet přímým zobrazením dalekohledy na Havajských ostrovech. Astronomové na Zemi tehdy dali svým kosmickým kolegům „exoplanetárním „hatrickem“ pořádnou lekci. Nyní se na tři exoplanety a jejich blízké okolí u hvězdy HR 8799 podíval kosmický dalekohled Spitzer.

Dalekohled NASA pozoroval okolí hvězdy HR 8799, která je mateřskou hvězdou třem exoplanetám o hmotnosti přibližně 10 Jupiterů. Tři vzdálené světy však tentokrát nebyly hlavním objektem zájmu zvědavých přístrojů dalekohledu Spitzer, jenž pracuje v infračervené části spektra. Dalekohled se zaměřil na okolí mateřské hvězdy a našel poměrně hustý disk jemného prachu. Obří exoplanety se musí prodírat tímto hustým oblakem, ale příliš stěžovat si na to nemohou. U hvězdy HR 8799 dostává pořekadlo „kdo si co nadrobí, to si také sní“ konkrétní obrysy. Migrující exoplanety zřejmě značně narušily oběžné dráhy menších těles a přeměnily poklidný planetární systém v chaotický prostor, kde se navzájem srážejí malé objekty a tím vzniká pozorovaný jemný prach.

Astronomové chaotický systém bedlivě sledují, neboť nám může napovědět mnohé o naší Sluneční soustavě a dost možná i o vzniku života na Zemi. Stejně tak, jako migrují exoplanety u hvězdy HR 8799, mohly kdysi migrovat Jupiter a Saturn a „vytlačit“ tak malá tělesa Sluneční soustavy směrem do vnitřních částí planetárního systému. Naše planeta pak v důsledku zmíněných událostí zažila „velké bombardování“. Podle některých teorií se při velkém bombardování mohly na Zemi dostat organické sloučeniny (viz [článek](#)) a dost možná i voda.

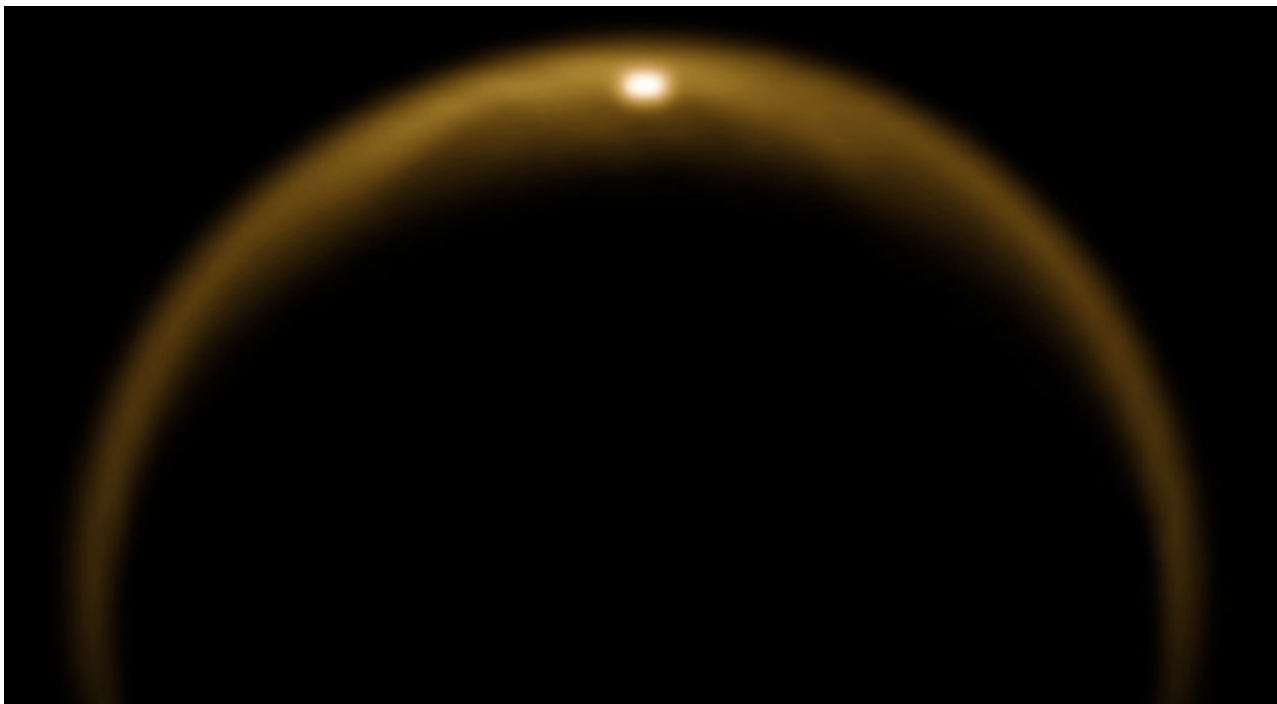
Hvězda HR 8799 se nachází ve vzdálenosti 120 světelných let a její stáří se odhaduje na 60 milionů let.

Zdroje:

- Animace planetárního systému u hvězdy HR 8799:
<http://www.planetary.org/exoplanets/list.php?exo=HR+8799+b>
- <http://exoplanet.eu/star.php?st=HR+8799>
- <http://spitzer.caltech.edu/news/1000-feature09-16-Unsettled-Youth-Spitzer-Observes-a-Chaotic-Planetary-System>
- <http://www.jpl.nasa.gov/news/features.cfm?feature=2349>

Cassini, Slunce, Titan, jezero a jeden fascinující snímek

Už jsme si zvykli na fascinující snímky, kterými nás pravidelně zásobuje kosmická sonda Cassini. Vyslanec lidstva už více než 5 let neúnavně zkoumá Saturn a jeho početnou rodinu měsíců. Astronomové z JPL zveřejnili na kongresu Americké geofyzikální společnosti poměrně netradiční fotografii.



Kosmická sonda Cassini čas od času přelétá nad měsícem Titan a přináší nám cenné a fascinující informace o tomto světě, který je v mnoha ohledech Zemi nejpodobnějším známým tělesem ve vesmíru. Na povrchu Titanu se nachází jezera a moře, ve kterých ovšem nenajdeme tekutou vodu, ale metan.

Vědci se v posledních letech snažili zachytit netradiční vesmírné divadlo – odraz Slunce na hladině jezera měsíce Titanu. Nejvíce se jich nachází na severní polokouli, která byla do nedávna zahalena do tmy. Dne 8. července 2009, se tento netradiční výjev podařil zachytit spektrometrem, pro infračervenou a viditelnou část spektra, jenž je umístěn na palubě Cassini.

Sluneční světlo se odráží od hladiny jezera s názvem Kraken Mare, jehož rozloha se odhaduje na 400 000 kilometrů čtverečních, což přibližně odpovídá velikosti Kaspického moře nebo pětinasobku rozlohy České republiky. Jezero najdeme na 71° severní šířky a 337 ° západní délky.

Zdroj: <http://www.universetoday.com/2009/12/17/cassini-captures-sunshine-gleaming-off-lake-on-titan/>

Metan na Marsu: meteoroidy jsou v nevině

Když v roce 1999 odhalily kosmické sondy v atmosféře Marsu metan, způsobilo to mezi astrobiology všeobecný poprask. Ani po deseti letech však neznáme jeho zdroj. Nejnovější studie sice nepřináší jednoznačné vysvětlení, ale zavrhuje jednu z méně atraktivních možností.

Podle mnoha nezávislých měření kosmických vyslanců lidstva, kteří v posledních letech pracovali nebo pracují na oběžné dráze Marsu, je metan do jeho atmosféry stále dodáván. Metan může mít biologický i geologický původ. První možnost je sice velmi vzrušující, ale zatím nic nenasvědčuje tomu, že by zdrojem byly primitivní živé organismy, ukrývající se někde pod povrchem čtvrté planety Sluneční soustavy.

Metan přežije v atmosféře jen maximálně několik set let, což je na geologické škále jako lusknutí prstu. Po této době je metan zničen chemickou reakcí, díky působení slunečního záření.

Co by zdroj metanu, byly zmiňovány meteoroidy, dopadající na povrch planety. Na tom by nebylo nic zvláštního, i naše planeta se denně střetává s kosmickými vetřelci rozličných velikostí. Než jsme dopsali tento článek zvětšila se hmotnost Země, díky meteoritům které dopadly na její povrch, o nějaký ten kilogram.

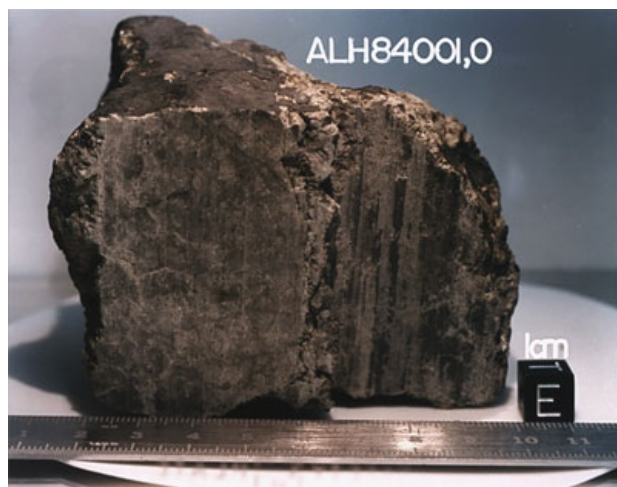
Mars v tomto ohledu pochopitelně není výjimkou, ba naopak. Jeho řídká atmosféra propustí i menší kosmické poutníky. Když meteoroid sviští atmosférou, je vystaven velké teplotě, což způsobuje chemické reakce, při kterých se uvolňuje metan. Určitá jeho část na Marsu, má tedy původ v meteoroidech. Je však tento přísun metanu natolik velký, aby způsobil vrásky zastáncům života na Marsu? Podle vědců z Imperial College London nikoliv. Dle jejich závěrů je množství takto „vyrobeného“ metanu téměř zanedbatelné.

Tým vzal vzorky meteoritů, vystavil je teplotě okolo 1 000 °C a analyzoval uvolněné plyny. Na základě dat bylo velmi jednoduché spočítat, že meteoroidy nesou odpovědnost jen asi za 10 kg metanu ročně. Podle měření kosmických sond by to však mělo být něco mezi 100 až 300 tunami.

Zdroj metanu by mohla odhalit společná mise Evropské kosmické agentury a NASA, plánována na rok 2018.

Zdroj: <http://www.universetoday.com/2009/12/08/new-findings-say-mars-methane-comes-from-life-water-or-both/>

ALH84001: nový důkaz o životě na Marsu?



Píše se rok 1996 a vědci hlásí, že v Antarktidě nalezený meteorit může způsobit převrat v hledání života ve vesmíru. Tajemný kámen ALH84001 má v papírech jako místo původu tučným písmem vepsáno Mars.

Obr.34 Nejslavnější marťan - ALH8400

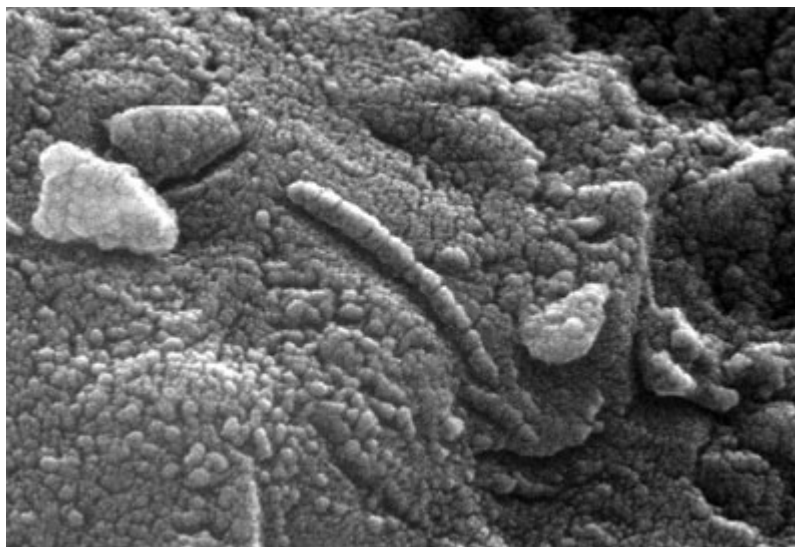
ALH84001 rozdělil vědeckou obec na dva nesmiřitelné tábory. Podle jedné skupiny je meteorit důkazem dávné existence života na Marsu a obsahuje fosilní stopy jednobuněčných

organismů. Odpůrci zase argumentují tím, že magnetické krystalky mají geologický původ a vznikly až po dopadu na Zemi.

V průběhu posledních 13. let se o ALH84001 napsaly tisíce článků, natočily dokumentární filmy a zprávy o nových objevech a teoriích čas od času rozbouří už tak dost neklidné vody astrobiologických webů a časopisů.

Nejnovější povyk je starý jen několik málo dní. Na povrch světa se postupně a po kouscích dere nová studie týmu, který meteorit zkoumal už v roce 1996.

Studie byla zveřejněna v listopadovém čísle prestižního časopisu *Geochimica et Cosmochimica Acta* a jejími autory jsou Kathie Thomas-Keprta, Simon Clement, David McKay (původní tým z roku 1996), Everett Gibson a Susan Wentworth. Všichni jmenovaní jsou zaměstnanci Johnson Space Center (JSC) v NASA.



Obr.35 Jsou magnetické krystalky důkazem života na Marsu?

Vědci se zaměřili na studium magnetických krystalků, které byly před 13. lety v meteoritu objeveny a jenž od té doby nedávají astrobiologům spát. Jedna z dosavadních teorií totiž tvrdila, že struktury mají geologický původ a s životem na Marsu nemají nic společného. Nový výzkum elektronovým mikroskopem prý ale ukazuje spíše na biologický původ krystalků a přináší novou naději na dávnou existenci života na rudé planetě.

Další informace by měly být oznámeny na konferenci ve Washingtonu, která se nebude věnovat ničemu jinému, než budoucnosti výzkumu Marsu! Nová studie meteoritu ALH84001 tak přichází schodovou okolností v době, kdy se vášnivě debatuje o budoucnosti celého amerického kosmického programu. Náhoda...?

Zdroj: <http://www.spaceflightnow.com/news/n0911/24marslife/>

Kepler (říjen – prosinec)

Říjen

Ve dnech 18. a 19. října proběhlo tradiční měsíční stahování dat z kosmického dalekohledu.

Listopad

Poklidné vody rozbouřil počátkem listopadu prestižní časopis Nature, který informoval o problémech dalekohledu s tím, že objev planety zemského typu se zřejmě dostaví později, než se původně očekávalo. Vše navíc bylo umocněno až tajemným mlčením NASA. Později se však ukázalo, že informace Nature nebyly pravdivé.

Časopis tvrdil, že CCD moduly trpí šumem, který astronomům komplikuje vědecká pozorování a objev planety zemského typu odsouvá kamsi do ztracena. NASA však tyto dohady popřela. Šumem prý trpí prakticky všechny moduly, s čímž se ale počítalo před startem a tento problém je řešitelný pouze úpravou naměřených dat softwarem. Korekční program na odstranění šumu NASA vyvíjí. K tomu, aby byl co nejefektivnější, potřebuje podklady a ty lze získat pouze pozorováním. Proto problém nebylo možné vyřešit před startem, i když si NASA dala pozor na to, aby šum minimalizovala.

Dne 18. listopadu se Kepler už poněkolkáté přepnul do nouzového režimu. Tento preventivní stav vyhlásí počítač kosmického dalekohledu vždy, když není vše zcela v pořádku a v praxi to znamená především naorientování dalekohledu tak, aby jeho solární panely vyráběly maximum energie. Současně jsou odstaveny všechny nepotřebné přístroje. NASA začala prošetřovat příčiny již třetího přechodu do nouzového režimu, od startu v březnu 2009 a současně pokračovalo další stahování vědeckých dat, které bylo bez problémů dokončeno 19. listopadu.

Prosinec

Polovina prosince byla tradičně ve znamení stahování cenných dat, které Kepler získal za uplynulý měsíc. Celkem se jednalo o 110 GB.

Analýza dat také odhalila příčinu listopadového vyhlášení nouzového režimu. Na vině byl palubní software, který nepobral neplatná data. Misi to podle všeho neohrozilo, ani nikterak vážně neovlivnilo.

V pondělí 4. ledna zveřejní NASA na kongresu Americké astronomické společnosti první výsledky kosmického dalekohledu Kepler. Informace najdete na www.exoplanety.cz a samozřejmě také v Gliese 2/2010.

Situace na trhu

Tabulka: Počty exoplanet detekované jednotlivými metodami k 31. prosinci 2009

Metoda	Počet známých exoplanet	Počet planetárních systémů	Počet multiplanetárních systémů
Měření radiální rychlosti a astrometrie	385	326	40
Tranzitní fotometrie	64	64	3
Pulsary	9	6	2
Mikročočky	10	9	1
Přímé zobrazení	11	9	1

Celkový počet známých exoplanet k 31. prosinci 2009: 415

Za uplynulé 3 měsíce přibylo 41 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>