
BÍLÝ TRPASLÍK

Číslo 118

2004

leden

A co vy?

Jak dlouho jste už někdy vydrželi být vzhůru? Dvacet hodin? Třicet hodin? Čtyřicet hodin? Nebo snad ještě déle? Ať už bude vaše odpověď jakákoli, je zřejmé, že pokud patříte mezi oddané kosmoplavce, bude se váš osobní rekord pohybovat spíše v těch vyšších číslech. Ale ono to vlastně není vůbec překvapivé. Vždyť většina astronomů není astronomií živa – oblohu si prohlíží jen tak pro potěchu. To ale znamená, že po takové probdělé noci, kdy lovíte objekty na samých hranicích vesmíru, sledujete změny v atmosféře Jupiteru a nebo třeba cíháte na pomíjivé meteory či ještě záladnější polární záře, po takové probdělé noci nejdete pod vyhrátou peřinu napěchovanou prachovým perím, ale zcela bez diskuze do školy a nebo do ještě náročnějšího pracovního procesu. A pokud je k vám následující večer počasi i dění na obloze opět mile nakloněno, pak stejně vyčerpávající kolečko zopakujete i další noc. Nanejvýš si dovolíte několik hodin špatného spánku pod denním světlem odpoledního Slunce. Vaše životní reflexy se ale v takovém případě více než prodlouží, zívání nezažene ani dvojitá káva zvaná smrták, kombinovaná s ledovou sprchou – a poznámka o ocelově těžkých víčkách, které neudrží ani dvojitá zesílená párátka, pak nabudou zcela reálnou představu.

Můj osobní rekord se pohybuje kolem 42 hodin. Jestli to bylo o hodinu víc nebo míň, nevím, závěrečnou fázi jsem totiž prožil v jakémsi přeludu... Prostě a jednoduše jsem jedno květnové ráno vstal kolem páté hodiny ranní a šel na tehdy povinnou brigádu do brněnské chemičky Lachema. Komunisti totiž chtěli, aby se mladá inteligence přiblížila pracujícím masám, proto jsem čtrnáct dní místo výuky chodíval umývat zkumavky u nekonečného pásu jedné zapomenuté laboratoře. Kolem 14. hodiny odpolední došly jak zkumavky, tak i moje trpělivost a já vyrazil na hvězdárnu. Tlachat, snít a hlavně se připravit na večerní pozorování. Byl květen 1988, kolem novu, obloha po přechodu fronty jiskřivá jak mladé víno... Prostě jsme si s Leošem až do rána prohlíželi hvězdokupy, tlachali o blbostech a užívali si svobodného astronomického života. Ranní rozbřesk jsme sice oslavili kakaem a buchtou v Mléčném baru na Svobodačku, ale zatímco Leoš odešel na zasloužený odpočinek, já vyrazil na periferii ke svým zkumavkám.



Další odpoledne se sice zatáhlo, ale přišlo páteční odpoledne a my vyrazili na seminář v malebné hvězdárně na břehu řeky Moravy, ve Veselí nad ... ano, nad Moravou. Přednášky, povídání, pozorování ... Kolem půlnoci, když jsme seděli v miniaturní knihovně, přišla krize. Moc si toho nepamatuji. Jo, hráli se nějaké hry, dokonce snad

i s lehce lechtivým podtextem. Pak mi ale někdo vrazil do ruky malou, decovou skleničku vynikajícího vína... Krapet, ale skutečně jen krapet alkoholu, spolu s více než čtyřicetihodinovým bděním pak okamžitě vykonalo své. Jednou jsem si cucnul, sednul si pod stůl, o zlomek sekundy si pod stůl rovnou lehnul a ... a probudil se až druhý den v poledne. To, že se kolem mne odehrál bujarý večírek a snad i část odborného semináře, to vlastně dodnes nevím.

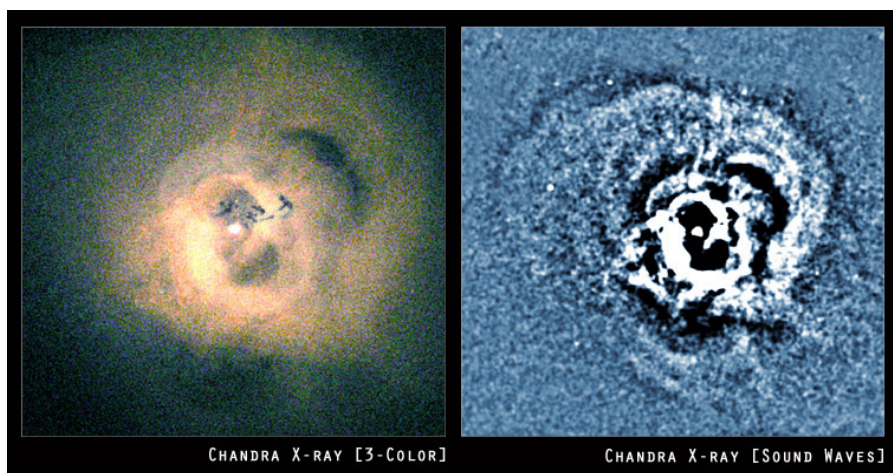
– Jiří Dušek –

PS: A jak dlouho jste zrovna vy vydrželi být vzhůru? Napište mi na adresu dusek@hvezdarna.cz, v příštím Trpaslíku pak vyjde vyhodnocení této deficitní soutěže. A nepodvádět!

Chandra poprvé „naslouchá“ černé díře

Rentgenová družicová observatoř Chandra poprvé ve své historii detekovala zvukové vlny z černé díry. Tato „nota“ je nejhlubší, jaká kdy byla ve vesmíru zachycena. Odhalení principu obrovských energií, unášených těmito zvukovými vlnami, může vyřešit jeden z dlouho trvajících astrofyzikálních problémů.

Inkriminovaná černá díra se nachází asi 250 milionů světelných let daleko, v kupě galaxií v souhvězdí Persea. V roce 2002 napozorovali astronomové pracující s družicí Chandra zčeření v prachoplynových mračnecích v této galaktické kupě. Tyto zčeření jsou důkazem zvukových vln, které cestovaly stovky tisíc světelných let od černé díry v jádru kupy.



CHANDRA X-RAY [3-COLOR]

CHANDRA X-RAY [SOUND WAVES]

Vlevo je pohled do jádra kupy galaxií v Perseovi, vpravo pak zvukové vlny čeřící horký mezigalaktický plyn.

Výška zvuku generovaného černou dírou se dá v hudební terminologii vyjádřit jako nota B. Žádný člověk by ale nemohl naslouchat tomuto vesmírnému koncertu, protože nota B je o 57 oktáv níž než C^1 . Jen pro srovnání: běžný klavír má jen asi sedm oktáv. Na frekvencích víc než miliardkrát nižších než dokáže zachytit lidské ucho, je toto ten nejhlubší zvuk, jaký kdy byl ve vesmíru zachycen.

Zvukové vlny v Perseovi jsou víc než jen zajímavá forma akustiky černých děr. Tyto zvuky můžou být klíčem k tomu, jak rozlousknout záhadu růstu galaktických kup, největších (pro nás známých) struktur ve vesmíru. Mnoho let se astronomové pokoušeli porozumět tomu, proč je v galaktických kupách tak mnoho horkého plynu a tak málo studeného plynu. Horký plyn zářící v rentgenové části spektra by se měl rychle ochlazovat a hustý plyn v jádru by se měl ochlazovat ještě rychleji. Tlak v tomto chladném jádru by pak měl klesat, způsobíce to, že plyn ve větších vzdálenostech se cestou formuje do nějaké galaxie a tvoří tak triliony hvězd. Moc důkazů pro tuto teorii toku studeného plynu zatím ale nalezeno nebylo. To donutilo astronomy vytvořit více hypotéz na vysvětlení toho, proč plyn v galaktické kupě zůstal horký. Žádnou z těchto pracovních hypotéz se nepodařilo uspokojivě prokázat.

Ohřev způsobený centrální černou dírou se zdál být dobrým důvodem k zamezení ochlazování plynu v kupě. Přestože výtrysky hmoty byly dříve pozorovány i na rádiových vlnách, jejich efekt na plyn v kupě byl nejasný, protože ten se dá pozorovat jen v rentgenovém záření. Dřívější rentgenová pozorování pak neměla takovou rozlišovací schopnost, jakou má Chandra.

Předchozí pozorování z Chandry odhalila dvě ohromné dutiny v plynu unikajícím z centrální černé díry. Výtrysky materiálu tlačící plyn zpět formovaly tyto rentgenové dutiny ve tvaru bublin, které jsou i jasným rádiovým zdrojem. Tyto výtrysky byly dlouho podezřívány z ohřívání plynu okolo, ale mechanismus ohřevu zůstal neznámý. Zvukové vlny, které se rozšiřují z těchto dutin by mohly poskytnout požadovaný mechanismus ohřevu.

K vytvoření těchto dutin je potřeba obrovské množství energie, asi tolik, kolik dá dohromady sto milionů supernov. Spousta této energie je přenášena pomocí zvukových vln a správně by se měla rozptýlit v okolním plynu. Tím by se měl plyn dále ohřívát. Pokud to takto skutečně je, nota B zvukové vlny, která je 57 oktáv pod C^1 , by zůstala zhruba konstantní po neuvěřitelných 2,5 miliardy let.

Galaktická kupa v Perseovi je jedním z nejjasnějších rentgenových zdrojů, a proto byla žhavým kandidátem na pozorování zvukových vln, čeřících se skrze plyn v kupě. Další galaktické kupy taky ukazují rentgenové dutiny a budoucí pozorování s Chandrou tak mohou detekovat zvukové vlny i v těchto objektech.

– Ondřej Mikulaščík –

Drobky ve vzdálených končinách – díl šestý, poslední

Nová metoda určování drah

Objevy nových těles za drahou Neptunu přinesly novinky i do nebeské mechaniky. Vedle již zmiňované otázky různých rezonancí je to i změna v samotném způsobu určování drah. Tento problém je starý již dvě stě let – od okamžiku, kdy Piazzí objevil planetku Ceres a geniální matematik Gauss odvodil (prý) za jednu noc metodu na stanovení její dráhy, která je v různých obměnách, zjednodušeních a vylepšeních používána dodnes. Všechny dosavadní varianty Gaussovy metody pro určení drah planetek z napozorovaných pozic vycházejí ze základního předpokladu, že planety obíhají okolo Slunce po eliptických drahách, jejichž tvar a orientaci hledáme.

U transneptunických těles tomu není jinak – i ony se samozřejmě řídí stejnými pravidly nebeské mechaniky, jako například planety hlavního pásu. Značné odlišnosti má ale jejich pohyb, který pozorujeme ze Země.

Především je to fakt, že zdánlivému pohybu TNOs po obloze dominuje tzv. reflexní pohyb – efekt vyvolaný oběhem Země okolo Slunce, kdy se nám objekty promítají v průběhu roku na různá místa oblohy. Příspěvek jejich vlastního oběhu je malý, protože obíhají velice pomalu. Žádný z objektů Kuiperova pásu rovněž nepozorujeme déle než jedenáct let. Za tuto dobu se v prostoru nestihly posunout ani o dvacetinu oblouku své dráhy. Navíc gravitační síla, kterou Slunce v této vzdálenosti působí, je asi tisíckrát menší, než ve vzdálenosti Země.

A tak astronomové Gary Bernstein a Bharat Khushalamí z Michiganské univerzity přišli v roce 2000 v jistém smyslu s bláznivým nápadem – pohyb transneptunických těles budeme na tomto malém časovém intervalu, po který je pozorujeme, považovat za přímočarý (a případně pro zpřesnění jen mírně rušený slabou gravitační silou Slunce). A tudíž místo hledání šesti elementů eliptické dráhy – velké poloosy, výstřednosti, sklonu, délky výstupného uzlu, argumentu perihelia a střední anomálie – hledáme jiných šest parametrů: x , y , z , v_x , v_y , v_z – polohu v prostoru v okamžiku objevu a složky vektoru rychlosti. Pozdější polohy pak spočteme z těchto parametrů jako výsledek prostého přímočarého pohybu, případně se započtením rušivého vlivu gravitace Slunce (dráha nebude přímka, ale nějaký složitější oblouk v prostoru, jehož tvar nás ale primárně nezajímá).

Tento nápad je celý motivován jedinou snahou: na základě malého počtu pozorování předpovědět co nejpřesněji polohu objektu na obloze pro následující období. Astrometrie slabých transneptunických objektů totiž není levná záležitost a vyžaduje použití velkých dalekohledů se špičkovou technikou. Každé pozorování je zatíženo chybou a tato chyba se promítá i do určení dráhy a následných pozic a navíc s časem nejistota narůstá. Je-li chyba příliš velká, může se stát, že objekt bude úplně ztracen – na jeho znovunalezení by bylo třeba prohledat příliš velký výsek oblohy a to si nikdo nemůže z časových a finančních důvodů dovolit. Ukazuje se, že metoda vyvinutá astronomy z Michiganu dává pro časové období relativně blízké okamžiku objevu znatelně lepší předpovědi, než klasický způsob určování drah. Ačkoliv se zatím nestala standardem a mnohé observatoře a instituce

(např. i Minor Planet Center Mezinárodní astronomické unie) se drží zaběhlých schémat, možná jednou tyto metody zcela nahradí.

Tímto náš seriál o transneptunických tělesech a Kentaurech končí. Seriál vznikl v létě a na podzim roku 2002 a jen v průběhu jeho přípravy přišly na svět další novinky, stejně jako v průběhu jeho vydávání v Bílém trpaslíkovi. Vydaly by možná na pár dalších samostatných dílů ...

Necháme si je ale na nějakou další rekapitulaci, třeba zase za deset let.

– Petr Scheirich –

Co nás čeká a (snad) nemine v roce 2004?

první polovina roku 2004: Venuše coby Večernice

Pokud byste se nějakého pracovníka hvězdárny zeptali, jak vypadá typické ufo, nejspíš vám prozradí, že se stačí podívat na zapadající nebo vycházející Venuši. Právě tuto planetu totiž laici nejčastěji považují za ufo. Důvod? Znalosti z astronomie bohužel nejsou v obecném měřítku příliš rozsáhlé a tak výjimečně jasná "hvězda" nízko u obzoru zaujme i náhodného pozorovatele. Dokonce se traduje historka, že zapadající Venuši pronásledovalo v padesátých letech 20. století několik vojenských letadel naší armády. Ať už je tento příběh pravdivý či nikoli, je jisté, že se Venuše stane v první polovině roku 2004 dominantou večerní oblohy. Jako zcela nepřehlédnutelnou, výjimečně jasnou „hvězdu“ ji najdete nad jihozápadním obzorem – patrná bude už za soumraku a za obzorem zmizí až několik hodin po západu Slunce. Navíc se kní – 24. ledna, 23. února, 24. března, 23. dubna a také 21. května – přiblíží úzký srpek Měsíce. Venuše bude na večerní obloze patrná až do jara a u Slunce zmizí až v létě, aby se ve druhé polovině roku 2004 objevila coby Jitřenka na ranní obloze před východem Slunce. I tehdy nám poskytnete velmi malebnou podívanou.

jaro 2004: sólo pro Jupiter

Zatímco první měsíce roku 2004 budou bezesporu patřit Venuši, jaro se stane příležitostí pro největší planetu Sluneční soustavy – Jupiter. Jako nápadně zářící „hvězda“ bude v souhvězdí Lva viditelný celou noc. Zprava ho pak doprovodí o něco slabší, ale stejně pozoruhodný Saturn, který bude v této době pobývat v souhvězdí Blíženců. Obě planety budou vděčnými cíli pro malé dalekohledy: v těsné blízkosti Jupiteru jsou totiž patrné čtyři velké satelity – Ío, Európa, Ganymedes a Kallistó, které svými rozměry soupeří s naším Měsícem. Vidět mohou být dokonce v loveckém triedru, dalekohled je však vhodné připevnit na stativ, aby se příliš nechvěl. Jelikož obíhají kolem Jupiteru stejně jako Měsíc kolem Země, můžete sledovat, jak tyto čtyři satelity z noci na noc mění svoji polohu. Někdy se dokonce některý z nich schová před a nebo za planetu! U Saturnu můžete pro změnu obdivovat jeho ladné prstence. I když na první pohled vypadají celistvě, ve skutečnosti je tvoří ohromné množství drobných ledových částic, které odrážejí sluneční světlo. S největší pravděpodobností se jedná o materiál, který se nevyužil při vzniku

samotného Saturnu. V blízkosti této planety se pohybuje i velký měsíc Titan. Každopádně o Saturnu se bude nejlépe mluvit na sklonku roku 2004, kdy k němu přiletí sonda Cassini, která mimo jiné pošle malé přistávací pouzdro k měsíci Titan.

konec března 2004: Merkur

Legendsy tvrdí, že slavný astronom Mikuláš Koperník na smrtelném loži litoval jediné věci – nikdy prý nespátřil planetu Merkur, která se věčně utápí ve slunečních paprscích. Realitou však zůstává, že za příznivých podmínek Merkur uvidíte docela snadno. Začněme ale po pořádku: jelikož se planeta kolem Slunce pohybuje ve vzdálenosti od 46 do 70 milionů kilometrů, z pohledu ze Země se nikdy od Slunce nevzdaluje na více než 28 stupňů. Proto také zapadá nanejvýš o dvě hodiny později (nebo o stejnou dobu dříve vychází). Období jeho dobré viditelnosti se pak omezuje na několik dní jednou za zhruba dva měsíce. Přesto všechno není obtížné Merkur zahlédnout. Od poloviny března 2004 se totiž ocitne na večerní obloze, níže nad západním obzorem. Bez dalekohledu bude patrný jako poměrně nápadná hvězda, která nebude mít v bezprostředním okolí konkurenci. Jedinou výjimkou je další planeta – Venuše, vysoko nad Merkur. Při hledání „ohnivé“ planety vám může pomoci i Měsíc, jenž se 22. března ocitne vlevo od Merkuru. Pokud na planetu namíříte dalekohled, budete nejspíš zklamáni. Obraz kazí nejen neklid zemské atmosféry a její malý úhlový průměr, ale též fádnost Merkurova povrchu. Už v menších dalekohledech si však určitě všimnete, že jeví podobně jako náš Měsíc fázi.

začátek dubna: Večernice navštíví Plejády

Večer 2., 3. a 4. dubna projde Venuše kolem hvězdokupy Plejády. Jasná planeta – coby Večernice – se samozřejmě k této skupině jiskřivých hvězd přiblíží jen při pohledu ze Země: Zatímco Venuši budeme sledovat ze vzdálenosti "pouhých" sto milionů kilometrů, hvězdokupa je čtyřicet milionkrát dál! V Plejádách na temné obloze uvidíte bez dalekohledu asi sedm hvězd, které svým uspořádáním připomínají zmenšený Velký vůz. I malé divadelní kukátko vám přidá dalších dvacet jiskřivě bílých hvězd v oblasti o průměru asi dva stupně. Bude to skutečně pěkná podívaná! Hvězdokupy jako je tato většinou obsahují jen několik stovek hvězd, které vznikly přibližně v jeden okamžik z jednoho oblaku mezihvězdného prachu a plynu. Jednotlivé členky se sice vzájemně gravitačně přitahují, celkově je ale síla natolik malá, že nezabrání tomu, aby se časem nerozprchnuly na všechny strany a skupina tak zanikla. Proto jsou Plejády neobyčejně mladé. Alespoň v kosmických měřících. Jejich stáří se odhaduje na šedesát milionů let. To ale znamená, že taková dinosaury, jenž ovládali Zemi před sto miliony roky, se pohledem na tuto hvězdokupu kochat nemohli.

23. dubna: Venuše, Mars a Měsíc

V posledním dubnovém týdnu se na večerní obloze vytvoří zajímavé seskupení: oslnivá Venuše se přiblíží k poněkud slabšímu, leč zřetelně naoranžovělému Marsu. Dvojici pak doprovodí nápadný Saturn. A aby toho nebylo málo, malebné zátiší v pátek 23. dubna dostane další návštěvu – úzký srpek Měsíce. Naš nejblíže kosmický soused se ocitne uprostřed – vlevo najdete Mars a vpravo Venuši. Třetí Saturn bude vlevo nahoře od tohoto

seskupení, asi dvacet stupňů daleko. Navíc bude patrná i ta část Měsíce, na kterou přímo nesvítí Slunce. Tomuto jevu se říká popelavý svít a jedná se o sluneční světlo odražené Zemí k Měsíci a zase zpět. V době kolem měsíčního novu je totiž Země při pohledu z Měsíce v úplňku. Vzhledem k tomu, že je výrazně větší, svítí na nebi dvacetkrát až stokrát více než Měsíc v podobné fázi při pohledu ze Země. V dalších dnech budeme sledovat, jak se Měsíc přiblíží k Saturnu (24. a 25. dubna večer) a k Jupiteru (29. a 30. dubna).

4. května: zatmění Měsíce

Zatmění Měsíce, kdy náš vesmírný soused vstoupí do zemského stínu, je poměrně častým jevem. V jednom kalendářním roce mohou nastat až tři takové úkazy. Jedno takové představení se uskuteční i v úterý 4. května večer. Zatmění bude probíhat už v době, kdy se krátce po 20. hodině letního středoevropského času Měsíc objeví nad východním obzorem. Zhruba deset minut před devátou hodinou večerní, tedy na ještě poměrně světlé obloze, přitom Měsíc začne vstupovat do plného zemského stínu, který se nejdříve objeví v levé spodní části jeho stříbrného disku. Měsíc v něm zcela zmizí o hodinu později, kdy nastane úplné zatmění. Ani v té době ale se ale z oblohy neztratí – ozařovat ho totiž budou sluneční paprsky procházející skrz zemskou atmosféru – proto Měsíc nabude tmavě oranžového, velmi netradičního vzhledu. Několik minut po 23. hodině se vlevo dole opět objeví polostín a my pak budeme až do jedné hodiny ranní sledovat konec zatmění.

květen 2004: jasná kometa?

Příběh vlasatice označované 2001 Q4 (NEAT) začal už 24. srpna roku 2001, kdy uvízla v křemíkové síti observatoře projektu NEAT (Near Earth Asteroid Tracking). Následné analýzy její dráhy v prostoru sluneční soustavy pak ukázaly, že 16. května 2004 proletí kolem Slunce ve vzdálenosti necelé jedné astronomické jednotky. Ve stejné době se pak na pouhé tři desetiny astronomické jednotky, tedy padesát milionů kilometrů, přiblíží i k naší Zemi. Pro Evropany je pak více než skvělé, že se v té době ocitne na večerní obloze. I když období maximální jasnosti utopí záře Slunce i nízkého obzoru, v průběhu května uvidíme, jak vyrazí kometa od Jednorozce, přes Raka a nevýrazného Rysa až do Velké medvědice, kde se dokonce stane cirkumpolární! To vše ozdobí přítomnost Venuše a Jupiteru. A jak bude asi jasná? Pesimisté dnes hovoří o třech magnitudách, optimisté dokonce o jedné magnitudě. Ať tak, či onak, 2001 Q4 (NEAT) slibuje v maximu jasnosti v květnu a v červnu příštího roku skutečně zajímavou podívanou. Podívanou srovnatelnou s kometou Hyakutake na jaře 1986. I když... Komety jsou jako kočky: mají ocas a dělají si jen to, co sami uznají za vhodné.

konec května 2004: čtyři planety na večerní obloze

Planeta Venuše sice nebude v květnu tak dobře pozorovatelná jako v předcházejících měsících – najdete ji z večera nízko nad severozápadním obzorem, na pátek 21. května si však pro nás připravila zajímavou podívanou: kolem druhé hodiny odpolední ji na denní obloze zakryje Měsíc! Jev však bude viditelný jen skutečně velikými dalekohledy, jaké se nachází na některých českých hvězdárnách. Nicméně tentýž den, po západu Slunce, nám příroda připravila další představení: na večerní obloze bude nad severozápadním obzorem

pozorovatelná nepřehlédnutelná Venuše, nad ní dvojice složená z jasnějšího Saturnu a poněkud slabšího Marsu, a nad jihovýchodem i největší planeta Sluneční soustavy – Jupiter. Tělesa 21. května doplní i úzký srpek Měsíce, dva dny po novu. O šest dní později, 27. května, pak Měsíc navštíví i Jupiter. Bude to určitě úžasná podívaná, která vzbudí zájem široké veřejnosti.

8. června 2004: přechod Venuše přes Slunce

Jsou vzácné úkazy, které můžeme spatřit jednou za několik roků. Třeba zatmění Slunce. Jsou ještě vzácnější úkazy, které nastávají jednou za několik desetiletí. Například déšť meteorů nebo výjimečně jasná kometa. A jsou nebeské úkazy, které nespatriť ani jeden člověk, který dnes žije na naší planetě. Jedno takové, super vzácné představení přitom proběhne v úterý 8. června dopoledne. Z Evropy, Afriky a Asie bude tento den po šest hodin pozorovatelný přechod Venuše přes sluneční kotouč. Jev, který se naposledy uskutečnil v roce 1882, tedy před 122 roky. Venuše se v podobě černého kotoučku objeví u levého dolního okraje Slunce kolem čtvrt na osm letního středoevropského času a v dalších minutách se vydá směrem doprava mírně nahoru. Jelikož se úhlová velikost Venuše bude pohybovat kolem jedné úhlové minuty, planetu zahlédneme na pozadí slunečního disku i bez dalekohledu, v takovém případě ale určitě využijete speciální brýle pro sledování zatmění. Pokud se na ni budete dívat dalekohledem, pak ho nezapomeňte vybavit speciálním filtrem a nebo použijte tzv. projekční metodu. Jinak si můžete vážně poškodit zrak! Nejvíce se Venuše "ponoří" do slunečního disku kolem půl jedenácté, pak se opět vydá k okraji kotouče. Vzácný úkaz skončí před půl druhou odpolední, kdy temná Venuše na pravém spodním okraji opět vystoupí ze zářivého pozadí. Pokud vám to 8. června 2004 nevyjde, pak dostaneme další šanci nad ránem 6. června 2012, kdy bude při pohledu z Evropy patrný konec tohoto úkazu. Další přechod Venuše přes sluneční kotouč ovšem už nikdo z nás neuvidí – nastane až 11. prosince 2117.

srpen 2004: bohaté Perseidy

Naše planeta se každé léto při letu kolem Slunce potkává s proudem drobných částic, které se v minulých desetiletích uvolnily z jádra komety Swift-Tuttle. Při průletu drobného tělíska zemskou atmosférou dojde k jeho zahřátí a většinou i k rychlému vypaření. My potom sledujeme světelný doprovod takového zániku: sloupce plazmatu, ionizované a excitované atomy rozprášeného vetřelce. V případě kosmického proudu částic komety Swift-Tuttle se nám zdá, že „padající hvězdy“, jak se také meteorům říká, vylétají jakoby ze souhvězdí Persea. Nazývají se proto Perseidy. Jelikož jich nejvíce létá kolem jedenáctého a dvanáctého srpna, lze se setkat i s jiným označením – Slzy sv. Vavřince. Perseidy jsou bezesporu nejznámějším meteorickým rojem. Není divu, vždyť létají během teplých letních večerů první poloviny srpna. Stačí si lehnout na trávu, či lépe rozkládací lehátko, podívat se směrem na severovýchod, kde již krátce po setmění uvidíte souhvězdí Persea, a dívat se. V roce 2004 jich bude nejvíce létat v noci z 11. na 12. srpna a z 12. na 13. srpna. Měsíc bude v té době poblíž novu, takže jediné, co může rušit vaše pozorování, bude všudypřítomné pouliční osvětlení. Pokud si ale najdete nějaké tmavé místo, mohli byste během jedné hodiny spatřit až několik desítek Perseid!

28. října: zatmění Měsíce

V ranních hodinách v noci z 27. na 28. října dojde ke druhému úplnému zatmění Měsíce roku 2004. To nejzajímavější začne kolem čtvrt na čtyři letního středoevropského času, kdy se Měsíc vydá do plného zemského stínu – poprvé se objeví u jeho levého horního okraje. Celý disk se do plného zemského stínu ponoří krátce před půl pátou ráno, tehdy tedy začne úplné zatmění. Pokud bude přát počasí, objeví se na tmavé obloze nejen řada slabých hvězd, ale i Mléčná dráha. Měsíc se ale ani v této době z oblohy úplně neztratí – ozařovat ho totiž budou sluneční paprsky procházející skrz zemskou atmosféru – proto Měsíc nabude tmavě oranžového, velmi netradičního vzhledu. Úplné zatmění skončí o tři čtvrtě na šest, kdy na horní okraj disku opět dopadnou sluneční paprsky. V té době ale bude náš nejbližší vesmírný soused už nízko nad obzorem, takže pozorování druhé části zatmění znemožní jeho západ za vzdálený obzor.

podzim: sólo pro Saturn

Zatímco první čtvrtina roku 2004 patřila Venuši a druhá Jupiteru, podzim je zcela zasvěcen Saturnu. Druhá největší planeta sluneční soustavy bude viditelná prakticky celou noc, kromě prvních večerních hodin. Pohybovat se totiž bude na rozhraní souhvězdí Blíženců a Raka a ve svém okolí nebude mít žádnou jinou – zářivou konkurenci. Navíc ho 9. září, 7. října, 3. listopadu a také 1. prosince navštíví Měsíc. Pokud se na Saturn podíváte dalekohledem, pak určitě snadno spatříte jeho ladné prstence. Stačit by k tomu měl už lovecký triedr upevněný na stativu, ale výhodnější bude nějaký větší přístroj. I když prstence na první pohled vypadají celistvě, ve skutečnosti je tvoří ohromné množství drobných ledových částic, které odrážejí sluneční světlo. S největší pravděpodobností se jedná o materiál, který se nevyužil při vzniku samotného Saturnu. V blízkosti této planety se pohybuje i velký měsíc Titan, který vypadá jako slabá „hvězdička“. Každopádně o Saturnu se bude na sklonku roku 2004 mluvit především v souvislosti s přiletem sondy Cassini, která mimo jiné pošle malé přistávací pouzdro k měsíci Titan. Planetu by měla studovat několik následujících roků.

5. listopad 2004: Venuše u Jupiteru

V pátek 5. listopadu brzo ráno si určitě přivstaňte – nápadná planeta Venuše se totiž přiblíží k neméně zářivému Jupiteru na pouhých na necelý jeden stupeň! Sotva byste tedy mezi ně vtěsnaly dva měsíční úplňky! Jak se k sobě obě tělesa Sluneční soustavy blíží, však bude patrné už několik dní předtím a také několik dní potom. Devátého a desátého listopadu se k nim přidá i úzký měsíční srpek spějící do novu. Samozřejmě, že planety si budou blízko pouze při pohledu ze Země – na Jitřenku se budeme dívat ze vzdálenosti dvě stě milionů kilometrů, Jupiter bude zhruba pětkrát dál. Pokud se na Venuši podíváte velkým dalekohledem, zahlédnete její kotouček podobný Měsíci krátce před poslední čtvrtí, v okolí největší planety Sluneční soustavy zase budou čtyři jeho velké satelity. Planetární dvojice se 5. listopadu nad východním obzorem objeví kolem čtvrté hodiny ranní a viditelná bude až do svítání – Venuše by dokonce mohla být patrná i na denní obloze.

Cesta k umělé inteligenci?

Nedávno jsem si přečetl jednu pozoruhodnou populárně-vědeckou knížku, a i když se netýká astronomie, nedá mi to, abych vás aspoň stručně neseznámil s některými zajímavostmi, které jsem se z ní dozvěděl. Knížka se jmenuje Vzor v kameni a vydalo ji nakladatelství Academia v rámci edice Mistři vědy. Autorem je W. Daniel Hillis, přední počítačový odborník, a kniha má podtitul „Jednoduché myšlenky, které řídí počítače“. Většina této nijak zvlášť rozsáhlé knihy je věnována srozumitelnému vysvětlení principů, na kterých počítače stojí, od úplných základů až k počítačům paralelním a kvantovým. Mě ovšem nejvíce zaujala a fascinovala poslední kapitola, týkající se přirozené a umělé inteligence.

Chceme-li uvažovat o inteligenci umělé, je třeba vědět něco o tom, jak funguje ta přirozená, tedy lidský mozek a mysl. Přestože funkce mozku se v mnoha ohledech podobají funkcím počítače, autor ukazuje, že mozek se nejspíš přece jen v něčem od dnešních počítačů liší. Počítač (a jeho programy) totiž má jako každý inženýrský výtvar přísně hierarchickou strukturu – skládá se z jednotlivých částí přesně vymezenými funkcemi a předem dohodnutou vzájemnou komunikací. Každá z těchto částí se dále skládá z jednodušších podčástí, a tak dále, až k těm úplně nejjednodušším součástkám, jako jsou tranzistory. Funkci každé z částí můžeme tedy snadno pochopit na základě znalosti funkce jejich podčástí. Avšak mozek, coby výsledek evoluce, takovouto hierarchickou strukturu mít nemusí! Je sice z experimentů známo, že některé mozkové funkce sídlí v jeho určitých částech (např. zpracování obrazu z očí sídlí v oblasti temene), u jiných funkcí to však takto jednoduché není, a rozhodně se nedá mluvit o nějakém pevném zapojení jako u počítače, neboť např. po úraze nebo mrtvici mohou některé funkce z nenávratně poškozené části mozku začít být postupně vykonávány jeho jinou částí. Podrobné zkoumání nervových spojení neukazuje úhledné schéma podobné obvodům počítače, spíše se na první pohled zdá, že všechno je propojeno se vším.

Hierarchická struktura počítače je sice jednoduchá a dobře pochopitelná, ale v případě složitých systémů je bohužel náchylná k totálnímu selhání, které může být vyvoláno poruchou jediné součástky v základech celého stroje. Lze se tomu sice bránit (a také se to dělá) tzv. redundancí, tedy použitím nadbytečných dat a součástek pro případ závady, ale s rostoucí složitostí stroje je tento postup čím dál tím komplikovanější, a lze takto předejít jen závadám, které můžeme předvídat.

Všechny tyto úvahy samozřejmě platí jak pro hardware (elektroniku počítače), tak pro software (programy). U obou je v případě složitých systémů v podstatě nemožné předejít všem možným chybám. Lidský mozek se ale málokdy totálně zhroutí tak jako počítač, přestože je mnohem složitější ... Autor knihy ovšem ukazuje fascinující způsob, jak lze vyvíjet programy zcela jinak než dosud a zvýšit jejich spolehlivost – napodobením přírodního procesu evoluce!

Program není nic než sada instrukcí, které říkají počítači, co má provést (většinou s nějakými daty), aby dosáhl určitého výsledku. Například můžeme chtít, aby počítač setřídil dlouhý sloupec čísel od nejmenšího k největšímu. Klasická cesta je použít některý ze známých matematických algoritmů (přesných postupů) a převést jej do jazyka

počítačových instrukcí, tedy napsat program. Při tom se samozřejmě můžeme dopustit nějaké chyby. Pan Hillis ale navrhuje něco zcela jiného. Nejprve vytvoříme velkou sadu programů, obsahujících zcela náhodné posloupnosti instrukcí (to může dobře zastat počítač použitím generátoru náhodných čísel). Pak otestujeme, co tyto programy udělají s naším sloupcem čísel, a podle toho, jak se jejich funkce bude blížit třídění, jim přiřadíme určité skóre. Na první pokus samozřejmě bude naprostá většina programů dělat úplně nesmysly, ale aspoň některé z nich bude díky pouhé náhodě např. přesouvat malá čísla směrem na začátek, a právě takové ohodnotíme výše než jiné. Pak smažeme všechny programy s menším, než průměrným skóre – jen nejhodnější programy přežijí (obdoba přírodního výběru). Další generaci programů vytvoříme zkopírováním přeživších programů, přičemž do nich zavedeme drobné náhodné změny (obdoba nepohlavního rozmnožování s mutacemi DNA). Můžeme také napodobit pohlavní rozmnožování náhodnou kombinací instrukcí z párů přeživších programů. To vše zopakujeme mnohokrát (pro rychlý počítač to není velký problém). Poslední generace programů už by měla třídít čísla dokonale, neboť přežití všech jejich předků záviselo vždy právě na nadprůměrné schopnosti třídít.

Skvělé je, že autor knihy nezůstává jen u teorie – už to úspěšně vyzkoušel v praxi! Použil tuto evoluční metodu k vytvoření programů řešících právě určité třídící problémy, a proces probíhal přesně tak, jak bylo výše popsáno. Autor navíc upřednostňoval přežití těch programů, které třídily rychleji než ostatní. Výsledné programy byly proto také velmi rychlé, dokonce o něco rychlejší než kterýkoli klasicky napsaný program používající ty nejrychlejší známé třídící algoritmy!

„Zajímavé na třídících programech, které vzešly z mého experimentu, je, že nerozumím tomu, jak pracují. Podrobně jsem zkoumal jejich posloupnosti instrukcí, ale neporozuměl jsem jim: nemám žádné jednodušší vysvětlení toho, jak pracují, než samotné instrukční posloupnosti. Možná že takové programy nejsou vůbec pochopitelné – jejich činnost nelze rozložit do hierarchie pochopitelných částí. Je-li tomu tak – pokud evoluce vytvoří něco tak jednoduchého, jako je třídící program, který je zároveň naprosto nepochopitelný – pak to naše vyhlídky na pochopení lidského mozku rozhodně nevylepší.“

Použil jsem matematické testy, abych dokázal, že vzniklé třídící programy třídí bezchybně, ale věřím ještě více procesu, který je vytvořil, než matematickým testům. Víím totiž, že každý z vyvinutých třídících programů pochází z dlouhé řady programů, jejichž přežití záviselo na schopnosti třídít.“

„Pokud by bezpečnost letu [letadla, v němž sedí autor] závisela na správném třídění čísel, raději bych se spolehl na evoluci vyvinutý třídící program než na program, který byl vytvořen týmem programátorů.“

Podle Hillise tento experiment také ukazuje cestu k vytvoření myslícího stroje: jde o to, přesunout břemeno složitosti inženýrského návrhu na jednoduchou kombinatorickou sílu počítače. Bylo by nutné vytvořit virtuální prostředí podporující zprvu nějakou primitivní formu inteligence a nastartoval proces evoluce nějakého druhu programů s předem připravenými vývojovými mechanismy. Hillis ovšem odhaduje, že takovýto vývoj by i jen primitivní formy inteligence (podobné např. té hmyzí) by si vyžádal desítky let práce.

Postupně by to však mohlo vést k vývoji umělé inteligence se složitostí a flexibilitou mozku primáta.

Struktura mozku ovšem není jen výsledkem dlouhého evolučního vývoje, ale také procesu učení. Evoluce poskytuje jen plán procesu, který vytvoří mozek (jakýsi recept), a jeho konkrétní „zapojení“ se vytvoří v průběhu vývoje dítěte pod vlivem interakcí s okolím.

„Pokud se nám někdy podaří vyvinout stroj, který rozumí jazyku, budeme moci rychle pokročit kupředu využitím lidské kultury. Domnívám se, že bychom inteligentní stroj museli učit stejně, jako učíme lidské dítě: kombinací dovedností, faktů, příběhů a mravních ponaučení. Protože bychom začleňovali lidskou kulturu do strojového návodu na inteligenci, výsledný stroj by nebyl zcela umělou inteligencí, ale spíše lidskou inteligencí stojící na umělé mysli. Z toho důvodu předpokládám, že bychom s ním dobře vycházeli.“

Pochopitelně jsem si vědom toho, že vytvoření takového stroje s sebou nese mnoho mravních otázek. Například jakmile bychom takový stroj jednou vytvořili, bylo by nemorální ho vypnout? Já myslím, že vypnout ho by bylo špatné, ale nezakrývám, že v některých otázkách společenského postavení takového inteligentního výtvoru si nejsem jistý. Naštěstí máme ještě mnoho let, abychom našli na tyto otázky odpovědi.“

Doufám, že vás tyto myšlenky zaujaly stejně tak, jako mne. Kdo ví, co nás v této oblasti vědy v budoucnu doopravdy čeká, a bude jistě napínavé to sledovat. Každopádně knihu W. D. Hillise mohu k přečtení jen doporučit, najdete v ní ještě mnoho dalších zajímavostí nejen z oboru kybernetiky.

–Lukáš Král–

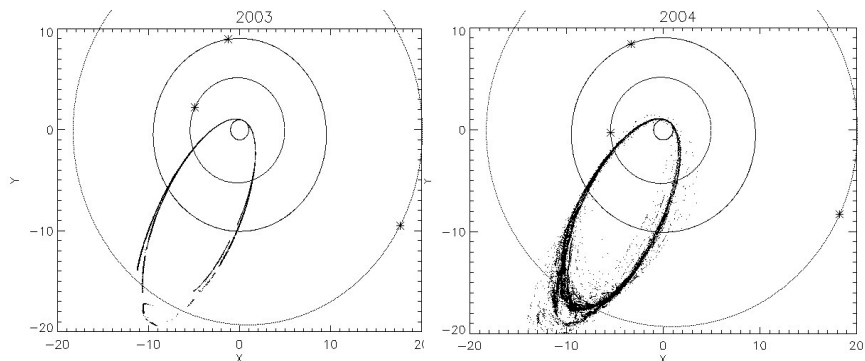
W. D. Hillis: The Pattern on the Stone, nakl. Basic Books, 1. vyd., New York 1998. V České republice vydalo nakl. Academia pod názvem Vzor v kameni, Praha 2003.

Leonidy, história a najnovšie výsledky

Stručná história praveku Leoníd

Meteorický roj Leoníd je známy svojimi dažďami. Prvý meteorický dážď tohto roja bol pravdepodobne pozorovaný už v roku 902 nášho letopočtu. Záznam o ňom nájdeme, kde inde ako v čínskych kronikách.

V roku 1799 ho z Venezuely pozoroval Alexander von Humboldt, tento okamih možno považovať za zrod meteorickej astronómie. Frekvencie dosiahli zhruba 5000 za hodinu. Roku 1833 bol pozorovaný mohutný dážď v Severnej Amerike – a objavený radiant. Od tohoto okamihu vieme, že meteory občas vyletujú z rovnakého miesta na oblohe. Vďaka tomuto dažďu boli formulované prvé teórie vzniku meteorických dažďov. Mimoriadny úkaz bolo možno pozorovať aj v rokoch 1866 a 1867. V roku 1866 Ernest Tempel a Horace Tuttle objavujú slabú kométu s obežnou dobou 33 rokov. Po daždi si astronómovia všimli, že meteory a kométa majú veľmi podobné dráhy – je objavená jedna z prvých materských komét. Zistilo sa tak, že dažde Leoníd možno pozorovať približne každých 33 rokov.



Numerická simulácia Jérémiého Vaubillona ukazuje, akým spôsobom sa časom skrúca a rozptyľuje tvar vlákna. Ľavý obrázok zodpovedá vláknu z roku 1499 a pravý vláknu z roku 636 (obe mala Zem podľa predpovedí tento rok pretnúť). Číslo nad obrázkom označuje rok, v ktorom bola numerická integrácia prerušená. Všetky častice (bodky) na obrázku sa nachádzali v roku 1499 resp. 636 veľmi blízko seba! Na http://www.imcce.fr/s2p/leonides/predictions/video/leo_1499_double.mpg môžete nájsť simuláciu vývoja vlákna z roku 1499 v čase. Je na nej krásne vidno, ako sa častice vypustené v tom istom prechode perihéliom počas niekoľkých storočí rozptýlia po celej dĺžke dráhy. Doporučujem. Pozor, video má zhruba 14 MB.

Predpovede na roky 1898–1903 vyzerali nádejne, priniesli však sklamanie. Čakalo sa nebeské divadlo, keď nám Leonidy mali ukázať aj niekoľko meteorov naraz. Návrat v roku 1899 bol všeobecne očakávaný najmä verejnosťou. Bohužiaľ, nič sa nestalo, nikto nič nevidel. Jedno z vysvetlení uvažuje napríklad skutočnosť, že maximá boli viditeľné z miest, ktoré pozorovatelia nepokrývali. Noviny písali o zlyhaní vedy atď.

20. storočie

Rovnako ani ďalší návrat (1932) nepriniesol očakávaný dážď. Niektorí autori pokladajú za príčinu gravitačné poruchy Uránu, pravda je ale asi prozaiickejšia – počasie v novembri nebýva pozorovateľom naklonené.

Ďalší veľký dážď nastal v roku 1966. Hodinová frekvencia dosiahla minimálne 10000. Niektoré práce uvádzajú ZHR až okolo milióna. Napríklad pozorovacia skupina na Kitt Peak spomína: *Meteory padali v takých množstvách, že sme ich počet iba hádali, otvoriac na jednu sekundu oči a snažiac sa odhadnúť, koľko ich bolo vidno.* Ďalší pozorovatelia hovoria o krupobití bez možnosti spočítať, koľko meteorov preletelo oblohou.

V roku 1994 bola po dlhom čase pozorovaná zvýšená aktivita Leoníd, keď dosiahli frekvencie podobné Perzeidám. V období, keď je kométa ďaleko od perihélia, vidno iba niekoľko meteorov za hodinu. Pozorovania v rokoch 1995–96 potvrdili zvýšenú aktivitu.

Rok 1998 bol v znamení veľkých očakávaní. Podľa predpovedí McNaughta a Ashera (Mimochodom, jednotlivé maximá predpovedali s presnosťou na desať minút – keď som čítal ich článok, neveril som vlastným očiam. Považoval som ich za trúfalcov a hovoril som

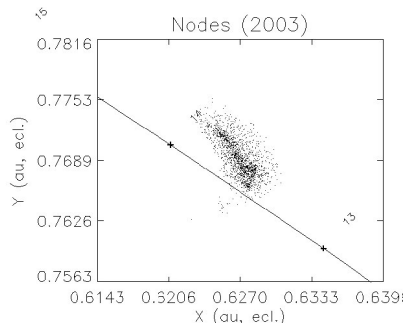
si, že pozorovania ukážu pravdu. Ukázali – potvrdili predpovede.) boli najlepšie podmienky na pozorovanie vo východnej Ázii. Maximum tam bolo skutočne vidno najlepšie a bolo predpovedané správne – nikto však netušil, že to ozajstné divadlo uvidíme o 16 hodín skôr. Dážď bolidov bolo možno vidieť po celej Európe. Dodatočne sa zistilo, že simulácie neboli spočítané tak ďaleko do minulosti, aby ho predpovedali. V rokoch 1999, 2001 a 2002 bolo možno vidieť ďalšie dažde presahujúce frekvenciou 1000 meteorov za hodinu. Prvý a posledný z uvedených rokov aj v Európe.

Rok 2003

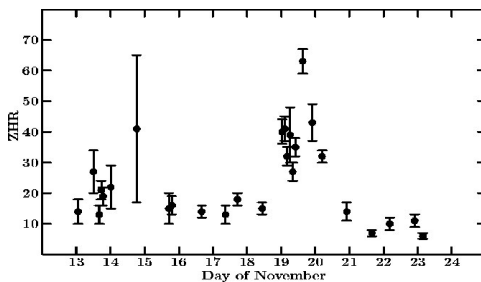
Tohto roku neboli predpovedané vysoké frekvencie. Leonidy popisuje väčšina modelov ako spletenec vlákien, niektoré môže naša Zem pretnúť. Jérémie Vaubaillon, Esko

Lyytinen, Markku Nissinen a David J. Asher predpovedali niekoľko maxim medzi 13. až 23. novembrom. Najvyššie frekvencie boli predpovedané u prvého maxima – 100 za hodinu (avšak pri veľmi vysokom populačnom indexe – vid tabuľka). Všetky ďalšie maximá boli slabšie. Graf ukazuje napozorované údaje, ktoré pozbierala IMO – Medzinárodná Meteorárska Organizácia. Na výpočet ZHR bol použitý populačný index $r=2,3$. Vidieť, že žiaden veľký dážď sa nekonal, frekvencie sa pohybujú na úrovni Perzeíd. Všetci pozorovatelia dosiaľ nezaslali svoje pozorovania, ani populačný index nebol spočítaný z pozorování, preto tieto výsledky treba brať s rezervou. Veľa pozorování trpí nízkou MHV, pozorovatelia mohli nadebo podhodnocovať kvalitu oblohy. Akokoľvek, ďalšie pozorovania graf s presnosťou, ale nepredpokladajú sa zásadné zmeny profilu.

Graf ukazuje zvýšenú aktivitu 13. novembra, ako bolo podľa modelov predpovedané. Data sú ale zašumené



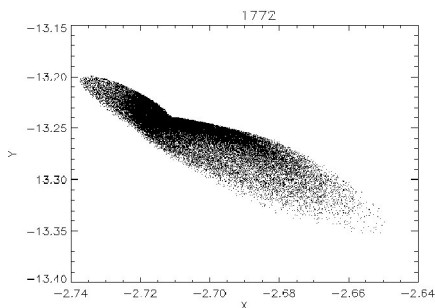
Zem prešla 13. novembra 2003 vlákno z roku 1499. Pohľad kolmo na ekliptiku ukazuje rozloženie hustoty častíc vo vlákne.



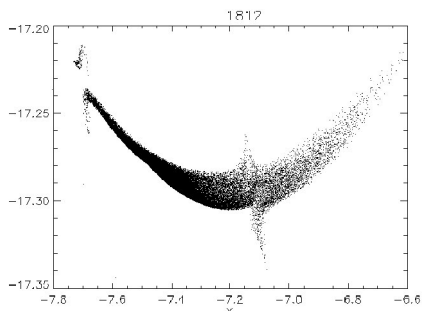
Graf ZHR v priebehu novembra 2003. Zdroj: IMO

Vlákno	Model	r	Dátum	Čas v UT	ZHR
1499	1, 2, 3	4,6–4,9	Nov 13	13.15–17.20	100
1533	1,2,3	5,2	Nov 19	6.30–8.00	100
1733	1	2,6	Nov 19	16.50	70
1333	1,2,3	3,0	Nov 20	0.50–3.30	10–20
736	1,2	1,3	Nov 22	21–22	2–10
639	2		Nov 23	02.56	10

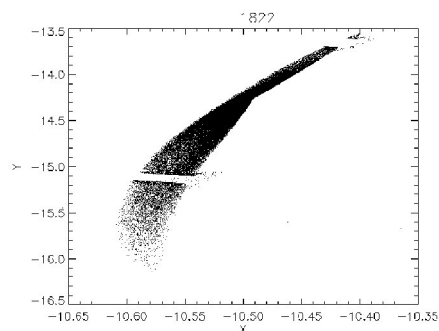
Uvedená tabuľka predpovedaných maxim pochádza z práce Jérémie Vaubaillon et al., *The 2003 Leonid shower from different approaches*, WGN 2003 October, pp. 131–134. Populačný index spočítal Huan Meng. 1–Lyytinen, 2–Vaubaillon, 3–McNaught & Asher



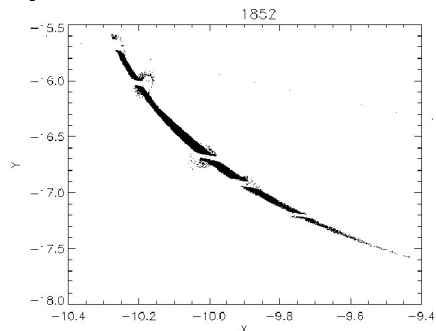
Vlákno z roku 1767 v roku 1772, tesne po tom, ako častice opustili jadro kométy.



Vlákno z roku 1767 v roku 1812. Perturbácie zapríčínajú poruchy vo vlákne už pri prvom návrate do perihélia.



Vlákno z roku 1767 v roku 1822. Prechod Zeme blízko vlákna v rokoch 1799 a 1800 v ňom vytvoril medzery. Dráha Zeme je rozoznateľná napriek tomu, že fyzicky vlákno nepretla.



Vlákno z roku 1767 v roku 1852. Po niekoľkých prechodoch perihéliom je vlákno porušené na viacerých miestach. Na obrázkoch možno vidieť, ako prebieha evolúcia vlákna. Všetky výsledky boli získane numerickou integráciou častíc, ktoré opustili kométu pri prechode perihéliom. Obrázky boli prevzaté z dizertačnej práce Jérémie Vaubaillona.

a nie je z nich možné určiť ani čas maxima ani jeho veľkosť (ZHR). Táto zvýšená aktivita bola predpovedaná (viď tabuľka, vlákno 1499) Lyttinenom, Vaubaillonom aj McNaughtom a Asherom. Maximum 19. novembra vidno oveľa lepšie. Rovnako, žiadne ostré maximum nebolo pozorované, možno rozoznať dve submaximá v čase 19,1 (vlákno z roku 1533) a 19,6 (Vaubaillon našiel 19,7. novembra ešte ďalšie maximum vlákna z roku 1733, predpoveď bola ale „model dependent“). Predpoveď udávala maximum medzi šiestou až deviatou hodinou rannou.

A čo ďalej?

Nasledujúce roky sa budú frekvencie Leoníd vracaf k hodnotám v období pokoja. Budúce dva roky sa žiaden intenzívnejší dažď nepredpokladá, na rok 2006 je predpovedané slabé a krátke zvýšenie aktivity, z Európy viditeľné. Hoci Zem prejde priamo stredom vlákna z roku 1932, stane sa tak ďaleko za kométou a hustota častíc bude omnoho menšia ako blízko kométy. McNaught a Asher odhadujú ZHR zhruba na 100, čo sú frekvencie mierne vyššie ako počas Perzeíd. Maximum je predpovedané na 17. novembra 4.45 UT. A ďalšie až na rok 2034, kedy sa kométa opäť vráti do perihélia.

– Pavol Habuda –

O veľkých srážkach, L-chondritech a švédskych lomech

O rozdelení meteoritů do různých skupin podle složení a struktury jsme si přečetli něco v Bílém trpaslíku č. 116. Puzzle-skládačka, kterou meteority tvoří, je ovšem obrovská a jednotlivé dílky do ní zapadají jen pomalu. Největší zásluhu na tom má jeden poměrně mladý, ale perspektivně se rozvíjející obor – geochemie. Byť do astronomie přímo nepatří, přináší do výzkumu meteoritů velice cenné poznatky. Principy geochemie (či alespoň té její části, která nás v tuto chvíli zajímá) spočívají ve stanovování zastoupení různých stopových prvků (a jejich izotopů), především pak jejich vzájemných poměrů, ve vzorku. Pakliže známe chování izotopů za různých podmínek, lze z těchto údajů odvodit netušené kvantum informací.

Samotné meteority lze například velice názorně rozdělit do oddělených skupin podle poměrů v zastoupení kyslíku ^{17}O a ^{18}O , nebo poměrů Ytterbia, Titanu, Manganu, Zirkonia (některé z těchto prvků se přitom ve vzorcích vyskytují jen v desítkách či stovkách částic izotopu na miliardu ostatních atomů) a mnoha dalších. Ze znalosti rychlosti difúze jednotlivých izotopů v prostředí okolních atomů lze zase odvodit, jestli byl vzorek někdy zahřát na vyšší teplotu, kdy k tomuto zahřátí došlo (tedy před jakou dobou) a jak rychle následně teplota klesala. Ale to vše jen na úvod (a podrobněji snad někdy příště), protože tento článek bude o něčem jiném.

Systematická analýza prvkového a izotopového složení meteoritů ukazuje, že jejich původ lze hledat v celkem 85 (stav z roku 1994) „mateřských tělesech“ (planetkách, planetách, měsících). Některá z těchto mateřských těles navíc prošla ve své historii – než se z nich uvolnily meteority, které dopadly na Zemi – větší či menší katastrofickou událostí.

První takovou událost lze vystopovat u mateřského tělesa urelitů a mezosideritů. Došlo k ní před více než 4,4 miliardy let a šlo o srážku ještě tekutých nebo velice horkých objektů (s teplotou větší než $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$) – zřejmě záležitost poslední etapy formování vnitřních oblastí sluneční soustavy.

K dalším srážkám již vychladlých těles docházelo v období před 4,1 – 3,4 miliardami let. Stopy po tomto nastavení izotopického chronometru jsou čitelné u eukritů a howarditů, mezosideritů, železných meteoritů typu IIE a některých chondritů. Uvedené období se velice dobře shoduje s érou tzv. velkého bombardování, kdy na Měsíci vznikla většina

impaktních kráterů. Spolu s tím, že mnoho eukritů a všechny howardity mají charakter brekcií (slepenice úlomků vzniklých při impaktu), to ukazuje, že velké bombardování se nevztahovalo pouze na Měsíc, ale postihlo celou vnitřní oblast sluneční soustavy (howardity a eukrity patří do skupiny HED meteoritů, jejichž mateřským tělesem je největší pravděpodobností planetka Vesta). Poslední známé srážky se odehrály před 7, 300, 500, možná 900 miliony a 1,2 miliardy let. Ty se týkají zejména chondritů typu H, L a LL.

Na tomto místě je třeba zdůraznit, že žádný z fragmentů těchto srážek nebyl vymrštěn z pásu asteroidů přímo na dráhu, která by protínala dráhu Země (což je nutnou podmínkou k tomu, aby se z takového úlomku stal meteorit – těleso jež dopadne na Zemi). Takový impakt pozmění dráhu úlomků relativně málo, někdy to ale stačí k tomu, aby se úlomky dostaly na dráhy rezonanční s drahami Jupiteru a Saturnu a z těchto oblastí mohou být teprve systematicky vypuzovány na blízkozemní dráhy (vznikly tak i známé Kirkwoodovy mezery v hlavním pásu planetek).

Jak je patrné z názvu článku, nás budou v tuto chvíli zajímat především L-chondrity. Patří mezi obyčejné chondrity, obsahují menší množství železa (5–10%) a v současnosti představují 34,8 % všech pádů meteoritů na Zemi. Vnitřní struktura většiny L-chondritů ukazuje, že v minulosti zažily průchod šokové vlny, a jejich „stáří“ určené metodou $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ leží blízko již zmiňované hodnoty 500 milionů let; jsou také zbaveny všech lehčích plynů. Tato fakta utvrzují astronomy i geology v přesvědčení, že před půl miliardou let prošlo mateřské těleso L-chondritů – některá z planetek hlavního pásu – velkou srážkou a rozpadlo se na kusy. V anglické literatuře je tato událost zakořeněna pod názvem „disruption of L-chondrite parent body“.



Lom Thorsberg v červnu 1991

objeveno pouze 5 fosilních meteoritů), že v letech 1992–2000 iniciovali jejich systematické hledání. V malém, dosud aktivním lomu Thorsberg na jihu Švédska, se vytěžený vápenc ježe na tenké pláty, které se vyhladí a používají například jako dlaždice na podlahy. Jakékoliv kazy ve vápenci nejsou vítány, a proto byly pláty obsahující fosilní meteority zahazovány jako nepotřebné. Teprve poté, co geolog M. Lindström ze

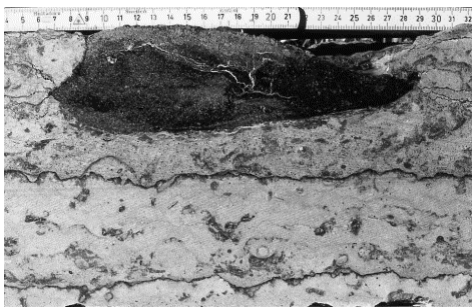
Zde by mohl příběh končit, ale díky nedávnému výzkumu prof. Birgera Schmitze z ústavu mořské geologie, který patří ke Švédskému Earth Sciences centru v Göteborgu, a jeho spolupracovníků, teprve začíná. Ti ve švédských vápencových lomech, ve vrstvě náležící do spodního Ordoviku, našli do r. 2000 40 fosilních obyčejných chondritů.

První fosilní meteorit, Brunflo, byl ve Švédsku nalezen v roce 1952, druhý, Österplana 1, v roce 1988. Tyto ojedinělé případy vzbudily zájem geologů natolik (celkem bylo do té doby na světě

Stockholmu nalezl meteorit Österplana 1, byli dělníci v lomu upozorněni, aby tyto desky uchovávali. A tak byly v roce 1992 nalezeny další dva meteority, do konce roku 1996 dalších 11 a v roce 2000 už jich bylo k dispozici 40.

Celé souvrství ze spodního Ordoviku má v těchto místech mocnost asi 20 m, zmíněné meteority však byly objeveny v rozpětí hloubek jen asi 3 metry. Nejmenší kousky mají v průměru asi 1 cm, největší exemplář pak 20 cm; jejich hmotnosti se pohybují zhruba od 14 g do 3,4 kg. Celková plocha, na které byly meteority objeveny, zabírá asi 6000 m², a představuje místo s nejhustším výskytem meteoritů na světě. Ti, kteří si pamatují stáří geologických útvarů, již možná tuší, k čemu zde směřujeme – souvrství dolního Ordoviku, v němž se meteority nacházejí, je staré asi 480 milionů let.

Z původních meteoritů se toho ovšem do dnešní doby zachovalo jen velice málo. Ve struktuře jsou jen nevýrazné stopy po někdejších chondrulích (malé kuličky – či kapičky – materiálu, z nichž se chondrity slepovaly při vzniku sluneční soustavy), a to, že se jedná o chondrity, se podařilo určit pouze na základě izotopové analýzy zachovalých zrníček chromitu. Většina ostatních minerálů se totiž již „rozpustila“ v okolním materiálu sedimentů.



Největší z nalezených meteoritů – Österplana Bot 003 – ve vrstvě vápence, rozříznuté kolmo na bývalé dno moře.

Schmitzova skupina analyzovala 12 meteoritů, z nichž 7 mělo zastoupení osmia v rozsahu 385 – 1280 ng/g (nanogramů prvku na gram materiálu), což dobře sedí s koncentracemi Os dnes známých chondritů (420 – 1050 ng/g). Dále stanovili poměry obsahů izotopů ¹⁸⁷Os a ¹⁸⁸Os – u 10 z meteoritů byly v rozsahu 0,1255 – 0,1290, tedy rovněž ve velmi dobré shodě s poměry u chondritů (¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os = 0,1265 – 0,1305). O kterou konkrétní skupinu chondritů šlo (H, L, LL) se již z těchto údajů odvodit nedá. Že by velká část z nich mohla představovat L-chondrity, to ovšem napovídá jejich celkový počet.

Jak již bylo zmíněno výše, celková mocnost vrstev, v nichž byly meteority nalezeny, nepřesahuje 3,2 m. Průměrná rychlost sedimentace zde byla asi 2 mm za tisíc let, takže Schmitz a spolupracovníci odhadují, že souvrství se nevytvářelo déle než 1,75 milionů let. Jaké jsou tyto údaje v porovnání se současnou frekvencí pádů meteoritů na Zem? Nejlepší odhady udávají pro dnešní dobu 40 – 120 pádů meteoritů s hmotnostmi většími než 10 g na plochu o velikosti 10⁶ km² za rok. Převedeno na situaci ve Švédských lomech: 0,4 – 1,2 meteoritu na 6000 m² za 1,75 mil. let. To je ovšem 30× – 100× méně, než kolik zde geologové našli. Znamená to tedy, že před 480 miliony let byla frekvence pádů 30× – 100× větší oproti té dnešní.

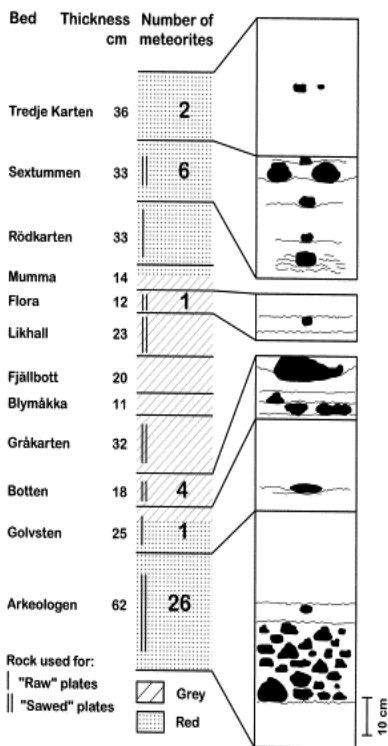
Někoho možná ihned napadne, že ve skutečnosti mohlo jít o jeden velký meteorit, který se rozpadl v atmosféře a danou oblast pouze zasypaly jeho fragmenty – tak vysoká koncentrace meteoritů by pak byla pouhá náhoda. Autoři studie z roku 2001 však sami

tuto možnost vylučují: meteority jsou roztroušeny v pásu sedimentů o mocnosti 3 m, navíc rozděleného na 12 jasně odlišných vrstev (meteority se vyskytují v devíti z nich). Možnost, že by meteority při pádu prorazili více vrstev, je vyloučena – dopadové rychlosti na povrch Země jsou po zbrzdění atmosférou malé (navíc zmíněná oblast byla po většinu období překryta mořem), a rovněž i deformace okolního materiálu ukazuje, že šlo o pouhé dosednutí na dno. Pokud tedy jde o produkty rozpadu v atmosféře, muselo se nad danou oblastí rozpadnout nejméně 9 meteoritů po sobě – tedy stále poměrně vysoké číslo. Poslední studie, kterou švédští geologové uveřejnili loni v časopisu Science, veškeré pochybnosti vyvrací – mezitím se totiž prohlídka podařilo rozšířit na další 4 lomy (vzdálených od sebe 500 km) na jihu Švédska a ověřilo se, že hustota meteoritů v příslušných vrstvách je i tam stejná.

Birger Schmitz věří, že tento „déšť meteoritů“, kterým byla Země zasypána krátce po rozpadu mateřského tělesa L-chondritů, by měl být potvrzen ve stejně starých vrstvách všude na světě. Sám již získal podporu na podobný průzkum v Číně.

– Petr Scheirich –

Všechny obrázky v článku jsou převzaty z práce „Birger Schmitz, Mario Tassinari and Bernhard Peucker-Ehrenbrink: A rain of ordinary chondritic meteorites in the early Ordovician, Earth and Planetary Science Letters, 194 (2001) 1-15“ s laskavým svolením Birgera Schmitze.



Rozmístění meteoritů ve 12 vrstvách ze spodního Ordovíku o celkové mocnosti 3,2 m. Střídají se sedimenty šedého a červeného vápence, které jsou vyznačeny různým šrafováním. Schéma vyznačuje pouze vertikální členění meteoritů, nikoliv jejich skutečné polohy.

Pozor! Přichází Kvě čtyřka!

Tak tuhle sekvenci čísel a písmen – 2001 Q4 (NEAT) – si více než dobře zapamatujte! Už brzo se o ní bude nejspíš hodně mluvit. Pod nic neříkajícím označením se totiž ukrývá koule špinavého sněhu, která by mohla koncem jara příštího roku předvést parádní podívanou!

Příběh této staronové vlasatice začal už 24. srpna roku 2001. Právě tehdy totiž uvízla v křemíkové síti observatoře projektu NEAT (Near Earth Asteroid Tracking) dosud

neznámá kruhová skvrnka o průměru osm úhlových vteřin s celkovou jasností kolem 20 magnitud. Projekt NEAT, jak známo, patří mezi několik systémů, které každou jasnou noc systematicky prohledávají oblohu a snaží se ulovit planetky mířící někdy v budoucnu směrem k naší Zemi. Konkrétně tento pracuje s kamerou o průměru 1,2 metru na známé hoře Palomar v Kalifornii.

Pro další osud 2001 Q4 (NEAT) byla rozhodující i následná pozorování, provedená na jiných místech naší planety jinými dalekohledy, například na české observatoři na Kletci. Sekvence čísel a písmen, které si pak vysloužilo nové kometární jádro, přitom značí rok objevu, pořadí objevu a „název objevitele“, v tomto případě projektu NEAT. Ostatně díky vysoce důmyslným automatickým prohlídkám oblohy se dnes už jenom málokomu podaří objevit nějakou vlasatici tak říkajíc na vlastní oči. Dominance dvou novodobých projektů systematicky monitorujících nebe – NEAT a LINEAR – je více než zjevná.

Další a další měření polohy kometárního jádra, která jsou nezbytná k přesnému spočítání trajektorie 2001 Q4 (NEAT), nakonec vedla k zajímavému výsledku: vlasatice se na sklonku května 2004 přiblíží ke Slunci na vzdálenost jen kolem jedné astronomické jednotky. To pak vedlo Daniela Greena z centrály pro Mezinárodní astronomické telegramy k zajímavé prognóze: „I když je to stále ještě nejisté, zdá se, že kometa by mohla být v květnu a červnu 2004 snadno viditelná třiedrem a možná i bez něj.“

Od té doby uplynulo už něco času a předpovědi vypadají čím dál tím optimističtější. Další zpřesnění dráhy komety 2001 Q4 (NEAT) ukázala, že si to kolem Slunce prosvítí už 16. května 2004. Pro nás Evropany je pak více než skvělé, že se v té době ocitne na večerní obloze. I když dobu maximální jasnosti utopí záře Slunce i nízkého obzoru, v průběhu května uvidíme, jak vyrazí od Jednoro-



žce, přes Raka a nevýrazného Rysa až do Velké medvědice, kde se dokonce stane cirkumpolární! To vše ozdobí přítomnost Venuše chystající se na přechod slunečního disku a také zářivého Jupiteru.

V současnosti se 2001 Q4 (NEAT) utápí hluboko na jižní, od nás nepozorovatelné obloze. Stále ještě vypadá jako skvrnka s nápadným centrálním zjasněním, jejíž celkovou jasnost přirovnávají astronomové k 13. velikosti. Modelové výpočty však ukazují, že se bude pozvolna zjasňovat. O kolik? Optimisté dnes hovoří o jedné magnitudě, pesimisté o třech magnitudách. Ať tak, či onak, 2001 Q4 (NEAT) slibuje v maximu jasnosti v květnu a v červnu příštího roku skutečně zajímavou podívanou. Podívanou srovnatelnou s kome-

tou Hyakutake na jaře 1986. I když, znáte to přísloví: „Komety jsou jako kočky. Mají ocas a dělají si jen to, co sami uznají za vhodné.“ Doufejme tedy, že tahle kočka bude stát o patřičnou pozornost.

– Jiří Dušek –

Kometární hrobeso?

Proč jedna, když se mohou na obloze objevit hned dvě jasné komety? Řekl si možná velký Křečopažout, jenž kdysi vysmrkl náš vesmír. Ne, to není vtip. Je dost možné, že se v květnu roku 2004 nedočkáme ne jedné, ale hned dvou jasných vlasatic! Jakkoli jsou předpovědi chování kometárních jader nejisté, 2002 T7 (LINEAR) by mohla v polovině května 2004 dosáhnout až první velikosti!

Stejně jako její konkurentku 2001 Q4 objevila i tuhle vlasatici kombinace automatického dalekohledu a důmyslného softwaru. Jenže zatímco kvě čtyřka uvízla v síti arizonského projektu NEAT, té sedmičku zaseknul LINEAR, jenž provozuje -- v poušti Nového Mexika -- americká armáda. Objev 2002 T7 byl učiněn 14. října 2002 a těleso na snímku vypadalo spíše jako planetka asi 18. velikosti. Následná pozorování ale ukázala, že se jedná o kometu, která 23. dubna 2004 proletí kolem Slunce ve vzdálenosti devět desetin astronomické jednotky a tři desetiny astronomické jednotky od Země. Bohužel, z našich zeměpisných šířek na ni nebude až tak zázračný výhled. Dokonce lze říci, že pokud se nevyšplháte na nějaký pořádný kopec a nebo si nekoupíte letenku k protinožcům, budete rádi, když ji vůbec zahlédnete.

Během září a října prošla 2002 T7 souhvězdím Vozky, kde navštívila trojici otevřených hvězdokup M 36, M 37 a M 38. O Vánocích prolétne jako skvrnka 9. velikosti kolem M 33, většinu ledna příštího roku pak stráví v Rybách. S příchodem jara se sice začne ztrácet ve slunečních paprscích, její jasnost však bude rychle stoupat -- podle pesimistů se zastaví na 3 magnitudách, podle optimistů na 1 magnitudě. S jejím sledováním to ale nebude nijak skvělé. Patrná by mohla být v ranních hodinách v prvních dubnových dnech. Naopak koncem května a začátkem června zavítá na oblohu večerní. Pokaždé ale bude vidět na hodně světlé obloze, takže s divadlem doneseným s Hyakutake, Hale-Bopp a možná i 2001 Q4 se nebude moci srovnat. Jedinou výjimkou může být vzácný okamžik, kdyby rozvinula dlouhý chvost. Kometa 2007 T7 by tehdy mohla být pod obzorem, ale její jemný ocas nad ním. To by byla jiná podívaná ...



– Jiří Dušek –

Trpasličí tipy na leden, únor a březen

Ledový vítr, mráz, sníh a hvězdy beznadějně schované za hustými mraky – takových bývá mnoho nocí v tomhle období. Když se ale vyjasní, na obloze jasně zazáří klenoty Zimního šestiúhelníku – naoranžovělý Aldebaran, bledý Rigel, oslnivě modrobílý Sírius, nad ním Prokyon, Castor s Polluxem a konečně vysoko nad hlavou Capella. Uprostřed tohoto rozléhlého obrazce pak žhne červený obr Betelgeuze. Ovšem to není zdaleka vše – letošní zimní nebe ozdobí také pěkná řádka planet naší Sluneční soustavy! Pokud je budete pozorovat z kopule nějaké hvězdárny, nezapomeňte dlouho před pozorováním (nejlépe několik hodin!) kopuli otevřít, aby se teplota uvnitř kopule vyrovnala s teplotou venku, a také aby se ustálila teplota optiky a vzduchu uvnitř dalekohledu. Obzvlášť v zimě je tohle všechno velmi důležité. Pokud totiž otevřete vyhrátou kopuli do mrazivé zimní noci, míchání různě teplého vzduchu způsobí, že obraz v dalekohledu vypadá jako přes tekoucí vodu. Stejně tak rychlé ochlazování optiky způsobuje její deformace a také kazí obraz. Jediné, co se vám asi vychladit příliš nepodaří, je samotný pozorovatel – toho je lepší od okolí izolovat dostatečně tlustou vrstvou oblečení, neboť narozdíl od CCD kamery se výkonnost člověka s jeho klesající teplotou zhoršuje (ti, kterým přimrzl nos, prst nebo oční víčko k dalekohledu o tom vědí své). Pozorování planet dalekohledem vystrčeným rovnou z otevřeného okna bytu nemá prakticky žádný smysl, to brzo zjistíte sami. Pokud budete pozorovat ve volné přírodě, snažte se vzdálit od zdrojů tepla, jakými jsou zejména vytápěné domy.

Ale pěkně popořádku. **Merkur** můžete spatřit buď během ledna ráno před východem Slunce nad jihovýchodním obzorem, nebo pak v druhé půlce března večer nad západním obzorem. Vypadá jako docela jasná hvězda. **Venuše** coby Večernice zdobí oblohu po setmění už teď na začátku prosince, kdy píšu tyto řádky, a během prvních měsíců roku 2004 vystoupá vysoko nad večerní jihozápadní obzor. Prozatím bude od nás ještě relativně daleko a v dalekohledu bude připomínat miniaturní Měsíc před úplňkem. Bude po Slunci a Měsíci nejjasnějším objektem na nebi, takže se stane dominantou večerní oblohy. **Mars** bude stále ještě pozorovatelný po celou první polovinu noci, ovšem bude už daleko a tak na něm jen stěží uvidíte nějaké detaily (úhlový průměr jeho kotoučku bude jen kolem 7 úhlových vteřin). Naopak ideální podmínky nastanou pro pozorování **Jupiteru** a **Saturnu**. Jupiter se bude nacházet v souhvězdí Lva a proto bude vycházet až později večer, Saturn bude v Blížencích a tak bude vidět celou noc kromě jitra. Obě planety se během noci dostanou velmi vysoko nad obzor, takže se můžete pokochat jejich měsíci, oblačnými útvary a u Saturnu samozřejmě hlavně jeho úžasným prstencem, který je nyní široce rozevřený (nakloněný směrem k nám). Vzdálenější planety (**Uran**, **Neptun** a „poloplaneta“ **Pluto**) prakticky pozorovatelné nebudou.

Jediným meteorickým rojem, který v tomto období stojí za zmínku (ale zato pořádným), jsou **Kvadrantidy**. Pojmenovány byly podle dnes již neuznávaného souhvězdí Zedního kvadrantu (starobylý astronomický přístroj pro měření poloh nebeských těles), které leželo někde mezi dnešním Pastýřem, Drakem a Herkulem, a odkud meteory zdánlivě vyletují. Zenitová frekvence se pohybuje mezi padesáti a dvěma sty meteory za hodinu a maximum je poměrně ostré. Letos maximum nastane v noci ze třetího na čtvrtého ledna

před šestou ráno našeho času, takže se vyplatí pozorovat až k ránu, kdy už také bude radiant vysoko nad obzorem a navíc bude přestávat rušit Měsíc pár dní před úplňkem.

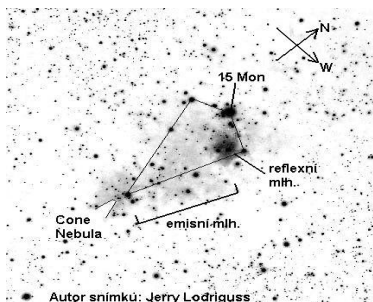
Jen tak pro zajímavost: 8. března se do opozice (tedy na opačnou stranu ekliptiky) se Sluncem dostává planetka (**7**) **Iris**. Bude se pohybovat souhvězdím Lva a dosáhne 9 mag, bude tedy vidět i v triedru. Proč se zmiňuji zrovna o ní? Mám na ni trochu sentimentální vzpomínky, byla to totiž první planetka, kterou jsem kdy viděl na vlastní oči. Byla tehdy někde v Býku a já měl jen souřadnice z Hvězdářské ročenky, papírový Atlas Coeli sahající někde k 7 mag a malý somet 12×60 (žádné počítačové planetárium a podobné vymoženosti). Jak takovou planetku mezi spoustou hvězd najít? Do céliku jsem si zakreslil přibližnou polohu, namířil jsem to hvězdné pole do dalekohledu a nakreslil si všechny hvězdy do deníku. Po pár dnech jsem se na stejné místo podíval znovu, a ejhle – jedna se pohnula. Planetka Iris...

A nyní jako obvykle malý kalendář úkazů:

- **3./4. ledna** – k ránu maximum Kvadrantid
- **19. ledna** – Země v minimální vzdálenosti od Slunce (přisluní, perihelium)
- **14. ledna večer** – Venuše se ocitne jen něco málo přes 1 stupeň od Uranu, takže se společně vejdou do zorného pole menších dalekohledů. Ovšem nic úžasného nečekejte, jasnost těchto dvou planet je totiž zcela nesrovnatelná: dělí je propastný rozdíl deseti magnitud!
- **17. ledna** – Merkur je v největší úhlové vzdálenosti od Slunce (největší západní elongace): 24 stupňů
- **6./7. března** – seskupení Měsíce v úplňku, Jupitera a hvězdy Regulus
- **23. března večer** – seskupení Marsu, Venuše, srpku Měsíce a Merkura v jedné řádce nad západním obzorem!
- **kolem 24. března** – Mars projde mezi Plejádami a Hyádami, od Plejád bude asi 3 stupně
- **25. března večer** – srpek Měsíce se přiblíží k Marsu na 1,5 stupně a po jedenácté večer společně zapadnou. Později, bohužel už mimo náš dohled, dokonce dojde k zákrytu!
- **26. března večer** – seskupení Aldebaranu, Měsíce, Marsu a Venuše
- **29. března** – Merkur i Venuše v maximální východní elongaci (19 resp. 46 stupňů od Slunce)

Pokud byste dostali chuť podívat se na nějaký ten deep-sky, můžete zamířit třeba do Jednorozce, což je velmi nevýrazné souhvězdí vlevo od Orionu. Najdete tam například poměrně jasnou otevřenou hvězdokupu **M 50** (asi 6,5 mag), která v triedru vypadá jako mlhavý obláček s několika hvězdami a ve větším dalekohledu se rozpadne na větší množství nepravidelně rozházených hvězd. Objevil ji před rokem 1711 Cassini (to je pán, který objevil i tu známou největší mezeru v prstencích Saturnu).

V Jednorozci se nachází také mlhovina **Rosetta** (NGC 2237, 2238 a 2246), která je známá z barevných fotografií, kde vypadá jako rozlehlý růžový prstenec s roztrpenými okraji. Přestože byla objevena vizuálně (ovšem metrovým dalekohledem v 60. letech 19. století), v malých dalekohledech je téměř nepozorovatelná. Šanci máte jen na výjimečně tmavé obloze daleko od měst, na pomoc si vezměte nejlépe hodně světelný triedr nebo binar (mlhovina je velká kolem jednoho stupně). Uvnitř leží dvě hvězdokupy: NGC 2239 a 2244. Ta druhá by měla být jen kousek jihovýchodně od středu mlhoviny.



Pokud Rosettu nevidíte, nevadí. Spravte si chuť na **NGC 2264** – namíříte-li na ni triedr nebo somet, spatříte krásnou otevřenou hvězdokupu, která podle svého tvaru dostala název Vánoční stromeček. Přejí vám ovšem, aby váš stromeček takto nedopadl – tenhle nebeský je totiž na obloze vzhůru nohama, špička směřuje k jihu. U paty stromku je jasná hvězda 15 Mon (4,7 mag), která je zároveň nepravidelnou eruptivní proměnnou hvězdou známou jako S Mon. Nebyl by to ale správný vánoční stromek, aby neskrýval nějaké to překvapení – a opravdu, v pozadí celé hvězdokupy

se skrývá emisní a reflexní mlhovina, kterou snímkoval mj. i Hubbleův vesmírný dalekohled. Jedna její část je obzvláště známá z fotografií a jmenuje se Konus (angl. Cone), tedy Kužel. Nachází se jižně od špičky stromečku (viz obrázek) a na fotografiích vypadá jako černý kuželovitý zářez do červené emisní mlhoviny. Je tvořen stínícím prachem a jeho vznik ještě stále není uspokojivě vysvětlen. Tyto mlhoviny bohužel v malém dalekohledu také nejspíš nevidíte, proč to ale nezkusit, dostanete-li se pod tmavé nebe...

–Lukáš Král–

Zajímavá pozorování

Zcela tradičně vítajte u závěrečné rubriky Bílého trpaslíka. V uplynulých dvou měsících se toho odehrálo mnoho. Některé úkazy byly přesně naplánovány a předpovězeny (například zatmění Měsíce), jiné přišly nečekaně a nečekány, přesto příjemně překvapily. Pojdme se tedy podívat, jaké perly z vašich pozorovacích deníků jste nám zaslali a především se nebáli je zveřejnit.



V noci ze soboty 8. listopadu na neděli 9. listopadu se Měsíc dostal do té oblasti oblohy, ve které se nachází zemský stín. Kolem půl jedné středoevropského času začalo měsíční těleso mizet z oblohy. Protože nad většinou území České republiky bylo jasno, přišla nám nějaká ta úspěšná pozorování. První přichází z Rožnova pod Radhoštěm od Lukáše Turka.

9. listopadu 2003 jsme se konečně dočkali zatmění Měsíce. Při minulém zatmění v květnu 2003 totiž bylo na většině našeho území zataženo. O půl jedné jsem se vydal s triedrem, stativem a foťákem pozorovat.

Nejdříve to vypadalo, že celé pozorování bude doprovázet mlha. Těsně před vstupem zemského stínu na Měsíc se ale počasí umoudřilo a byla parádně vidět i Mléčná dráha. Chvilku po začátku zatmění se ke mně přidal i nějaký student university v Olomouci. A tak jsme mým triedrem pozorovali spolu. Po začátku úplného zatmění mu už ale začala být zima a odešel. Místem mého pozorování ještě prošlo několik lidí a většina z nich do triedru nakoukla taky.

Během celého zatmění létaly přes oblohu meteory – většina z toho byly Tauridy. Udělal jsem i 7 fotek přes triedr. Uvidím, jestli se nějaké z toho povedou a případně bych je zde co nejdříve umístil.

Po dvou hodinách pozorování už mi začala být docela zima. Před třetí hodinou jsem si musel udělat 20 kliků a trochu se proběhnout :-). Ve tři se nad městem opět objevila mlha. Měl jsem výhodu, že vůči městu jsem byl přecejen trochu výš ... Ve 3.20 proletěl souhvězdím Býka úžasně rychlý meteor. O půl čtvrté už balím věci a vracím se domů. Dosud jasnou oblohu střídá opět mlha. MHV klesla na přibližně +2 mag. Po chvilce se ale mlha rozpadá.

Toto v pořadí druhé a také poslední zatmění v roce 2003 se odehrálo zde v Hradci Králové za krásně jasné oblohy 9. 11. 2003. Podařilo se mi pozorovat celou vstupní fázi zatmění, celý průběh úplného zatmění a část výstupní fáze asi do 03.30 SEČ. Na snímku výše lze vidět jednotlivé fáze zatmění. Po kliknutí na obrázek se ukáže větší verze, i s časy pořízení jednotlivých snímků.

Snímky byly pořízeny pomocí kompaktní digitální zrcadlovky Olympus Camedia C-2500L namontované afokálně na 2" okuláru $f=28$ mm. Zařízení bylo umístěno na OAG Tracker III, v jehož boku byl navíc umístěn další okulár pro vizuální pozorování úkazu, takže nebylo nutno pro pozorování odpojit fotoaparát a všechny snímky mají stejnou orientaci. Taktéž odpadlo zdlouhavé zaostřování.

Částečná fáze zatmění byla fotografována expozičním časem 1/250 sec, při ekvivalentní citlivosti 100 ASA. Uplná fáze zatmění pak časy v rozmezí 1–8 s s následným výběrem nejlepších snímků. Jako optimální se ukázal čas 3 s, kdy je již Měsíc pěkně vykreslený a nejjasnější část není ještě moc přexponovaná.

Tak to byl popis úkazu od Martina Myslivce z Hradce Králové. O něho též pochází pěkný „zatměňový komiks“ na předcházející straně. Pokud jste zatmění neviděli, přišli jste sice o moc pěkný úkaz, ale i tak nemusíte věšet hlavu, za svůj život jich zřejmě ještě uvidíte několik. Třeba hned to příští – 4. května 2004.

Konec října a první dvě dekády listopadu nelze nazvat jinak než obdobím „aurorálního šilenství“. Přestože by se měla sluneční aktivita pokojně chýlit do minima a Slunce by se tudíž mělo pomalu klidnit, situace ve zmíněném období tomu rozhodně neodpovídala. Ve fotosféře se objevily obrovské sluneční skvrny – celé komplikované aktivní oblasti – v několika dnech byly pouhým okem pozorovatelné tři skvrny současně. Co víc – oblasti to velmi magneticky nestabilní, produkující jednu erupci a koronární eejkci hmoty za druhou.

Magnetosféra Země se několik týdnů prakticky kontinuálně srážela s vyvrženými oblaky horkého, hustého a rychle se pohybujícího plazmatu. Jaké to mělo důsledky je jasné – rozsáhlé geomagnetické poruchy, rušené rádiové spojení a především pozorovatelsky tak atraktivní polární záře i ve velmi nízkých geomagnetických šířkách. Například na Floridě, v Mexiku, Řecku nebo jižním Turecku.

Bohužel i letošní listopad se plně chopil své úlohy nejzataženějšího měsíce v roce, takže šanci na pozorování září z České republiky jsme dostali jen dvakrát. Poprvé 31. října a to jen ti šťastlivci, kteří se buď vyskytovali v oblasti jižních Čech, kam před půlnocí dorazila díra v oblačnosti z Německa, nebo ti z Čech, co vydrželi až do pozdních ranních hodin, kdy se ona díra dostala i severněji.

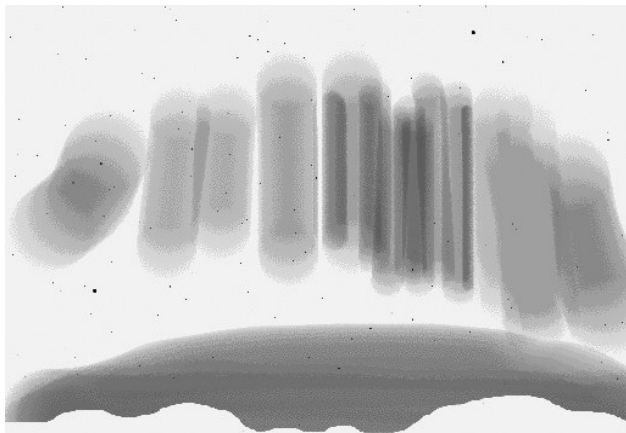
Zdravím,

díky za zpravodajství!

Vydržel jsem dlouho do noci a tady v Praze se to vyplatilo! Nebe se zázračně vyjasnilo a jsou vidět jasné polární záře!

1:30–1:45 – pražské nebe je rudé!!! Jsou vidět i zelená místa u obzoru. Zázračně se vyjasnilo!!!

Dále mezi 2:00 a 2:14 tvořila červená záře jen jemné pozadí, ale u obzoru byly nazelenalá záře, kolem 3:10 dokonce zelené draperie asi 25 stupňů nad obzorem.



Kresba Lukáše Krále velmi věrně vystihuje vzhled polární záře, která byla pozorovatelná 20. listopadu tohoto roku i v Praze.

Jsem ohromen, něco takového jsem ještě neviděl. Pod skutečně temnou oblohou to muselo být naprosto omračující, ale i tady v Praze to bralo dech!!!

Tomáš Tržický

Další šanci pak pozorovatelé dostali 20. listopadu. Tuto polární záři tento den vidělo velké množství lidí, protože byla ve své „klidné“ fázi (zelený mrak nad severním obzorem) pozorovatelná několik hodin, a také byla natolik výrazná, že ji bylo možné vidět i z velkých měst s jinak zcela beznadějně přesevřenou oblohou. První výrazný naběh přišel už kolem 18. hodiny večerní, další maximum pak bylo zaregistrováno po 22. hodině.

Kdyby tu byl Jirka Bartoška, určitě by svým krásným hlasem podotkl: „To je absurdní ...“ Protože ten večer 20. listopadu byl absurdní a byl taky výjimečný, trochu psychedelický a hodně nezapomenutelný a v celé své absurditě a výjimečnosti a psychedelii a nezapomenutelnosti nádherný.

To takhle sedíte u počítače a váš věrný soudruh dělá svou specialitu – makaróny se salsou, kečupem a párkem – a v příští vteřině sprintujete i s hrcem a příbory na Monte Bú a v okamžiku dalším veškeré vaše smysly pořádají mejdan, protože bašíte tu voňavou dobrotu (a stíráte kečup z kalhot) a na obloze vidíte opravdovskou polární záři, je to megašou, ultravata a kdybyste si vymysleli sebeabsurdnější sebeslangovější výraz, tak je to proti vesmíru úplný houby.

A astronomové na střeše skáčou radostí jak mičudy, očička jim září štěstím asi tak šestiletého kluka, který právě dostal své vysněné naleštěné fáro s otvíracíma dveřma a kapotou (co na tom, že ho zítřka rozfláká), a řvou „TYVOLETYVOLETY ... TYYYYY KRÁÁÁÁÁVOOOOOOOO!!!!“ a mnohem sprostěji a zkrátka si to parádně užívají. Tedy sice žádná romantika („Už jste se někdo líbali pod polární září?“), ona ale ta hekticky uvolněná atmosféra má taky něco do sebe ...

Na sobě mám tričko a mikinu („však si kdyžtak skočím na kolej pro kabát“) a teplo mi zrovna není, ale co na tom. Oči se postupně adaptují na tmou a šou graduje, zelená věc si většinou klidně leží u obzoru, zato ta červená si dává pořádné tango. Mléčná dráha je prostě úplně nemožná, což si uvědomujeme zvláště ve chvílích, ve kterých ji jeden z chobotů téměř přesně překryje. Mars je naprosto trapný, když vedle něj hoří koróna, je to jako by obloha byla temné plátno, do kterého někdo z druhé strany divoce seká světelným mečem.

Asi po dvou hodinách představení utichá a my se jdeme ohřát a netušíme, že je to jen nádech k dalšímu sólu. Příroda je zkrátka profesionální šoumen a ví, kdy nechat P.T. publikum aspoň na chvíli odpočinout. A přichází druhá vlna, nebe vypadá jako japonská restaurace po návštěvě Umy Thurman a diváci si vychutnávají ukázkové červené „záclonky“.

Na kopec se valí mlha a polární záře končí stylově jako kapela odcházející z pódia v oblaku dýmu, v těch chvílích si uvědomujeme, že jsme si nikdo nezapsali ani nezakreslili jedinou čárku. Matka příroda se halí zpět do ponurých barev pozdního podzimu a je konec forever and ever. Tak to jsem vám chtěl o té polární záři říct.

To bylo za všechny pozorování od Pavla Karase. Přestože pozorování, fotografií i kreseb přišla neskutečná kvanta, do tohoto Bílého trpaslíka se již další nevejdou. Pokud si chcete hlášení i audiovizuální materiály prohlédnout všechny, neváhejte a napište do webového prohlížeče jednoduchou a snadno zapamatovatelnou adresu – <http://www.astronomie.cz>.

– rubriku připravil Michal Švanda –

Obsah čísla:

A co vy?, Jiří Dušek	1
Chandra poprvé „naslouchá“ černé díře, Ondřej Mikulaščík	2
Drobky ve vzdálených končinách – díl šestý, Petr Scheirich	4
Co nás čeká a (snad) nemine v roce 2004?, Jiří Dušek	5
Cesta k umělé inteligenci?, Lukáš Král	10
Leonidy, história a najnovšie výsledky, Pavol Habuda	12
O veľkých srážkach, L-chondritech a švédskych lomech, Petr Scheirich	16
Pozor! Přichází Kvě čtyřka!, Jiří Dušek	19
Kometární hroboso?, Jiří Dušek	21
Trpasličí tipy, Lukáš Král	22
Zajímavá pozorování, Michal Švanda	24



BÍLÝ TRPASLÍK je zpravodaj sdružení Amatérská prohlídka oblohy. Adresa redakce Bílého trpaslíka: Marek Kolasa, Točítá 1177/3, 736 01 Havířov-Podlesí, e-mail: marek@ready.cz. Najdete nás také na WWW stránkách <http://www.astronomie.cz>. Na přípravě spolupracují Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně, Hvězdárna a planetárium Johanna Palisy v Ostravě a Hvězdárna v Úpici. Redakční rada: Jana Adamcová, Jiří Dušek, Eva Dvořáková, Pavel Gabzdyl, Marek Kolasa, Lukáš Král, Rudolf Novák, Petr Scheirich, Tereza Šedivcová, Petr Štátný, Michal Švanda, Martin Vilášek, Viktor Votruba.

Sazba Michal Švanda písmem Lido STF v programu OpenOffice.org © APO 2003-2004