
BÍLÝ TRPASLÍK

Číslo 101

2000

září

Základem všeho je komunikace

Máme za sebou sto čísel Bílého trpaslíka, zpravodaje, který provází členy Amatérské prohlídky oblohy od jejího počátku. Na začátku to byl složený papír formátu A4 psaný na stroji a jeho výroba se dala přirovnat mnohdy k vytváření uměleckého díla. Práce, při které si člověk nemohl dovolit udělat chybu neboť to znamenalo prakticky začít znovu (smekám před Leošem Ondrou a Jirkou Duškem).

S rozvojem počítačů a jejich dostupností se také logicky přešlo na výrobu v počítači, který umožňuje mnohem větší flexibilitu a možnost změn a oprav bez toho, aby člověk dělal celou práci skoro znovu. Počítače tak umožnily vyrábět tištěný dokument vlastně každému. Z toho důvodu se okolo Trpaslíka vyrojilo (a ještě vyrojí) několik dalších zpravodajů úžejí zaměřených k daným tématům. Některé z nich, jako je například Terminátor vydržely vycházet až do dnešních dní.

Další malou revolucí v komunikaci mezi APO a jejími členy bylo propojení počítačů sítí internet a jejího z dostupnění „širokým masám“. Nejříve to byl Instantní Bílý trpaslík, expresní příloha informující o novinkách astronomického dění. IBT v začátcích přicházel ke čtenářům ve formě elektronické pošty ze které se transformoval na internetovou stránku, která umožňovala na rozdíl od e-mailu spojovat text s obrázky ve funkční grafický celek. Z Instantního Bílého trpaslíka pak vyšly Instantní astronomické noviny – nejnavštěvovanější astronomické stránky česko-slovenského internetu. Ty však již nemají zase tak moc společného s naší organizací, i když oba dva hlavní tahouni IANek – jak se zkráceně Instantním novinám říká, patří mezi nás Apače.

My však také nezahálíme a troufnu si zde tvrdit, že webovské stránky APO jsou neaktivnějšími stránkami přinášející široké spektrum informací pozorovatelům oblohy.

Vrátme se však k Bílému trpaslíkovi. Dnešní technologie nám umožňuje například ukládat náš zpravodaj do takového univerzálního formátu, který je pak možno číst na jakémkoliv počítači s libovolným operačním systémem. Takto vytvořený Trpaslík může k uživateli dorazit během několika minut po jeho vydání.

Papírová podoba však zůstane ještě dlouho nepřekonaná. Není nad to vzít si Trpaslíka do autobusu, vlaku nebo na nějaké jiné místo, kde není třeba dostupný počítač. A také všechny přílohy nejdou prostě do počítače nacpat. Proto zastánci papírových tiskovin nebojte se, Trpaslík bude určitě ještě nějaký ten rok vycházet jako papírový.

Nesmíme však zapomenout, že celý rozvoj APO je postaven na práci všech těch, kteří nějakým způsobem přispěli svou radou, pozorováním, článkem či pomocí a nebylo jich vůbec málo. Za to jim patří velký dík.

Marek Kolasa

Know what

Nepochybují o tom, že patříte mezi skutečné milovníky hvězdné oblohy. I já jsem kdysi – dokud mi to fanatismus a dostatek volného času dovolil – trávil prakticky každou jasnou noc alespoň z části v dalekohledu. S temnými kruhy pod očima jsem se před lety snažil o řadu systematických programů: počínaje prohlédnutím všech dvojhvězd vyznačených v Atlase Coeli s patnácticentimetrovým dalekohledem brněnské hvězdárny, přes studium barevných odstínů jasných stálic pomocí obyčejného Sometu na jednom z pozorovacích víkendů v Úpici a konče třeba projektem JAKUDO – JAsnosti KULových hvězdDOKup, při kterém jsme docela rozumnou a dnes bohužel zapomenutou metodou rozostřovali jednotlivé mlhavé skvrnky a pokoušeli se tak odhadnout jejich hvězdnou velikost. Nezůstalo však jenom u kulových hvězdokup, nýbrž jsme se věnovali i bodovým planetárním mlhovinám a v extrémních případech i otevřeným hvězdokupám. (Od té doby několik následujících let koloval na úpické expedici příkaz Lucie Bulíčkové: *Rozostřujte, rozostřujte!*)

Ty časy jsou pryč. Někam se vytratily a já si marně lámu hlavu kam. Snad je to tím, že většina tehdejších pozorovatelů zestárla a pod vlivem starostí, které se s věkem zákonitě dostavily, se všechny ty méně či více bláznivé pokusy rozplynuly. Často bez šance na jakoukoli publikaci. Vždyť musíme chodit každý den do práce, řešit jednu stupiditu za druhou a večer, když se doplazíme domů, s sebou šlehnout do postele a nedožít ani půlnočního losování Sportky. Kde jsou ty doby, kdy jsem celý týden – díky šťastnému počasí – vždy celou noc pozoroval, od dalekohledu odešel na špatně placenou brigádu u pásu s nekonečně plynoucími zkumavkami, nakonec odpoledne tři, čtyři hodiny špatně spal.

Navíc se řada ortodoxních pozorovatelů obrátila na „jinou víru“ a zmizela v bažině zapomnění. Vždyť komu dnes něco říkájí taková jména jako Martin Konečný, Petr Hlouš, Lucie Bulíčková, Palo Jablonický, Tomáš Rezek, Tomáš Nedvěd, Petr Begeni, Michal Schořík, Jano Mušínský... A přece, právě na jejich bedrech dnes stojí Amatérská prohlídka oblohy. Právě oni tenkrát pobíhali po loukách a sledovali kde co. Díky Uranometrii 2000, kterou brněnská hvězdárna koupila za kdysi ohromujících čtyřicet amerických dolarů, pak v nesčetných kopiích měli „orgasmus“ každých pět minut. No napadlo by vás, že Leoš Ondra ručně do každého listu tohoto skvělého atlasu vyznačil jména všech dvojhvězd? Nebo že Tomáš Rezek pro každý zákrat dvojhvězdy Měsícem kreslil speciální mapku? Nebo že Petr Hlouš několik roků z okna internátu sledoval řadu bez dalekohledu viditelných proměnných hvězd? Nebo že... Právě díky nim, těmto skvělým a neprávem opomíjeným fanatikům, dnes existuje ohromující sada sto čísel Bílého trpaslíka. A také řada knihy o pozorování malým dalekohledem, rubrika Noční obloha v časopise Kozmos či Báječný svět hvězd, který je už dávno beznadějně vyprodanou knížkou s nápadně hnusnou obálkou.

Ani jsem si nevšiml kdy, ale pozorovatelé se nenápadně změnili. Dnes každý s obdivem hledí na chladnou dokonalost CCD kamer ozdobených aureolou počítačových monitorů. V porovnání s nimi je pozorování jen tak, očima, na první pohled zcela zbytečné, ba dokonce úplně zcestné. Vždyť to vlastně vůbec nikoho nezajímá... Kdo dnes věří výsledkům získaných obyčejným, značně zkrasleným lidským zrakem? Nebo je to snad jinak?

Nebudu vám nic nalhávat, odpověď na tuto otázku neznám. Je pravda, že věda se bez techniky dělá čím dál tím hůř. A vyhlídky jsou ještě horší. Mám ale pocit, že pustit se do některého z projektů, jejichž nabídku (a možná ne úplně poslední) vám dnes předkládám, jistý smysl mít může. Je totiž možné, že vlastně nevíte, na co se máte koukat. Nebo, což je ještě zajímavější, vás již koukání po objektech vzdáleného vesmíru příliš nebaví a chtěli byste s jednoduchou technikou dělat „něco rozumnějšího“.

Nedokážu říci, jsou zda všechny sepsané úkoly skutečně „něco rozumného“. Ani nevím, jak moc jsou užitečné. Snad vás alespoň trochu pobaví a bezesporu vám dají i několik tipů na

další toulky hvězdnou oblohou. Řešení některých z nich zřejmě nepřekročí stránky pozorovacích deníků – ale schválně, zkuste je poslat s patřičným komentářem do Bílého trpaslíka. Mnohé z projektů, byť jsou shrnuty do několika vět, jsou však značně rozsáhlé a jejich výsledky, při pečlivé práci a neméně pečlivé publikaci, mohou obohatit budoucí knížky věnované pozorování jednoho z nejkrásnějších výtvorů přírody – vesmíru. Třeba se to, co jsme v minulosti promeškali, podaří právě vám. S chutí do toho, držím vám palce!

Jiří Dušek

Jednotlivé nápady nemají žádné pořadí a jsou navrženy „bez ladu a skladu“. Abyste se v nich alespoň trochu vyznali, je u každého z nich uvedena obtížnost: čím více hvězdiček (nejvíce pět), tím je úkol náročnější – buď na přístrojové vybavení nebo na čas. Ve druhém případě se totiž počítá s tím, že jednak prohlédnete řadu objektů, jednak před i během realizace budete studovat patřičnou literaturu i výsledky pozorovatelů, kteří se do toho zakousli před vámi.

obtížnost: *****

Nalezněte a zakreslete Pluto. Vzhledem k jasnosti (či spíše slabosti) musíte ale použít skutečně veliký dalekohled a navíc počkat i na tmavou, bezměsíčnou oblohu. K identifikaci vám pomůže mapa ve Hvězdářské ročence.

obtížnost: * až *****

Objekty vzdáleného vesmíru jsou bezesporu hodně zajímavé. Pokud potřebujete nějaké tipy, tak se podívejte do knížky „Malý průvodce noční oblohou“. A úplně nejlepší bude, když si každou jasnou noc vyberete několik vhodných objektů vzdáleného vesmíru a ty pak systematicky prohlédnete ve všech dostupných dalekohledech. Podrobný popis a kresba by měly být samozřejmostí.

obtížnost: ****

Vynikajícím projektem na několik nocí je otrocké, ale velmi zajímavé odhadování (podle stanovené stupnice) barev jednotlivých jasných hvězd. Jejich porovnání s barevným indexem (B-V), resp. i s jasností může být vynikajícím dílem! Jako rozumný základ je však nezbytné prohlédnout alespoň několik set hvězd. Citlivost lidského zraku, obzvlášť když ho porovnáte s jiným pozorovatelem, pak může být velmi poučná.

obtížnost: ***

Podle předpovědi ve Hvězdářské ročence se děje na pohyb čtveřice Jupiterových měsíců. Obzvlášť zajímavé jsou úkazy jako vstup či výstup ze zákrytu planetou nebo přechod měsíce či stínu přes kotouč planety (předpověď viz jednotlivé noci). Stín vypadá jako drobná černá tečka, satelit pak jako světlá, těžce zahlédnutelná skvrnka. Obzvlášť působivá může být série kreseb přechodu jednoho takového stínu přes kotouč Jupiteru.

obtížnost: **

Pokud budete úkazy Jupiterových měsíců, obzvlášť pak Ió, pozorovat po dobu alespoň několika měsíců, můžete stejně jako hvězdáři v polovině sedmáctého století odhadnout rychlost světla. Zatmění měsíců jsou za dostatečného zvětšení snadno pozorovatelné v dalekohledu o průměru objektivu deset centimetrů.

obtížnost: ***

V průběhu jediné zimní noci několikrát, s odstupem zhruba jedné hodiny, nakreslete v dostatečně velkém dalekohledu podobu atmosféry Jupiteru. Po překreslení pak můžete získat působivou mapu celého plynného obalu planety. Pokud bude takové série pořizovat pravidelně, pak lze studovat i pohyb jednotlivých nápadných skvrn. Dalekohled by měl mít průměr objektivu alespoň deset centimetrů.

obtížnost: **

Sledujte a hlavně porovnávejte, jak se během noci mění jasnost Capelly ze souhvězdí Vozky. Jedná se totiž o tzv. cirkumpolární hvězdu. Její jasnost však kolísá s výškou nad obzorem, díky proměnné průhlednosti atmosféry. Velmi zajímavé může být i studium změny hvězdné velikosti s různou výškou nad obzorem, azimutem a také v různých nocích...

obtížnost: *

Co takhle zjistit, jak je to s umělými družicemi... Vzhledem k tomu, že jsou osvětlovány Sluncem, jejich počet během noci kolísá... Pokuste se to potvrdit „na vlastní oči“.

obtížnost: *

Zkuste sledovat, jak se s různými pozorovacími podmínkami (především mezní hvězdnou velikostí), mění úhlový průměr galaxie M 31 a M 33. Taktéž byste mohli otestovat různé přístroje. Vaše výsledky budou nadměru zajímavé! Stejně se můžete dívat i na jiné, úhlově větší objekty – třeba M 101.

obtížnost: *

Existuje představa, že nad ránem létá více meteorů... Zkuste se o tom přesvědčit!

obtížnost: *****

Zkušenější pozorovatelé se mohou proměnit ve „fotometricko/vizuální“ filtry a začít systematicky odhadovat jasnosti různých bodových (např. planetární mlhoviny) či plošných (např. kulové hvězdokupy) objektů vzdáleného vesmíru. Nelehká práce vám bude odměněna zájmem ostatních pozorovatelů a čtenářů nejrůznějších zpravodajů.

obtížnost: **

Existuje teorie, že nápadnost planetárních mlhovin kolísá se způsobem, jak na ně hledíme: tedy zda přímo nebo tzv. bočním pohledem. Zkuste to ověřit.

obtížnost: ***

Každé ráno obyčejným fotoaparátem na stativu vyfotografujete malebné seskupení Jupiteru, Saturnu a řady objektů v souhvězdí Býka. Získáte tak unikátní sérii dokumentující pohyb obou těles sluneční soustavy.

obtížnost: **

Co tak si „zaběhnout“ Messierův maratón? A to i jindy než na jaře! Prostě se pokuste během jediné noci zahlédnout co nejvíce objektů z Messierova katalogu. Tahle „soutěž“ samozřejmě vyžaduje dobré naplánování a předem stanovené pořadí jednotlivých cílů.

obtížnost: ***

Některou z jasných nocí zaostřete Somet binar na proměnnou hvězdu CY Aqr. Není sice nijak jasná, ale na druhou stranu se mění prakticky nepřetržitě, v některých okamžicích dokonce tak rychle, že musíte dělat odhad každou minutu! Podobných proměnných hvězd je několik, najdete je v katalogu a podívejte se na ně.

obtížnost: ****

Velmi pěkným cílem – byť pro větší dalekohled – je nejjasnější kulová hvězdokupa G1 z galaxie M 31 a také rozsáhlé mračno horkého vodíku NGC 604 v galaxii M 33.

obtížnost: ***

Prohlédněte si planetu Neptun v různých dalekohledech. Schválně, jakou barvu vám připomene a v jakém zvětšení se bude jevit coby kotouček? Má úhlový průměr 2,3 vteřiny, Pokud si na to troufnete, pak zkuste na-

lézt i jeho nejjasnější měsíc: Triton. Ten je jasný kolem 14 mag, takže ho můžete spatřit pouze ve velkých dalekohledech či na fotografiích.

obtížnost: **

Pokuste se za dobrých podmínek spatřit planetku Vestu i bez dalekohledu. Navíc můžete sledovat, jak se z noci na noc mění její poloha. Kromě toho je tahle oblast zajímavým cílem pro fotografie.

obtížnost: ***

Zkuste (např. po prohlédnutí ročenky) nalézt i další jasné planetky. Některé z nich mění jasnost a jejich pravidelné kolísání je dokonce postřehnutelné i v obyčejných dalekohledech.

obtížnost: *

Nakreslete Uran v několika po sobě následujících dnech. Poznáte z vašich kreseb, že mění polohu?

obtížnost: *

Pozorování Algotu by mělo být skoro povinné (dva až tři odhady za noc). Pokud se chcete podívat i na jiné jasné proměnné hvězdy, pak vám doporučujeme eta Aquile a delta Cephei (mění se pořád, takže udělejte dva až tři odhady každou jasnou noc).

obtížnost: ***

Pravověrný pozorovatel deep-sky by se neměl omezit jenom na popis a kresbu. Tu a tam je jeho svatou povinností sledovat i výjimečné proměnné hvězdy. Příkladem může být U Sgr, která je součástí jedné otevřené hvězdokupy, či dlouhoperiodické proměnné u M 80. Neméně zajímavé je i okolí M 5 a řada dalších hvězdokup.

obtížnost: ***

Velmi cenný je i fotografický záznam změn jasnosti nějaké jasné proměnné hvězdy.

obtížnost: ****

Až se nad vámi objeví skutečně hojně tmavá obloha, zkuste si do Gnomonického atlasu zakreslit podobu Mléčné dráhy. Určitě nepůjde o nic jednoduchého, ale výsledek může stát za to! Neméně snadné je popsat tuto ozdobu noční oblohy i slovy.

obtížnost: **

Co tak dívat se po obloze bez dalekohledu? Můžete například zjistit, které objekty jsou vidět pouhýma očima. Navíc si můžete otestovat vaší ostrost zraku otestovat na těsných dvojhvězdách. Už jenom jejich vyhledání v katalogu bude velmi záslužné dílo.

obtížnost: **

Kolik jednotlivých částí Saturnova prstenu zahlédnete? A pokud už se na něj podíváte větším dalekohledem, zkuste také nakreslit všechny hvězdy (i ty nejslabší) v jeho nejbližším okolí. Některé z nich později s pomocí Hvězdářské ročenky identifikujete jako jeho měsíce. Kolik jich uvidíte? Jak mění z noci na noc polohu?

obtížnost: ***

Pokud patříte mezi zkušené pozorovatele, možná by vás bavilo systematicky prohlédnout celou oblohu triedrem a popsat, jak v něm vidíte všechny dostupné objekty.

obtížnost: *

Zkuste najít zapadající Venuši a namířit na ni větší dalekohled. Uvidíte, že se díky lomu světla v zemské atmosféře promění v uzounké spektrum. Podmínkou je čistá, průzračná obloha až k horizontu.

obtížnost: ***

Bude-li někdy skutečně hodně pěkně, tedy především tmavá, bezoblačná obloha, vrhněte se na prohlídku tzv. temných mlhovin, kterými oplývá Mléčná dráha!

obtížnost: **

Pokud by vás nebavil „Messierovský maratón“, můžete se v podobném stylu vrhnout systematicky i na jiné objekty: Například zkuste zahlédnout (a popsat) během jediné noci všechny kulové hvězdokupy.

obtížnost: **

Alternativní „zábavou“ může být zahlédnutí nejjihnějšího deep-sky objektu.

obtížnost: *

Pohrajte si s „vlastními očima“. Tedy ne, že byste se měli nějak sebepoškozovat, ale zkuste zjistit, jak vidíte vesmír jedním a oběma očima... Jak záleží na dalekohledu a jak vás třeba oslňuje baterka... Stejně zajímavé může testování (přes den i v noci) ostrosti vašeho zraku.

obtížnost: **

Zkuste nalézt Venuši ve dne, pomocí dalekohledu. Pokud by vám to vyšlo, zkuste se podívat i po jiných objektech. Zjistěte prostě, jak slabá tělesa vidíte dalekohledem na denní obloze.

obtížnost: ***

Co tak udělat pořádnou, ale skutečně pořádnou mapu Měsíce při pohledu bez dalekohledu? Ale znamená to dívat se na něj v různých fázích, libracích, za různého osvětlení...

obtížnost: ***

Co tak se vydat po stopách prvních pozorovatelů, postavit si model Galileova dalekohledu a s ním se dívat na oblohu. Pokud své záznamy obložíte zajímavým komentářem, bude to skvělé dílo!

PS: Když to bude v mých silách a především omezených časových možnostech, můžu vám při realizaci uvedených úloh pomoci. Ale ruku na srdce, moc na to nespolehejte, půjde především o vaše dílo. Kromě toho budu velmi rád, když mi pošlete další náměty, které třeba někdy nějak vyjdou v článku Know what II. Ale hlavně, dívejte se na oblohu. I já jsem to dělal a bylo to moc krásné.

Edwardův zákon vztahu času a pracovního úsilí:

Pracovní úsilí \times čas = konstanta

A. Máme-li na práci ještě spoustu času, naše počáteční úsilí je minimální.

B. Jakmile se náš čas blíží nule, pracovní úsilí se blíží nekonečnu.

Z čehož vyplývá:

Všechno na světě vzniká na poslední chvíli.

Konvektivní celly po třiceti letech!

Člověk by řekl, že věci velké jako Jupiter se těžko schovávají, zvláště, když se nacházejí na povrchu našeho Slunce. A přece.

Prakticky třicet let se vědci snažili najít gigantické konvektivní celly, které by mohly vysvětlit, jak Slunce rotuje, jak se po povrchu Slunce pohybují sluneční skvrny nebo jak dochází k ovlivňování kosmického počasí.

Tento objev lze srovnávat například s tlakovými nížemi a výšemi na naší Zemi. Proč to ale trvalo tak dlouho? Důvod je jednoduchý.

Gigantické cely se mění tak pomalu a projevují tak malou aktivitu, že je bylo možné objevit až za pomoci nejmodernější pozorovací techniky (především díky družici SoHO) a nejrychlejších počítačů.

Pohyby sluneční atmosféry se měří pomocí modrého nebo červeného Dopplerova posuvu. V praxi to vypadá tak, že se vybere nějaká spektrální čára a ta se proměruje – když je trošku posunuta, tedy když se odlišuje změřená vlnová délka od vlnové délky stanovené laboratorně, dá se na základě vzorečku Dopplerova jevu vypočítat, jakou rychlostí se k nám zdroj světla přibližuje, nebo naopak vzdaluje. Obecně platí, že pokud se zdroj vzdaluje, tak se vlnová délka prodlužuje a světlo tudíž „červená“ (mluvíme o červeném posuvu), pokud se naopak přibližuje, vlnová délka se zkracuje a světlo „modrá“ (tzn. modrý posuv). V globálnějším měřítku je rudý posuv jednou z možností, jak změřit stáří vesmíru.

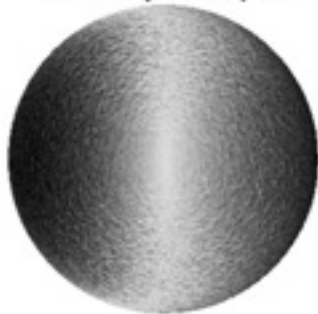
Pokud se podíváme na Slunce, uvidíme oba posuvy. Zatímco východní část se k nám vlivem rotace Slunce bude přibližovat, tedy bude jevit modrý posuv, polokoule západní se bude vzdalovat a jevit tedy červený posuv. Vlastní rotace Slunce je tedy největším zdrojem Dopplerova jevu.

V šedesátých letech se podařilo Bobu Leightonovi, Georgi Simonovi a Bobu Noyesovi z Kalifornského institutu technologií odstranit rotaci Slunce z dopplerovských pozorování a objevit jemnější rychlostní strukturu, konvektivní celly, které se nazývají supergranule. Již v roce 1968 George Simon a Nigel Weiss předpověděli, že supergranule by se mohly slučovat do ještě větších konvektivních celků.

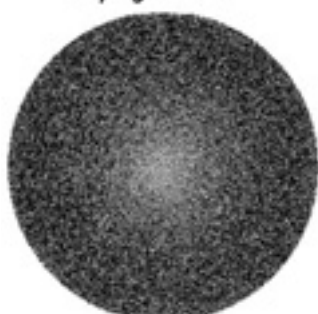
Ale jak vlastně supergranule vznikají? V každé supergranuli lze rozlišit jakési její zmenšeniny, granule. Slunce vlastně nemá žádný pevný povrch, je to jen koule žhavých plynů. Teploty uvnitř jsou obrovské, řádově desítky milionů stupňů, zatímco na viditelném povrchu teplota činí „jen“ asi 6000°C. Je jasné, že se teplo zevnitř musí nějak dostávat na povrch. Kupodivu se zdánlivě nejsnazší cesta, a to záře-

Ukázky projevů v
dopplerogramech

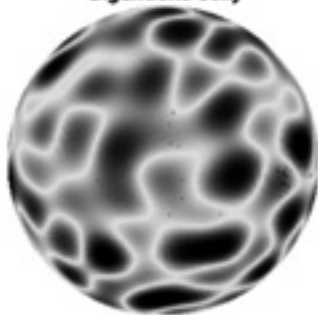
Celkové rychlostní pole



Supergranulace



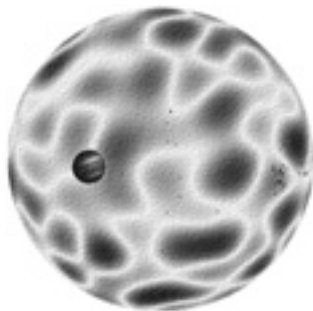
Gigantické celly



ním, Slunci vůbec nevyplácí. Foton z oblasti vzniku směrem k povrchu proniká miliony let, protože se na své cestě velmi hustým prostředím neustále sráží s částicemi látky, ztrácí původní energii a rozpadá se na úplně jiné. Uplatňuje se zde jiný jev, a to konvekce, kterou si lze nejnásne představit jako var – teplá látka v určitých oblastech (vzestupných proudech) stoupá nahoru, „proublá“ na povrch, ochladí se a zase jinou trasou (sestupným proudem) klesá. Podobné konvektivní proudění lze nalézt i v zemské atmosféře a hojně je využíváno při bezmotorovém létání člověkem, případně ptáky. A právě „bubliny na povrchu Slunce“ vytvářejí granulaci, kterou lze pozorovat i pouhým okem. Granulační struktury se spolu skládají do větších celků, odborně se tomuto způsobu skládání říká superpozice. Tak vzniká supergranulace, kterou již pouhým okem pozorovat nemůžeme, ale která se projeví až po počítačovém zpracování dopplerovských snímků. Podobně tedy supergranule superpoudují do gigantických cell.

Jaký to má ale v praxi význam, jak to může ovlivnit život člověka na Zemi?

Předně, granulace jako taková je jev velmi rychle proměnlivý v čase, granulace jsou schopny přežít řádově minuty až desítky minut; jejich rozměry se pohybují maximálně kolem hodnoty 1 000 kilometrů. Supergranulární síť je na tom již podstatně lépe, supergranule žijí i dva dny a mají rozměry řádově 30 000 kilometrů. Objevené gigantické konvektivní celly podle dosavadních výzkumů jsou schopny přežít i více než deset dní a jejich rozměry lze srovnávat s planetou Jupiter – řádově ve stovkách tisíc kilometrů. To je výtečná referenční síť, která umožní astronomům sledovat pohyby struktur po slunečním povrchu. A to je přesně to, co sluneční fyzikové již delší dobu potřebují. Při výzkumu aktivních oblastí, v nichž se typicky vyskytují sluneční skvrny, je zapotřebí se dozvědět, jak hluboko tyto oblasti „koření“. A to se jistě zjistí právě při sledování chování slunečních skvrn vůči referenční síti gigantických cel. A až velmi dobře poznáme jevy v aktivních oblastech a budeme je umět předpovídat, dovedeme také předpovídat například geomagnetické bouře, tolik nebezpečné pro veškeré elektrické přístroje, ale i pro kosmonauty na oběžné dráze kolem Země. A to už pro život člověka něco jistě znamená.



Michal Švanda

Spocku, máme vás!

Astronomové z McDonalldovy observatoře University of Texas v pondělí 7. srpna oznámili, že našli plynného obra obíhajícího hvězdu epsilon Eridani.

Na tom by nebylo nic divného, vždyť exoplanet je v současnosti známo již přes padesát, je jich známa již nejrůznější spousta typů. Avšak – epsilon Eridani je hvězda pozorovatelná pouhým okem a podle měření družice Hipparcos je vzdálena 10,5 světelného roku. Tedy doslova za humny.

Jde o červenou hvězdu spektrální třídy K2V s hmotností asi 0,8 hmotnosti Slunce a svítivostí 0,33 svítivosti sluneční; povrch hvězdy je o něco málo chladnější než povrch Slunce – 5180 kelvinů. Její stáří je odhadnuto mezi hodnotami 500 milionů a 1 miliardou let. Astronomové se shodují, že pohledem na epsilon Eridani se vlastně díváme do minulosti naší vlastní Sluneční soustavy, do doby, kdy se v místech, kde se dnes nachází hvězda zvaná Slunce, nacházela hvězda a mlhovina, z níž kondenzovaly planety.

Již od roku 1997 víme o další paralele kromě fyzikálních parametrů. Pozorovatelé využívající Teleskop Jamese Clerka Maxwella na Mauna Kea na Havaji objevili pomocí přístroje SCUBA (Submillimeter Common User Bolometer Array) kolem několika blízkých hvězd prachové disky – namátkou se jednalo například o hvězdy Vega, beta Pictoris a – epsilon Eridani. Pozorování na vlnové délce 850 mm ukázala jasně prachový disk rozkládající se ve vzdálenostech 30 až 90 astronomických jednotek od centrálního tělesa s vrcholovou jasností ve vzdálenosti asi 60 AU od hvězdy.

Již tento fakt poukazoval na možnost, že teorie o vzniku planetárních soustav z prachoplynových disků kolem hvězd může být správně. Senzacím však nebyl konec. O rok později zveřejnil stejný tým zprávu, že našel v disku epsilon Eridani bodové zjasnění. Od počátku bylo jasné, že o planetu nejde.

Pro vysvětlení tohoto jevu musíme začít trochu zešíroka. Prachové disky kolem hvězd se nechovají jako pevný celek, ale každá částice putuje po své vlastní dráze právě tak, jak o tom rozhodne všemocná gravitace. Pokud se v systému pohybuje současně i větší těleso, např. již hotová planeta, mohou být jednotlivá zrníčka s takovým tělesem v rezonanci. Podobné jevy mohou mít v podstatě dva důležité důsledky – buď dojde k vymrštění menšího tělíska úplně ze své původní dráhy velkou počáteční rychlostí, nebo se v některých místech začnou tělíska kumulovat. Prachová zrna původně obíhají po spirále kolem své mateřské hvězdy. Při svém přibližování se k centru soustavy však dochází k rezonančním efektům s existujícími planetami a v prachovém disku se objeví jednak díry a jednak místa s větší hustotou, která se pak projeví jako zjasnění v prachovém disku.

Bodové zjasnění tedy poukázalo na fakt, že v systému epsilon Eridani se může nacházet větší těleso (nebo tělesa), které dokázalo „nasát“ prach do svého gravitačního pole. Objeveným prachový disk je další paralelou se Sluneční soustavou s lze ho srovnávat s Kuiperovým pásem komet.

7. srpna byl oznámen objev planety. K objevu přispěla dvacetiletá pečlivá proměřování radiálních rychlostí této hvězdy. Výpočty ukazují, že planeta je pravděpodobně Jupiterova typu, má hmotnost mezi 0,8 a 1,6 Jupiteru a obíhá svou hvězdu ve vzdálenosti přibližně 3,2 astronomické jednotky (480 milionů kilometrů; tedy v místech, kde v naší Sluneční soustavě leží hlavní pás asteroidů) po značně eliptické dráze.

Proč se ale kolem objevu další exoplanety dělá takový poprask? Právě proto, že je to téměř „co by kamenem dohodil“. Při daných parametrech dráhy a vzdálenosti od Země by v ideálním případě byla úhlová vzdálenost hvězdy a planety v soustavě epsilon Eridani přibližně 1“. A to je přeci v rozlišovacích mezích pozemských dalekohledů!



Problém je ovšem v něčem jiném. Planety jsou obecně tělesa velmi slabá, ve vizuální oboru spektra jsou tedy případná tělesa planetárního typu beznadějně přezářena mateřskou hvězdou. Poněkud lépe na tom budeme v případě větších vlnových délek, konkrétně v infračerveném oboru spektra. Jenže v něm intenzivně září právě prachové disky!

V astronomii není nic jednoduché, ale řešení se určitě najde. Přesto si troufám tvrdit:



pokud někdy uvidíme v brzké době přímý snímek exoplanety, bude to právě ta kolem epsilon Eridani.

Hned bylo však jasné (a simulace to prokázaly), že objevená planeta nemůže být tělesem, které způsobilo zjasnění v prachovém disku. Takové těleso by muselo obíhat ve vzdálenosti asi 30 astronomických jednotek od centra soustavy. Výpočty ukazují, že již planeta hmotnosti Neptunu by mohla provést takovou taškařici.

Radost z objevu by jistě měl zesnulý americký scénárista Gene Roddenberry, tvůrce populárního seriálu Star Trek. Ten totiž jednoho člena posádky původní hvězdné lodi Enterprise nechal narodit na Vulkanu – planetě obíhající právě Epsilon Eridani (jiní autoři zase uvádějí 40 Eridani – bohužel jsou si tyto dvě hvězdy natolik podobné, že jen z popisů v knihách nelze jednoznačně rozhodnout). První a zároveň vědecký důstojník Spock byl míšencem pozemské ženy Amandy Graysonové a vulkanského velvyslance Sareka...

V tomto ohledu Roddenberry přestřelil. Soustava je příliš mladá na to, aby mohla obsahovat život takový, jak si jej dovedeme představit, tím méně život inteligentní. Ale nemůžeme vědět, co bude za několik miliard let. Třeba se tam přeci jen na jedné kamenné planetě vyvine vysoce vyspělá civilizace se zelenou krví na bázi mědi a telepatickými schopnostmi, podřízená jen logice a považující emoce za „lidskou slabost“.

Michal Švanda

Objevte si kometu!

Chcete sami objevit kometu? Ano? Pak k tomu nepotřebujete nic jiného než nerušený přístup k Internetu, dobrý zrak, trpělivost, trochu štěstí a záběry pravidelně vysílané Sluneční a helioseismickou observatoří SOHO.

Minulý týden si observatoř SOHO, zavěšená jeden a půl milionu kilometrů od Země v tzv. Lagrangově bodu L1, připsala na konto již dvoustou kometu. Postaral se o to britský amatér Michael Oates, jenž na Internetu pečlivě prohlížel snímky okolí Slunce pořizované jedním z koronografů na palubě sondy a v záznamech z jedenáctého dubna 1997 narazil na nenápadnou, rychle se rozplývající skvrnku – jubilejní 200. vlasatici C/1997 G6.

„S dvěma stovkami se SOHO s přehledem stává nejvýkonnějším objevitelem komet,“ potvrdil výjimečnost observatoře Brian Marsden z Minor Planet Center. Na, značně vzdálené druhé pozici je pak automatický „kombajn“ LINEAR s „pouhými“ padesáti objevy. Nepočítáme-li tato důmyslná zařízení, je v kategorii „jednotlivců“, nejúspěšnější Carolyn Shoemaker se třiceti vlasaticemi.

Hlavním posláním observatoře SOHO je výzkumu slunečního nitra, povrchu, atmosféry a slunečního větru, nabitých částic zaplavující meziplanetární prostor. Díky ní se hvězdáři poprvé pokouší předpovídat vesmírné počasí: především vznik slunečních erupcí a na ně navazujících geomagnetických bouří. Objevy komet jsou pak jenom vedlejším, ale o to příjemnějším produktem.

„Když před pěti lety SOHO startovalo, nikdo takovou řadu vlasatic nepředpokládal,“ potvrdil v tiskové zprávě NASA Doug Biessecker, sluneční fyzik z Goddardova střediska kosmických letů. „Množství komet objevených detektorem LASCO předčil veškerá naše očekávání.“



Důsledkem je zvýšení našeho odhadu celkového počtu tzv. Kreutzových komet. Mělo by jich být čtyřikrát více, tedy na dvacet tisíc.“

V zorném poli koronografů se objeví pouze ty komety, které se ke Slunci přiblíží na sebevražedně malou vzdálenost. Velká většina z nich, stejně jako SOHO 200 (tedy C/1997 G6), však za takový průlet zaplatí prakticky okamžitě životem: mnohdy umírají v pekelném žáru Slunce již několik hodin po objevu.

Hlavním nástrojem k hledání komet blízko Slunce jsou koronografy, které pomocí kruhového stínítka zakrývají jas slunečního disku a nabízejí tak pohled na blízké sluneční okolí s řídkou atmosférou (tzv. koronou), včetně planet a jasných hvězd. Snímky ze SOHO se na Internetu obnovují v reálném čase každých třicet minut. Tedy ve stejný okamžik jako na monitorech profesionálních astronomů. Zhruba každý týden se pak na těchto záběrech, které mají možnost sledovat miliony lidí, ukáže kometa. Je přitom jenom otázkou štěstí, kdo si jí všimne jako první.

Možná vás to překvapí, ale většina sebevražedných vlasatic má zřejmě společný původ: jsou to fragmenty obřího jádra, které se před několika tisíci roky rozpadlo při těsném průletu kolem Slunce. Podle spekulací Briana Marsdena může jít o pozůstatky vlasatice, jejíž rozpad v roce 372 před Kristem kometu zaznamenali někteří starověcí učenci.

„SOHO zřejmě většinou pozoruje fragmenty velké vlasatice, kterou spatřil roku 372 před naším letopočtem řecký astronom Ephorus,“ říká doslova. *„Popsal totiž, jak se rozpadla na dvě části. Podle mých výpočtů se tyto části ke Slunci opět vrátili kolem roku 1100. Opět se rozpadly a daly tak za vznik této rodině.“* Jádro této původní komety mohlo mít v průměru až 100 kilometrů - což je 10 až 20krát více než u běžných vlasatic, avšak i tak při těsném průletu podlehlo slapovým silám naší denní hvězdy.

Dnes pozorované úlomky přilétají z jihu, pod úhlem 35 stupňů vůči rovině ekliptiky. Díky tomu, jak se SOHO během roku pohybuje vzhledem ke Slunci a Zemi, objevují se vlasatice kolem února z východu, kolem srpna ze západu a v červnu a listopadu z přímého směru.

Komety této „sebevražedné“ rasy byly pojmenovány po Heinrichu Kreutzovi, jenž se v letech 1880 až 1890 začal jako první těmito případy systematicky zabývat. Až do roku 1979 jsme na základě výsledků pozemních dalekohledů poznali jenom devět takových vlasatic. Průkopnický detektor SOLWIND na umělé družici P78-1 jich v letech 1979 až 1984 objevil hned šest. (Možná si vzpomenete, že byl jeho provoz násilně ukončen cvičným sestřelením americkou vojenskou raketou.) Dalších deset exemplářů pak mezi roky 1987 a 1989 přidal koronograf na Solar Maximum Mission (SMM), jenž se pro změnu proslavil coby první na oběžné dráze opravený satelit. (Posádkou amerického raketoplánu v roce 1984.) Zásadní zlom však nastal až 30. prosince 1995, kdy se do kosmického prostoru vydala západoevropská observatoř SOHO.

Komety Kreutzovy skupiny se pohybují po velmi protáhlé eliptické dráze, která je zanáší jenom 50 tisíc kilometrů od povrchu Slunce. Většina z nich má velikost nejvýše několik desítek metrů a září jenom proto, že v extrémních podmínkách koróny o teplotě několika milionů stupňů září úplně všechno.

Kometa vyhrávající se v žáru Slunce je očima vidět jenom naprosto výjimečně, například na denní obloze Ikeya-Seki v roce 1965 či tzv. Velká zářijová kometa z roku 1882. Průměr jejich ledových jader se však pohyboval kolem několika kilometrů. Drtivá většina drobných sněhových koulí je však až na krátké okamžiky, kdy se v blízkosti Slunce vypaří, neviditelná. *„V minulosti jsme tyto vlasatice považovali za naprostou raritu, jelikož ze země bylo takových případů jako Ikeya-Seki vidět málo,“* shrnul diametrální rozdíl Brian Marsden. *„Malé fragmenty jsou až na několik málo dní průchodu přísluním nesmírně slabé a v okamžiku, kdy se objeví zorném poli SOHO už pozorujeme jejich neodvratnou smrt.“*

Vraťme se ale k nebyvalé žni. Za příval nových objevů „SOHO-komet“ můžou do značné míry amatéři. Právě oni totiž prohledávají volně přístupná data na Internetu – jak snímky

v reálném čase (sohowww.nasa.gov/data/realtime-images.html), tak i bohatý archiv (sohowww.nasa.gov/data).

SOHO má ve své výzbroji hned tři koronografy, které hlídají dění v atmosféře v rozmezí 1,1 do 32 slunečních poloměrů. Na první pohled by se mohlo zdát, že nejsnazší je hledat na záběrech širokouhlém dalekohledu C3, který má zorné pole o průměru 16 stupňů (od 4 do 30 poloměrů). Statistika však ukazuje, že celé dvě třetiny vlasatic amatéři objevili v archivu snímků koronografu C2, jenž pravidelně snímá oblast v rozmezí 2,5 až 6 poloměrů Slunce, tedy v zorném poli o průměru jenom tři stupně. Připomeňme, že jeden sluneční poloměr odpovídá přibližně 700 tisíc kilometrům.

Celý fígl spočívá v tom, že jasnost sebevražedných komet bývá největší v době, kdy se pohybují ve vzdálenosti ve vzdálenosti 7 až 9 milionů kilometrů. Díky sklonu dráhy se však při pohledu z družice promítají jenom několik stupňů od Slunce.

Úplně nejlepší období, kdy lze novou vlasatici zahlédnout, proto nastává od května do července. Tehdy se sice v době největší jasnosti nachází v oblastí, kterou má dalekohled C3 z konstrukčních důvodů částečně zakrytou, avšak může být pohodlně vidět v zorném poli koronografu C2. Velkou výhodou je i to, že se díváme ve směru letu komety, která se tak pohybuje relativně malou úhlovou rychlostí. Proto je na její identifikaci k dispozici více času.

Spatřit novou vlasatici v jiném období už tak snadné není, neboť má v blízkosti Slunce mnohem větší úhlovou rychlost. Často se proto stává, že mlhavou skvrnku, která si to kolem prosvítí právě v půlhodinovém intervalu mezi jednotlivými snímky, jednoduše propásneme. *„Objevy amatérů jsou pro nás nesmírně důležité, pomáhají nám totiž objasnit historii Kreutzovy skupiny, monitorovat jejich počet i jasnost. Dobrovolníci také našli několik dalších komet jiného původu, které prošly ve vzdálenosti od 10 do 20 slunečních poloměrů.“* shrnul hlavní význam tohoto lovu Doug Biesecker.

Zkusit to můžete i vy – šanci dostanete každých třicet minut. Možná tak ochutnáte onu báječnou příchut z objevu nepoznaného. Nic víc – jména jednotlivých komet jsou zasvěceny observatoři SOHO a ne jejich objevitelům.

Pavel Gabzdyl, Jiří Dušek

Co se stalo s Lineárou?

Letošní rok byl na jasné komety relativně chudý. Poté, co jsme se namlsali nádherami jako byly Hyakutake (1996) a Hale-Bopp (1997), vzbuzovala velká očekávání blížící se kometa C/1999 S4 LINEAR. Faktem je, že už dva průlety komet viditelných pouhým okem těsně za sebou jsou více než vzácné, tak proč se blíží třetí nadějná?

Kometa LINEAR byla objevena 27. září 1999 v rámci amerického projektu LINEAR (Lincoln laboratory Near Earth Asteroid Research – jedná se fakticky o civilní projekt v rukách americké armády, dalekohled, pomocí něhož byla kometa objevena, byl používán ke špionážním účelům). Američané prohlásili objev nejdříve za planetku se zvláštním pohybem.

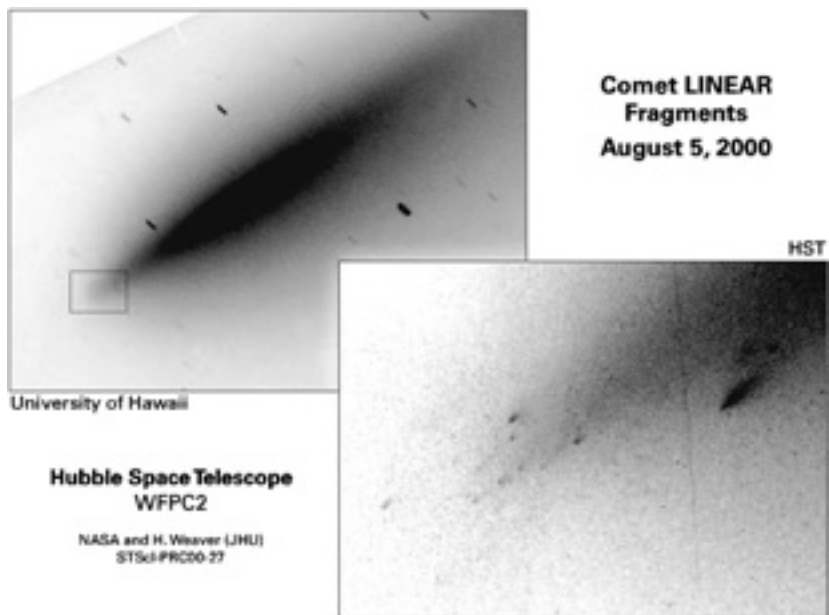
Ještěže jsou však na světě i další astronomové a tak z pozorování manželů Tichých a Zdeňka Moravce z Observatoře Klef a Američana D. Duriga ze státu Tennessee vyplynulo, že jde o novou kometu s velmi protáhlou eliptickou drahou. Výpočty ukázaly, že periheliem projde 26. července 2000 ve vzdálenosti 120 milionů kilometrů od Slunce. Tři dny předtím měla projít velmi blízko Země.

Již od počátku byly problémy s předpovídáním její jasnosti. Kometa se totiž chovala velmi podivně. Prvotní domněnky, že se jedná o kometu s opakovaným návratem se nepotvrdily. Protože komety nové od starých odlišují například faktem, že při větším přiblížení ke Slunci

nezvyšují svoji aktivitu tak rapidně, jako vlasatice s opakovaným návratem, bylo možné předpokládanou magnitudu přepočítat.

Původní počty ukazovaly, že by Lineára mohla v druhé dekádě července dosáhnout 3,6 magnitud a svou jasností by se tedy přiblížila galaxii M 31 v Andromedě, byla by tedy pozorovatelná pouhým okem. Maximální jasnost byla časem opravována až k hodnotě 6 magnitud, která je již v souladu se skutečností.

I přesto nebyl problém kometu sledovat již od začátku července triedrem. Nicméně žádná nádhera to nebyla. Kdyby se však bývalo dlouhodobě nezatáhlo, tak jsme mohli vidět zajímavé věci.



Kometa totiž od předpokládaného průchodu periheliem slábla, a to jinak, než předpovídala její efemerida. Vizuální pozorovatelé taktéž hlásili ztrátu kondenzace a prodlužování komety, což je u komet jev více než neobvyklý.

Oficiální zprávy vše vysvětlily. Kolem 25. července křehké ledové jádro Lineáry nevydrželo tepelné namáhání Slunce a rozpadlo se na spoustu malinkých fragmentů, z nichž největší mají zatím rozměry kolem 30 metrů. Stalo se vlastně něco podobného jako kometě Shoemaker-Levy 9 v roce 1994 poblíž Jupiteru (akorát, že tam za to mohly slapové síly při předchozím těsném průletu).

Na rozpadající se jádro se 5. srpna podíval i Hubbleův kosmický dalekohled kroužící na oběžné dráze kolem Země a astronomové se nestačili divit (viz příložený snímek). Místo jednoho kometárního jádra spatřili malou armádu „minikomet“ a spoustu prachu. Co se ale vlastně stalo?

Na rozpad Lineáry existuje několik teorií. Jedna z nich nabízí jako řešení hypotézu, podle níž byla kometa LINEAR původně mnohem větší, jenže se někde v hlubinách kosmu rozpad-

la řekněme na dvě. Má to však háček. K rozpadu by muselo dojít ve velmi chladných dálkách kosmu, ve vzdálenostech kolem 1 světelného roku od Slunce, kde se nenachází příliš mnoho faktorů, které by mohly rozpad způsobit. Nicméně to znamená, že by ke Slunci musely dospět dvě komety po velmi podobných drahách krátkém časovém intervalu za sebou, asi tak do deseti let.

Pravděpodobnější teorii můžeme odvodit z vývoje absolutní jasnosti komety (hvězdná velikost, jakou by měla, kdyby se nacházela současně ve vzdálenosti 1 AU od Slunce i Země) v čase. Výpočty pak ukazují, že jádro by mělo průměr kolem dvou kilometrů. Rychlost unikajících plynů však poukazovala na fakt, že jádro bude asi menší, např. Brian Marsden navrhuje, že jádro Lineáry mělo průměr jen asi 200÷300 metrů.

Avšak nejmenší periodické komety mají jádro o průměru kolem 500 metrů a jsou velmi slabé. Abychom tedy v množství produkce prachu a plynů získali z dvěstěmetrového jádra jeho dvoukilometrový ekvivalent, musíme mnohokrát zvětšit intenzitu sublimace, mnohokrát více, než je u komet běžné.

Astronomové se domnívají, že kometární jádra nejsou vlastně nic jiného než slepence prachu, plynů a ledu a kamení (s rozměry řádově i v desítkách metrů). A co se tedy stane, když se taková kometa přiblíží ke Slunci? Led se začne odpařovat a unikající prach i plyn začne na slunečním světle zářit – vytvoří nejdříve charakteristickou kometární komu a následně i chvost. A co když se led vypařuje nadměrně, jako se dělo u Lineáry? Zásoba zmrzlé vody je poměrně omezená a je dána prakticky jen rozměrem jádra komety. Po určité době velmi silné aktivity se většina zásob vyčerpá a kamení a prach už pak nemá co držet pohromadě – jádro se prostě rozpadne.

A přesně to se pravděpodobně stalo 25. července poblíž Slunce. Pro tuto teorii hovoří několik skutečností: Několik týdnů před průchodem periheliem začala sublimace ledu klesat. Z pozorovaných 3,6 tun za sekundu 6. července na 1 tunu za sekundu 13. července – došly povrchové zásoby, které byly první „na ráně“. Ve dnech 21. až 23. července byl pozorován značný nárůst aktivity, který neznamenal nic jiného, než předsmrtnou křeč, led se začal bouřlivě vypařovat i z hlubších vrstev. 24. července pozdě večer už nic nemohlo kometu zachránit.

Očekává se, že části komety se budou i nadále rozpadat, protože desintegrací jádra se zvětšil povrch materiálu, čímž znovu narostlo množství sublimujícího ledu. 29. července se odpařovalo přibližně 120 kg ledu za sekundu, aktivita však s docházejícími zásobami klesá, až se rozpadnou i zbývající fragmenty, klesne již aktivita tak nízko, že se kometa stane nepozorovatelnou.

Z tělísek by mohl být velmi pěkný meteorický roj. Bohužel nebude – dráha Lineáry tu zemskou nikdy neprotne. Přišli jsme tedy definitivně o šanci pozorovat jakoukoli část umírající komety.

Michal Švanda

Druhý Finaglův zákon:

Ať je očekávaný výsledek jakýkoli, vždy se najde někdo, kdo jej přechoťně

a) zdiskredituje

b) překráslí

c) přepíše na vrub své vlastní oblíbené teorii.

Záblesky družic Iridium

Až do roku 1957 měli astronomové oblohu kterou nekřížovali žádné umělé družice. Z počátku byl počet umělých družic malý, ale s přibývajícím dobou jejich počet neúměrně rostl, až v tomto desetiletí dosáhl hodnoty 6000.

Záblesky družic Iridium na obloze představují nádherné divadlo viditelné pouhým okem a trvající 10-30 sekund. Záblesk Iridia je ve formě velmi jasného záblesku, který se rovnoměrně zjasňuje, a pohasíná.

Příčinou tohoto jevu je anténa družice, jenž je pokryta vysoce odraznou vrstvou teflonu proti teplotním výkyvům. Tato 2-metrová anténa svírá mezi sebou (je ze 3 částí) úhel 120°, přičemž je kolmo k Zemi. Je-li vhodné postavení družice k Zemi, může na ni na chvíli hodit „prásátko“, bohužel oblast záblesku není velká – její šířka je asi jen 10 km.

Družice Iridium vypustila firma, která jimi zprostředkovávala telekomunikaci na celém světě, jenže firma nedávno zkrachovala. I když existuje několik projektů na záchranu, družice pravděpodobně shoří v atmosféře a již za několik měsíců budou tyto záblesky historii.

Proto si pospěšte s pozorováním tohoto úkazu, adresa na níž jsou záblesky napsané týden do předu je: <http://www.heavens-above.com/countries.asp>

Tomáš Zajíc

Iridia jdou dolů

Na stránce Heavens-above (www.heavens-above.com) byl zveřejněn článek, přinášející nové informace do procesu zániku satelitů Iridium. Oficiální místa stále mlčí, a tak je tato zpráva jedinou, která za posledních čtrnáct dní přináší nové informace, o to však důležitější.

V informaci od Mika Mackowského, pracujícího přímo na projektu Iridium, se hovoří o tom, že satelity budou navedeny na nižší oběžnou dráhu (o několik set kilometrů) již v září tohoto roku. Iridia obíhají kolem Země ve výšce cca 700 km, stažením na nižší dráhu se satelity dostanou do hustších vrstev atmosféry, která je bude dále brzdit, snižovat jejich rychlost a měnit dráhu na uzavírající se spirálu končící ve středu Země. „*Atmosféra práci dokončí, avšak tato druhá část pádu Iridií bude nepředvídatelná*“, doplňuje zpráva.

Mike věří, že bude snahou navést vstupní bod nad severní polokouli, kde je větší šance vstupu nad oceánem a pádu do oceánů jižně od rovníku, kde je vodní plochy více. Nikde však není garantováno, že tomu skutečně tak bude a že trosky Iridií by měly raději padat do moře. Je možné, že budeme v brzké době sbírat na zahradách úlomky komunikačních satelitů místo meteoritů.

Pro pozorovatele Iridium Flares informace udává, že záblesky či zjasnění družic Iridium by měly pokračovat tak dlouho, dokud budou satelity funkční. Stabilizace družic v pozici osou směrem k Zemi zůstává zachována, i když komunikační služby jsou přerušeny a dokonce i přesto, že družice budou navedeny na nižší dráhu. Tato základní orientace družic Iridium by měla být funkční, dokud nebude atmosférické brždění natolik silné, že tuto schopnost přemůže. Potom začnou satelity rotovat. Tento předposlední příznak zániku satelitu způsobí, že skončí předvídatelné záblesky. Fotografie záblesků Iridií na českém území můžete vidět či posílat do galerie na adrese <http://iridium.astronomy.cz>.

Pozorovatelům záblesků Iridií doporučuji, aby častěji (nejlépe každý den) aktualizovali TLE soubory, pokud používají pro výpočet záblesků speciální software. Další (a patrně poslední) kapitolou pozorování záblesků Iridií by měl být záblesk poslední při oxidaci

v atmosféře. K předvídání vstupů družic do atmosféry slouží stránka *Alan Pickup's SatEvo Page*, kterou tímto doporučuji k bližšímu studiu.

Pro úplnost dodávám, že zemská atmosféra sahá velmi vysoko a nemá žádnou zřejmou hranici, kde končí a začíná vesmír. Budou-li proto satelity navedeny např. na výšku 300 – 400 km, bude brždění v atmosféře sice neodvratné, ale může trvat ještě poměrně dlouho, než satelity dosáhnou nízkých hustých vrstev atmosféry. Takže pozorujme a foťme, dokud máme co!

Martin Klíma
martin.klima@atlas.cz

Trpasličí tipy na září, říjen a listopad 2000

Pokud nás potká štěstí, dočkáme se krásně slunečného podzimu – babího léta. Pokud ne, začne typické období chladu, oblačnosti a inverzí, kdy se Slunce neprodere skrz mraky třeba celý měsíc. Nejspíš nás ovšem čekají obě tyto tváře podzimmního počasí. Pokud se na vás některou noc usměje ta příjemnější tvář s jasným nebem, najdete si chvilku a podívejte se na oblohu – bude to stát za to, zejména ráno. Zvečera se s námi ještě velmi dlouho budou loučit souhvězdí léta – kloní se k západu čím dál tím dříve, ale čím dál tím dříve se také stmívá, takže je uvidíme skoro až do zimy. Celou noc pak na nebi vydrží výrazný **Pegasův čtverec** s přílehlou **Andromedou** a mlhavým obláčkem galaxie **M 31**. K ránu zase bude obloze vévodit nádherné seskupení jasných planet a hvězd v souhvězdí **Býka**.

Merkur najdete v listopadu na ranní obloze nad jihovýchodním obzorem, a to téměř po celý měsíc. **Venuše** se dostává čím dál tím výše na večerní oblohu, ale je ještě daleko, za Sluncem, takže nedosahuje ani maximální jasnosti, ani z ní nebude v dalekohledu úhledný srpek – fáze bude od 92 % začátkem září do 70 % koncem listopadu. **Mars** zase velmi pomalu stoupá na ranní oblohu, ovšem kromě oranžové barvy na něm asi v dalekohledu nic zvláštního neuvídíte – je také příliš daleko. Příští opozice bude totiž až 13. června 2001. O nejhezčí podívanou se ovšem každého jasného rána postarají **Jupiter** a **Saturn**, společně se pohybující **Býkem** a vytvářející tak krásná seskupení s **Aldebaranem** a **Plejádami**. Jak úchvatný pohled je na ně v dalekohledech, určitě nemusíš dodávat. Lovci okem neviditelných planet se mohou ještě vyřádit při hledání **Uranu** a **Neptunu** v souhvězdí **Kozoroha** na večerní obloze. **Pluto** už ale neulovíte.

Podzim astronoma amatéra bývá hlavně ve znamení meteorů. Občasnou krátkou spršku poskytnou **Drakonidy** 8. října, naopak stálíci jsou **Orionidy** s maximem 21. října a až 25-ti meteory v hodině, často velmi jasnými. **Orionidy** jsou pozůstatky slavné komety **Halley**. Mnoho bolidů poskytují každoročně severní a **jižní Tauridy** v první polovině listopadu.

Ovšem hlavní atrakcí meteorářského podzimu jsou v posledních letech **Leonidy**, které se nejprve blýskly v roce 1998 nečekanou bolidovou sprškou a loni už očekávaným (téměř) meteorickým deštěm (tedy ne že bych něco z toho viděl – na mém pozorovacím stanovišti padaly ze zatažené oblohy vždy jen tělesa evidentně pozemského původu, navíc rychle tající a nepřijemně studící za krkem). Letos bude **Leonidy** silně **rušit Měsíc** v poslední čtvrti. Ale těšme se na příští roky. Každopádně zkuste i letos pozorovat v noci 17./18. listopadu (Lev ovšem vychází až později v noci, takže před 21:30 SEČ se Leonid určitě nedočkáte). Podle Ashera a McNaughta by mělo nastat maximum 18. 11. v 03:44 UT, tedy 04:44 SEČ, a to s frekvencí někde mezi 100 – 5000 m./hod. Takže jestli bude jasno, rozhodně to bude stát za to, možná se zase dočkáme deště. Snad i meteorického.

Z planetek se můžete podívat třeba na **Juno** (ve Vodnáři, 8,6->9,2 mag). Další asteroidální zajímavostí bude planetka (**324**) **Bamberga** v Perseu (10,0->8,8 mag), která se přiblíží

k mnoha jasnějším hvězdám, mimojiné 27. října k samotnému **Algolu** a 29. října večer projde jen devět úhlových vteřin severně od hvězdy **SAO 38559** (6,1 mag).

Podzim bude nepochybně také rájem pro milovníky nejrůznějších konjunkcí, tedy zejména pro fotografy. O dlouhodobém **seskupení Jupiteru, Saturnu, Aldebaranu a Plejád** jsem se už zmínil. 12. listopadu ráno se k této skupince navíc připojí **úplněk Měsíce**. Mladý **Měsíc** také vytvoří sérii večerních **konjunkcí s Venuší**, a to v posledních dnech každého měsíce. Nejblíže bude **srpek Měsíce Venuši** večer 29. listopadu, a to jen 1,4 stupně. 26. října večer se **Venuše** přiblíží na 3,2 stupně k jasné hvězdě **Antares**.

Chcete-li vidět **zákryt** jasné hvězdy **Měsícem**, přivstaňte si ráno 13. listopadu, kdy bude o půl čtvrté **SEČ** zakryta hvězda **delta Tau** (3,9 mag), a pak večer 15. listopadu, kdy před jedenáctou **SEČ** **Měsíc** zakryje **deltu Geminorum** (3,5 mag).

Lukáš Král

Zajímavá pozorování

Blíží se podzim. Letní souhvězdí se začínají stále dříve sklánět k západnímu obzoru a nadvládu nad oblohou přebírají ty podzimní.

Výraznou skupinou hvězd podle které se na podzimní obloze orientujeme je Pegasův čtverec, tvořený Markabem, Scheatem, Algenibem (alfa, beta, gama Pegasa) a Sirrahem (alfa Andromedy). Ještě společně s Mirahem, Alamakem (beta, gama Andromedy) a Algolem (beta Persea) nám tvoří obrazec podobný Velkému vozu. Pod Andromedou nalezneme Trojúhelník, Berana a pod Algenibem (jihovýchodní roh Pegasova čtverce) Ryby připomínající písmeno V. Ještě níže nad obzorem je to pak Vodnář a Velryba. Za lepších podmínek pak není problém ještě uvidět Fomalhauta z Jižní Ryby a souhvězdí Sochaře.

Z této rubrikou mám tentokrát upřímnou radost. Konečně se sešla pozorování a je jich dokonce tolik, že si z nich mohu vybírat. Takže nebudu zdržovat a vrhneme se na ně!

V srpnu mnozí z vás pozorovali Slzy sv. Vavřince. Tak se dříve říkalo meteorickému roji Perseid. A že to byla velmi zajímavá pozorování nám dokladují následující popisy.

Perseidy: Ten ufoun byl namol!

Místo pozorování: Kuceř nedaleko Milevska na Písecku.

Čas pozorování: sobota 12. srpna 2000 23:00-30 SELČ

Počasí: Bezwětrí, nad jižní čtvrtinou horizontu se rozpouští oblačnost sahající od horizontu lehce nad Měsíc.

Viditelnost: Mezní hvězdná velikost asi 4,5 mag v UMi. Hodně ruší Měsíc necelé 3 dny před úplňkem.

Vybavení: Nedávno pořízený triedr 7x50

Cílem bylo poohlédnout se po známých souhvězdích, po Velké mlhovině v Andromedě M 31, a hvězdokupě NGC 869 a NGC 884 v Perseovi, Čince M 27 v Lištičce – totiž jestli by z ní nebylo přeci jen nově pořízeným triédrem něco vidět. No a samozřejmě se koutkem oka pořád dívat po Perseidách.

Mimochodem, triedr jsem si pořídil na Lineáru. Když se – prý na vrcholu jasnosti – chýlila k obzoru, už mi ruply nervy, a přestal jsem čekat, jestli se ke mě dostanou ještě nějaké rady a porady, jak si triedr vybrat a hurá do krámu.

A teď si zkuste si tipnout, kdy to bylo. Ano, samozřejmě! Ve středu 26. července, když se zrovna Lineára se zlomyslným chechotem na denní obloze v nadhlavníku rozpadala! Večer (konečně před půlnocí slušnější počasí!) jsem se pak mohl udivit, co to nevidí mé slepé oči.

Dnes se na Velkou mlhovinu v Andromedě triedr osvědčil. Pouhým okem jsem neviděl nic, triedrem krásný otisk palce – nepochybně jádro. Musím za lepší viditelnosti zkusit, co bude vidět triedrem kolem něj. Minule jsem dvojitou hvězdokupu v Perseovi viděl u vlnovky hvězd tak, že byla vysloveně napíchnutá jako knedlík na háčku na ryby. Dnes mi její okolí připomínalo spíš sešlápnutý prsten, kde kupka fungovala coby drahokam.

Kvůli rušení Měsícem jsem nenašel očima ani Lištičku (sic!). Pak jsem navzdory podmínkám ulovil Delfína a Střelu, ale stejně se mi podle ní triedrem nepodařilo Činku identifikovat. Počkáš si, až pan Měsíc odkráčí. Pokud ale nebude počasí stejné, jako doteď... (Nevíte, jestli by se Zákopčáník nedal podplatit?) Ale zato Perseidy stály za to! Během půlhodinky pozorování jsem jich spíše mimochodem viděl devět. Jedna menší se drze vecpala i do zorného pole triedru. Jaká to tak může být pravděpodobnost?

Pánové, v 23:05 nám nějaký vandal prořzl oblohu! Ta Perseida (kdo jiný) proletěla 45 úhlových stupňů! Byla mnohokrát silnější než cokoli na obloze (kromě rušitele Měsíce – jinak nic proti němu), propalující světlo bylo žluté a klidné, určitě by mělo šanci přeprat i Venuši, kdyby se poslakovala poblíž. Letěla hezky rovně směrem k Měsíci (že ho netrefila... :-)) a světlé otrěpené okraje rezu oblohou se hojily několik sekund.

Teprve za chvíli mi došlo, že bych si mohl zapamatovat, kudy letěla. Má to pro vás nějaký význam? Následující údaje jsou nepřesné a nespolehlivé. Berte je s rezervou, protože s určováním pozice nemám, já věčný astronomický začátečník, valně zkušenosti. Začala někde mezi Labutí a Pegasem a skončila 2-5 úplňků od Měsíce, tuším vlevo dole od něj.

No a teď ta druhá. Nevím jestli je to možné, jestli to nebylo způsobeno jen pohybem oka, když jsem ji zahlédl, ale její dráha byla esovitě prohnutá! Ten ufoun, co ji řídl, musel bejt snad vozralej! Na dráze 10-15 úhlových stupňů dlouhé měl první oblouček na délce asi 5 úhlových stupňů průhyb snad půl měsíčního průměru, druhý oblouček byl prohnutý na druhou stranu, ale jen nepatrně. Přitom jasnost i rychlost mi připadala na popisované dráze konstantní.

Světlo bylo jen trochu slabší než u Perseidy z 23:05, stopa vyhasínala obdobně. Zjev mě natolik překvapil, že jsem si i přes předsvezetí zapamatoval umístění ještě hůř než první: Opět kdesi pod Labutí, ale spíš až u horního okraje alignmentů Pegasa, dráha směřovala více k zemi.

Jestli někdo bude po zemi hledat zbytky meteoritů, ať se dívá také po netypických uzávěrech na lahve. Zajímá mě, co teď ufouni pijou.

Tomaš Liška

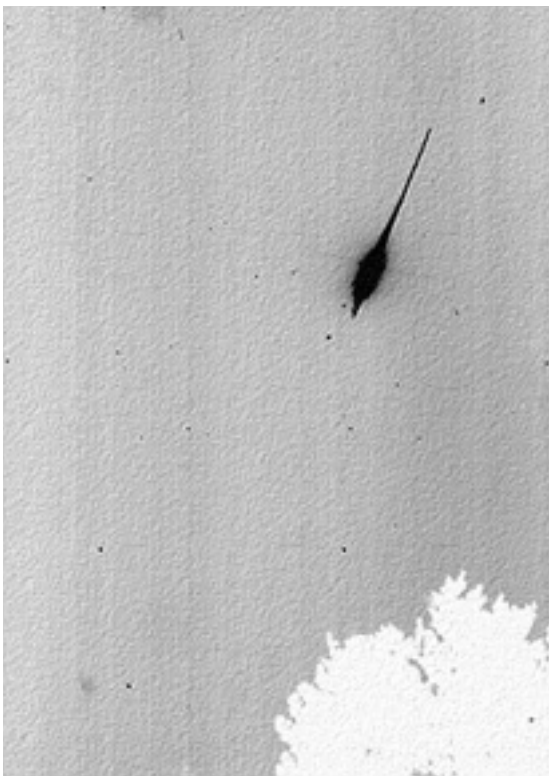
Perseidy z Ostravy

Je půl páté ráno 13. srpna a já jsem právě slezl z pozorovací plošiny na střеше HaP Ostrava, kde jsem vleže jen tak nezávazně okoukaval a obdivoval letošní návrat Perseid. Večer byla obloha téměř „nepoužitelná“, zákal, jemné cirry a Měsíc udělaly své. Do rána se ale vyjasnilo, Měsíc zašel a z kopule mě nakonec vylákal bolid, který jsem zahlédl koutkem oka zíraje na monitor. Mohl mít tak -4 až -6 mag a letěl západním cípem souhvězdí Draka v 02h33m40s letního času – neviděli jste ho také? Zůstala po něm nádherná stopa... Lehl jsem si pak na střechu a zabalený do spacáku hleděl do zenitu. V uších mi ze sluchátek zněli Pink Floyd, v okolním lese houkaly a pištěly sovy jako o život a nad východní obzor majestátně stoupala nádherná trojice – Jupiter, Saturn a Plejády. A čas od času se mihla Perseida. Viděl jsem několik pěkných jasných stacionárních meteorů těsně u radiantu, ale jeden i v Kasiopěji. Chvillemi nelítalo nic, pak zas několik za sebou. Doslova se s nimi roztrhl pytel při skladbě Shine On You Crazy Diamond, během které jsem jich viděl asi deset. Ale pak už obloha začala blednout. Chvilí jsem se kochal Jupiterem a Saturnem v dalekohledu (bylo malě chvění, krásné detaily) a teď už jdu spokojeně spát. Dobrou noc!

Lukáš Král

Perseida jako bič!

V sobotu, 12. srpna 2000 mi zavolali Michal Szozda a Matěj Kasper, zda-li by nemohli přijít na hvězdárnu: Michal chtěl pokračovat v ostření a seřizování tzv. Bečvářova dalekohledu, Matěj chtěl pozorovat, případně nafotit nějaké Perseidy. Bylo jasno a já jsem nemohl jinak, než souhlasit. Matěj dorazil asi kolem 20.00, Michal o hodinu později. Začaly pomalé přípravy na noční aktivity, udělali jsme matnici na ostření (bohaté stačí pauzovací papír), namíchali vývojku, dali chladit občerstvení a program mohl začít. Po celkem dlouhé přípravě, kdy jsme vysunuli zrcadla z objímek a snažili je alespoň trochu umýt (koukali jsme, co všechno na nich bylo: zrcadla se musí přepokovit, kus plastelíny nebo snad tmelu, ptačí hovno atd.), jsme s úžasem zjistili, že už zanedlouho Měsíc zmizí pod okraj kopule a naše plány budou zhceny. Nastala horečná fáze ostření a štelování, aby se nám alespoň částečně povedlo uvést zrcadla do funkčního stavu. Po hodině a půl se to jakž takž povedlo. Potom se celá družina ve složení: Leon Miš (dozor a ostřič), Michal Szozda (ostřič a pozorovatel), Matěj Kasper (pozorovatel, fotograf a kibic), vydala před budovu, kde byl vytažen dobson, abychom se koukli na vycházející planety Jupiter a Saturn a zároveň vyzkoušeli nový zoom okulár 8-24 mm.



Kreslí bezvadně a je to skvělá věc, moci si měnit zvětšení bez výměny okuláru. Hodina dala hodinu a na obloze se začínaly léhat první ranní Perseidy, trochu rušené zapadajícím Měsícem. Matěj se vytratil někam dozadu, aby mohl nerušeně fotografovat případné meteory. Sem tam se ozývalo vděčné kvitování přelétuvších meteorů, a i my s Michalem jsme nezištávali pozadu.

A v tom to přišlo, opravdu jako „perseida s čistého nebe“. Michal se zrovna díval na Saturn, já se na chvíli podíval na obzor směrem na Odolov, a uviděl poprvé v životě bolid, jasnost asi -9 až -10 mag, oslnivě bílý, na konci do zelena.

Michal se po mém výkřiku odtrhl od dalekohledu a s úžasem zíral na světlou stopu, která byla viditelná asi 12 vteřin. To už od vodárny hulákal Matěj: „Asi ho mám na fotce!“

Že měl pravdu, to můžete vidět na přiložené fotografii. Stopa začíná za souhvězdím Perseia a končí u zadní části Velkého vozu. Čas přeletu: 02h 33min 45 SEČ.

Leon Miš

Ahoj Apači (teď už kolegové Apaci :-).

Perseidu 13.8. ráno jsem viděl taky, byla naaadherná. Mnou zaznamenaný čas je 02:33:34 SELČ. Měla modrozelenou barvu, stopa ji vydržela 13 sec a byla dlouhá asi 8 stupňů. Letěla přes Bližence, dolů skoro kolmo k obzoru.

Pozorovací stanoviště:

STOCHOV,

13 st. 57.3' v.d.

50 st. 11.06' s.š.

Petr Scheirich

Tak opět zdravím APO.

Zrovna jsem se dostal k internetu a co to nevidím? Kdo prý viděl Perseidu 13.8. ve 2:33?

Víte já v té době byl na střeše našeho domu na náměstí v České Lípě. A co jsem psal do diskuze členů IAN 14.8.?

Taky jsem viděl pěkných pár Perseid. Poprvé po pěti letech jasno. 13.8. nad ránem jsem koukal u nás v České Lípě na náměstí. Obloha s Měsícem nic moc. Nejslabší hvězdu jsem viděl 4.3 a v 15 st. nad obzorem jen nějakých 2.1 mag. Ale lítali mršky :-)) Mezi 2:00 a 3:00 SELČ jsem jich zahlíd 20 a k tomu tři sporadický, potom jsem to vzal na kraj města a tady mezi 3:30 a 4:15 jich viděl 19 + jeden sporadický. Byla to nádhera, Spolu s Jupiterem, Saturnem, Aldebaranem a Plejádami to nemělo chybu.

Nejkrásnější kousek jsem ale viděl ve 2:33. To byla zrovna sprška, kdy jich za 5 minut spadlo 11. A jeden z nich byl parádní bolid. Poprvé v životě jsem opravdu dobře viděl rozplývající se stopu. A to prosím letěl kolem věže radnice asi 15 st. nad obzorem! Stopu jsem viděl dobře 5-7 sekund, jak jsem to spočítal.. Přesně v místě té stopy se vyhoupla hvězda 2.1 mag, co je vlevo od Capelly (nemám mapu).. Takže prolít přímo přes ni, no prostě paráda :-)))

Takže ta hvězda má RA ~ 6 hodin a DE ~ 45 st. Jsem si jist že letěl přímo přes ni, resp. jedně malinký kousek od ni, to by se mohlo hodit...

Souřadnice mého pozorovacího stanoviště jsou:

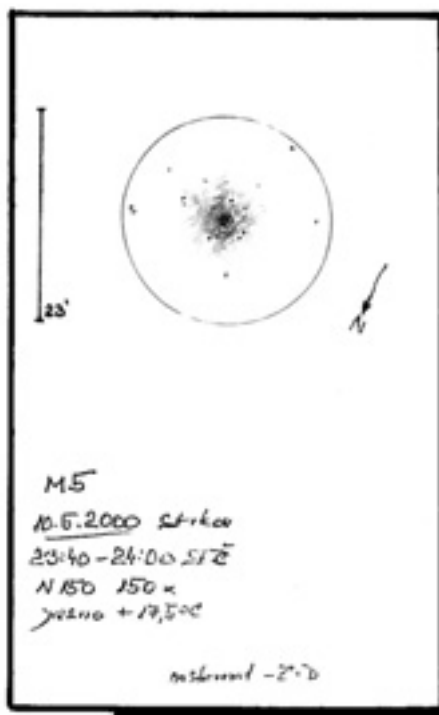
50.686 a 14.537, 250 m.n.m. (Česká Lípa-náměstí TGM)

Zdravím Vás a jsem zvědav, zda by to nějak pomohlo. V každém případě jste mě ujistili, že se mi vyjmečnost tohoto bolidu zapsala do paměti právem. Rád bych se dověděl, jakou měl tedy skutečně jasnost..

S pozdravem Martin Gembeč

Naším dlouholetým členem a pozorovatelem je Otto Janoušek. Jeho pozorování jsou vždy úhledně zpracována a jsou ideální pro další zpracování – archivaci. Jako ukázkou na další straně tedy uvádím zmenšený originál pozorování.

M 5 NOC 5904



10.5.2000

23:40 - 24:00 SČ

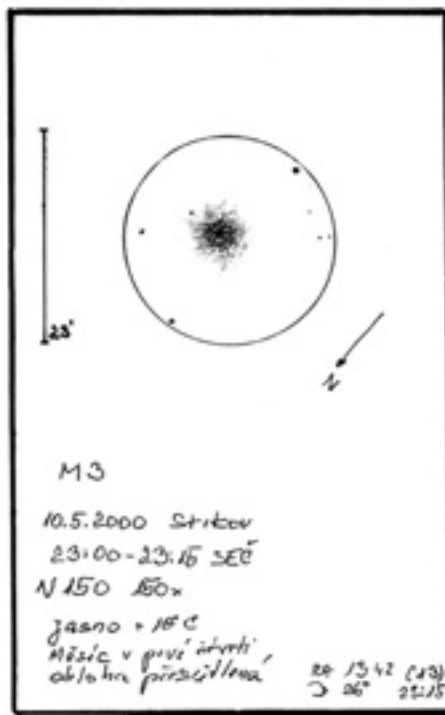
Strkov

jasno + 17,5°C

N 150 150x

- M 5 Kulová hvězdokupa v CVn. Jasnější než M 3, při zv. 150x se dají rozlišit i hvězdy bokem i ve středu objektu. Zdá se, že má spirálový tvar. Je na ni skutečně krásný pohled. Má zdánlivý průměr 26' o celkové jasnosti 5,8^m a vzdálena je asi 25 000 sv. roků.

M 3 NGC 5272



10.5.2000

23:00 - 23:15 SEČ

Strkov

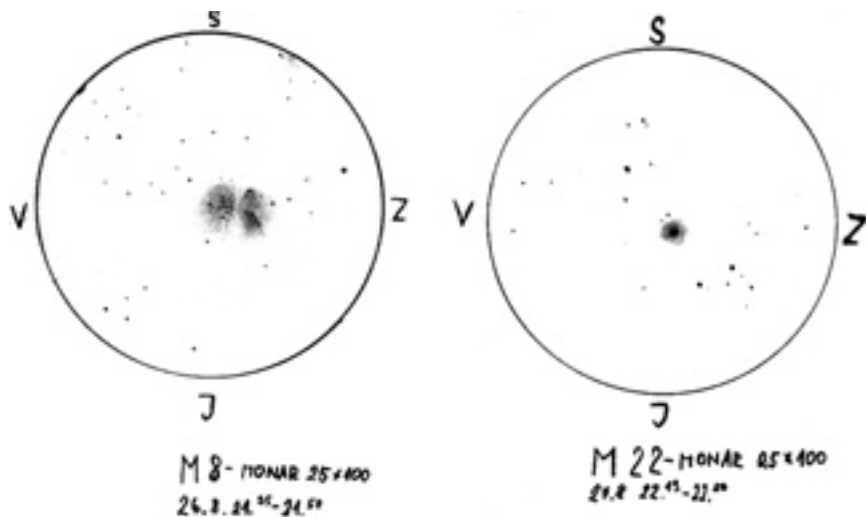
jasno + 18°C

N 150 150x

Pozorování při jasné obloze a ještě dosti osvětlené Měsícem, který je v první čtvrti. Přesto jsem zkusil ji vyhledat a udělat zákres.

- M 3 Kulové hvězdokupa s jasným jádrem. Při zv. 150x je to nejlepší. Je středně hustá KH o celkové jasnosti $6,4^m$, zdánlivý průměr $25''$, vzdálená od nás je asi 32 000 sv. roků.

Naším novým, aktivním a asi nejmladším členem je Tomáš Zajíc, který pozoruje přístroji vsetínské hvězdárny. Níže si můžete prohlédnout jeho pozorování jako vzpomínku na letní noci.



To že se dá dělat astronomie i ve dne nám dokladuje svými pozorováními Michal Švanda, který se stává v poslední době platným pomocníkem při vytváření náplně jak Bílého trpaslíka, tak i našeho webu. Michale vydrž!

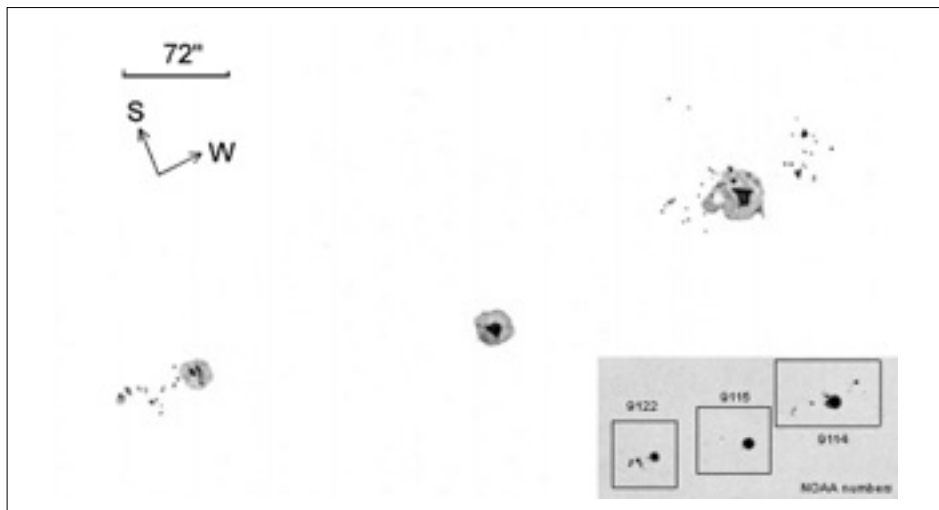
Detaily na Slunci

Tak tohle je ovšem klasa. Kam se hrabe Bečka v Úpici. Takové detaily jsem na Slunci ještě nikdy neviděl! Obraz drží jako přilepený, ostrý jako břitva a poblíž středu dvě obrovské skvrny. Odolej a nekresli!

Kreslím, dokud je Slunce ještě dostatečně zeslabeno přes stromy, takže nemůžu měřit, ale na tyhle účely to stačí.

Opravdu jsem takové detaily na Slunci ještě neviděl. Patrna je každá malilinkatá skvrnka, v NOAA 9114 to vypadá, jakoby kolem vůdčí skvrny někdo rozházel písek – desítky prťavých skvrnek. Umbra vůdčí skvrny není kulatá, ale vykazuje svou ostrou strukturu – zálivy a poostrovy. V Ani penumbra není jednotvárná, vykazuje přinejmenším dva odstíny šedi, chvílemi mám dokonce pocit (a myslím, že to není jen pocit), že vidím jemňoučké vláknité struktury – radiální paprsky od umbry do fotosféry.

Pořád se na to Slunce musím koukat, absolutně se nemůžu nabažit všech těch podrobností – granule, fakulová pole, každý pór... Rekl bych, že je to dost dobrá odměna za ty dny zatažena.



(Vůdčí skvrna NOAA 9114 je vidět přes filtr i pouhým okem.)

Počty skvrn jsou úžasné: NOAA 9122 – 18 skvrn, NOAA 9115 – 1 skvrna, NOAA 9114 – 39 skvrn.

Michal Švanda

Jsme na poslední stránce BT-čka a mě nezbyvá nic jiného než se s vámi rozloučit, poděkovat za došlá pozorování a těšit se na ty další.

Marek Kolasa

Obsah

Základem všeho je komunikace, Marek Kolasa	1
Know what, Jiří Dušek	2
Konvektivní celly po třiceti letech!, Michal Švanda	7
Spocku, máme vás!, Michal Švanda	8
Objevte si kometu, Pavel Gabzdyl, Jiří Dušek	10
Co se stalo s Lineárou?, Michal Švanda	12
Záblesky družic Iridium, Tomáš Zajíc	15
Iridia jsou dolů, Martin Klíma	15
Trpasličí tipy na září, říjen a listopad 2000, Lukáš Král	16
Zajímavá pozorování, Tomáš Liška, Lukáš Král, Petr Scheirich, Leon Miš, Otto Janoušek, Tomáš Zajíc, Michal Švanda	17

BÍLÝ TRPASLÍK je zpravodaj sdružení Amatérská prohlídka oblohy. Adresa redakce Bílého trpaslíka: Marek Kolasa, Dr. Martíňka 1, 700 30 Ostrava-Hrabůvka, e-mail: Ozlik@atlas.cz. Najdete nás také na WWW stránkách <http://www.ian.cz/APO>. Na přípravě spolupracují Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně, Hvězdárna a planetárium VŠB – TU v Ostravě a Hvězdárna v Úpici.
Sazba Marek Kolasa. ©APO 2000