

Co nového na obloze?

Jan Verfl

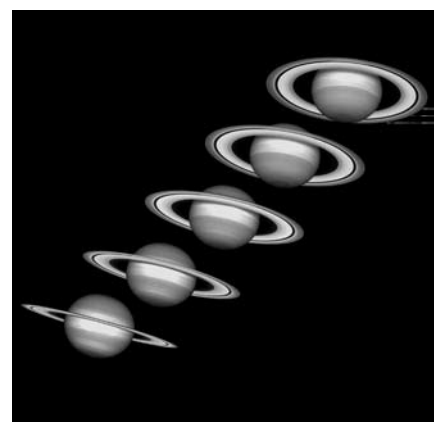
Nikdo asi nebude protestovat proti tvrzení, že svět vesmírných objektů všeho druhu je nestálý a proměnlivý. Většina změn je ovšem buď periodická v řádech od zlomků vteřin (pulsary) až po desítky či stovky dní (počasí na Marsu, miridy...), nebo naopak natolik pomalá, že za krátký lidský život je nemáme šanci postihnout. Výsledky jeví obou kategorií ovšem těžko mohou být odpovědí na otázku, co se na nebi za poslední desetiletí, po které existuje náš časopis, změnilo. Zaměříme se tedy na oněch několik málo procesů, jejichž projevy (ať už periodické nebo nezvratné) můžeme nejlépe sledovat právě v horizontu desetiletí.

Sluneční soustava

Slunce se svým jedenáctiletým cyklem vráží myšlenku tohoto článku trochu ránu pod pás – před 10 lety totiž jeho aktivita byla velmi podobná té současné, podstatné změny se děly právě v mezidobí. Ovšem vybavení dobrými magnetogramy byste přesto měli podstrčený deset let starý snímek snadno rozpoznat – ovšem pouze pokud by na něm byly vyznačené světové (tedy sluneční; nebo by se mělo snad říkat sluncové?) strany! V současném slunečním cyklu totiž „vedoucí“ skvrna ve skupině (vpředu ve směru rotace, tedy západnější podle slunečních měřítek) na severní polokouli ztělesňuje vždy severní pól lokálního magnetického pole a závěrná skvrna pól jižní (na jižní polokouli obráceně). V minulém cyklu (stejně jako v následujícím, neboť střídání je periodické), a tedy i před 10 lety, to však bylo obráceně.

Velmi podobný druh změn můžeme pozorovat na Saturnu. Pomineme-li občasný výskyt bílých oblaků či jiné, vesměs krátkodobé atmosférické výkyvy, je nejvýrazněji proměnlivým znakem Saturnu zdánlivé rozevření jeho prstenců dané jejich aktuální polohou vůči pozorovateli. Během jednoho oběhu Saturnu okolo Slunce, který trvá téměř 30 let, Země dvakrát projde rovinou prstenců; jelikož jejich hlavní složky A a B svojí tloušťkou nepřesahují 1 km, stávají se potom nejméně na několik hodin neviditelnými i pro největší pozemské dalekohledy – zbude po nich pouze stín vržený na planetu. Naposledy se tak stalo v roce 1996, takže zatímco předtím jsme sledovali severní stranu prstenců, dnes vidíme stranu jižní; profil planety je tak oproti počátku 90. let zdánlivě převrácený.

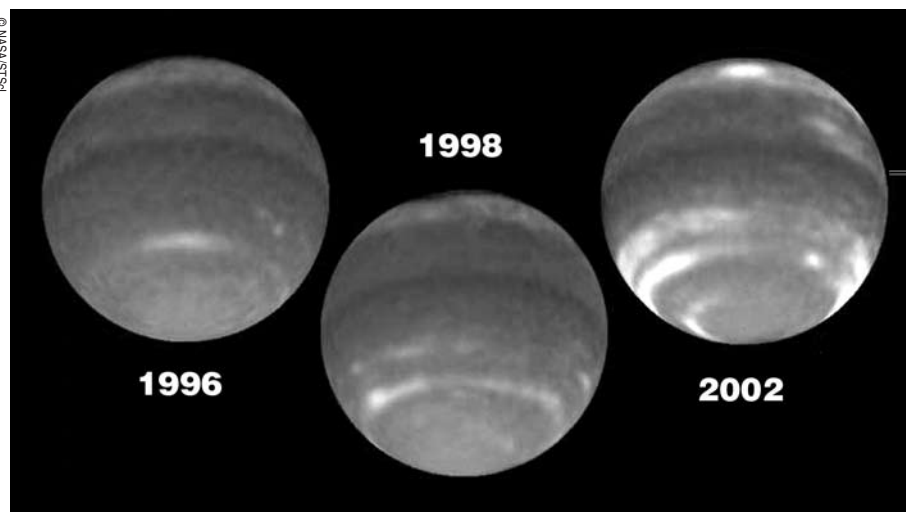
Obří planety jsou vůbec takový pomalý a líný svět, přesně takový, jaký teď hledáme. Uran oběhne Slunce jednou za 84



Rozevírající se prstence Saturnu

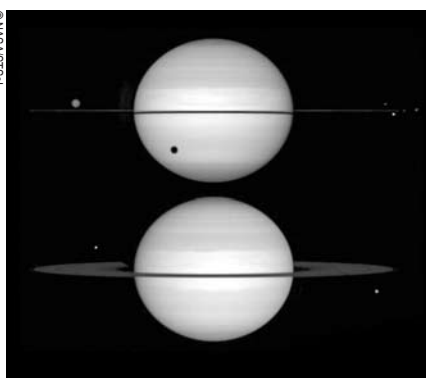
let, Neptun k tomu potřebuje dobu téměř dvojnásobnou, čemuž odpovídá i rychlost střídání ročních období. V případě Uranu navíc dostává termín roční období zcela nový význam. Jeho rotační osa leží téměř v rovině jeho oběžné dráhy (chybí 8°), a tak v podstatě celý povrch planety pokrývají polární oblasti, kam v době příslušného zimního slunovratu nesvítí Slunce celé dlouhé roky. Naposledy byl Uran ve slunovratové poloze v roce 1985 – tehdy byl pohled na něj poněkud nezvyklý, neboť ukazoval stále tutéž polokouli. Naopak během rovníkosti, která nastane za tři roky, uvidíme planetu kompletní – ovšem patřičně nakloněnou oproti běžným zvyklostem.

Reakce atmosféry na postupující jaro je, stejně jako u sousedního Neptunu, nejlépe viditelná na snímcích HST. Ačkoliv rozdíl v přísunu energie od Slunce nejsou vzhledem k obrovské vzdálenosti planet od něj nijak ohromující, stačí na tvorbu nápadných oblákových útvarů. Na většinou fádním jednobarevném povrchu Uranu to příliš vidět není (oblaka jsou nejpatrnější v infračerveném záření), ale v případě Neptunu byla právě změna ročního období pravděpodobnou příčinou zmizení Velké tmavé skvrny známé ze snímků Voyageru 2, ke kterému došlo v polovině devadesátých let a objevení jiné, podobné skvrny v jiné části planety. Při pozorování pozemským dalekohledem ovšem nejspíš nemáme možnost tyto změny sledovat na vlastní oči. V literatuře, převážně z dob předvoyagerovských, sice najdeme nejrozdílnější zprávy o útvarech pozorovaných na povrchu Uranu, ale data ze sond a HST jenom podpořila názory, že šlo především o jevy iluzorní.



Růst světlých oblak na Neptunu s postupujícím jarem

© NASA/STSI

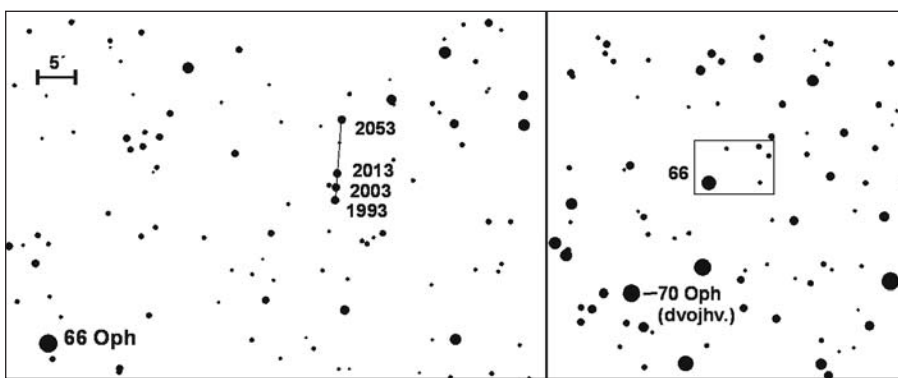


Země prochází téměř přesně rovinou prstenců, které díky tomu mizí. Stín na horním obrázku má na svědomí Titan.

Zajímavé věci se jistě dějí i na Plutu – v roce 1989 prošlo na své dosti výstředné dráze přísluním, takže teplota na jeho povrchu (stále se držící jen několik desítek Kelvinů nad absolutní nulou) umožňuje dočasnou existenci atmosféry, která záhy opět zmizí v podobě námrazy na povrchu. Z hlediska běžného pozorovatele bude ovšem jedinou změnou postupný pomalý pokles jasnosti z maximální hodnoty 13,7 až někde k 15. velikosti, které ale planeta dosáhne někdy koncem století.

Hvězdy v pohybu

Vlastní pohyb jeví v principu každá hvězda, ovšem jen u těch nejbližších a nejrychlejších jej můžeme dobře zaznamenat i v amatérských podmínkách. Rekordmanem v tomto oboru je známá Barnardova šipka v souhvězdí Hadonoše, hvězda 9. velikosti, která je po systému Alfy a Proximy Centauri nejbližším známým sousedem Slunce. Za rok urazí přes 10 obloukových vteřin, na jeden stupeň tedy potřebuje 350 let. Zajímavé je, že se k nám navíc stále přibližuje – asi za 8 000 let bude dokonce nejbližší hvězdou ve vzdálenosti menší než 4 světelné roky a rychlost jejího zdánlivého



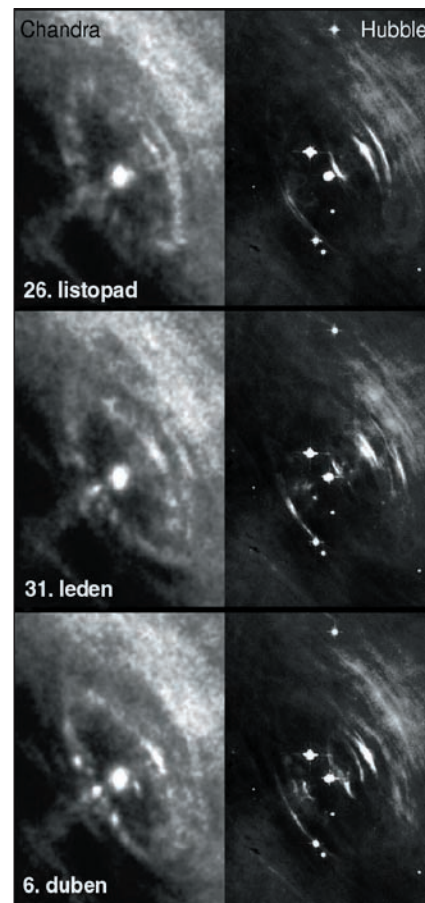
Vyhledávací mapka pro Barnardovu hvězdu. Podrobný výřez vlevo obsahuje hvězdy do 12. velikosti; polohy Barnardovy hvězdy jsou vyznačeny vždy pro počátek roku. Na mapce vpravo je vidět typické „V“ ve východní části Hadonoše, podle něhož lze oblast snadno identifikovat.

pohybu přesáhne 25 obloukových vteřin. (O „objevu“ jejího planetárního systému viz článek Z. Pokorného.) Známo je celkem 7 hvězd s vlastním pohybem přes 5 vteřin/rok, přičemž nejjasnější z nich, sedmá 61 Cygni je vidět i prostým okem. To ovšem nepřináší žádnou výhodu, protože touto metodou její pohyb zaregistrujete nejdříve po několika staletích!

Možná zajímavějším případem hvězdných pohybů jsou fyzické dvojhvězdy, z nichž některé vykazují značné změny díky krátkým oběžným dobám, případně velkým rychlostem při průletu periastrum, neboť řada z nich má velmi excentrické dráhy. Parametry některých z těch zajímavějších podává příslušná tabulka, jejíž údaje (včetně samotného výběru hvězd) jsou převzaty z článku **Tomáše Rezka** v *Astropise* 1/1995.

Zatímco známá Porrima (γ Vir) rychle mizí z dosahu dostupných amatérských dalekohledů a v kritickém jaře roku 2008 bude pravděpodobně těžkým oříškem pro jakýkoliv přístroj bez adaptivní optiky, ještě známější bílý trpaslík Síríus B se stále více vynořuje ze záře svého extrémně jasného souputníka a jeho spatření se stává snazším. U obou

dvojhvězd si všimněte také prudkých zvrátů v pozičním úhlu, které budou snad ještě patrnější než změna vzdálenosti. Jasný pár Castor se již nechová tak dramaticky a je zahrnut spíše pro svoji popularitu; naopak nepříliš známá 70 Oph se pohybuje celkem svižně a je v dosahu i pro malé přístroje. Vyhledat ji můžete s pomocí pravé části mapky pro nedalekou Barnardovu šipku.



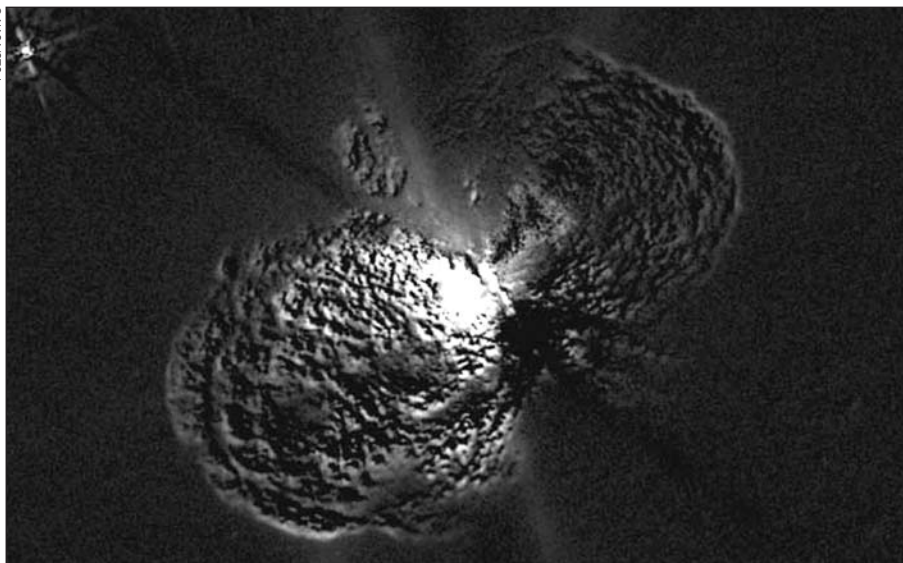
© NASA/STSI

Vlny v centrální části Krabí mlhoviny na snímcích HST a rentgenové družice Chandra

Porrima – γ Vir			Síríus – α CMA			Castor – α Gem		70 Oph	
rok	vzdál.	poz. úh.	rok	vzdál.	poz. úh.	vzdál.	poz. úh.	vzdál.	poz. úh.
1995	2,5"	280°	1995	3,1"	231°	3,4"	67°	2,5"	168°
2000	1,8"	267°	2000	4,6"	150°	3,8"	61°	3,8"	148°
2004	1,2"	246°	2005	6,7"	111°	4,2"	57°	4,9"	138°
2008	0,4"	216°	2010	8,8"	91°	4,6"	54°	5,7"	131°

Parametry vybraných dvojhvězd a jejich změna v období asi ± 10 let. Poziční úhel je úhel od jasnější složky ke slabší a počítá se od severu (90° je východ).

© NASA/STScI



Rozdíl dvou snímků mlhoviny okolo η Carinae; to, co vypadá jako výtrysky kolmé na mlhovinu, je pouze ohybový obrazec vzniklý v tubusu dalekohledu

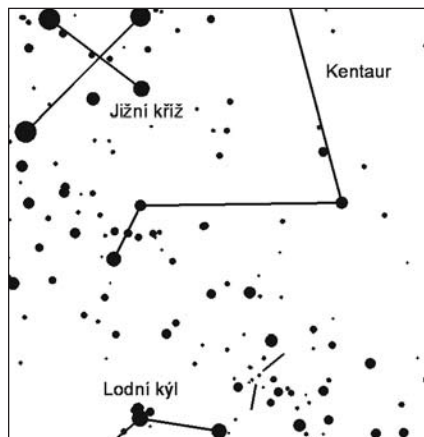
Mlhoviny a proměnné hvězdy

Objekty vzdáleného vesmíru obvykle považujeme za stálé a neměnné. Čestnou výjimkou je v tomto ohledu známá Hubbleova proměnná mlhovina NGC 2261 v Jedno-rožci. Malá, ale poměrně jasná reflexní mlhovina je osvětlována proměnnou hvězdou R Mon. Ta produkuje velké množství pohyblivých prachových struktur, které vrhají měnící se stíny na mlhovinu, čímž za příspěvní vlastních změn jasnosti hvězdy vzniká celkový efekt proměnlivosti, který lze zachytit už cca 15cm dalekohledem. Stále ovšem jde o jevy poměrně krátkodobé, probíhající na škálách týdnů až měsíců. Ke sledování skutečně dlouhodobých procesů ve vesmíru potřebujeme opět nejvýkonnější dalekohledy světa. Jejich jevištům jsou především obálky okolo aktivních hvězd a zbytky po výbuších supernov.

Patrně nejznámějším supernoválním pozůstatkem je Krabí mlhovina v Býku. Její autorka explodovala před téměř tisícem let, přesto je rozpínání mlhoviny stále patrné nejenom díky měření radiálních rychlostí, ale i prostým porovnáním dvou snímků. Bohužel, pohyby jednotlivých filamentů jsou natolik decentní, že na dvou obrázcích vedle sebe by byly jen těžko rozpoznatelné (a animovaná sekvence se v tisku zveřejnit nedá...). Dobře sledovat ovšem můžeme vlny šířící se střední částí mlhoviny až polovinou rychlosti světla. Pocházejí od pulsaru, rychle rotující neutronové hvězdy, která po supernově zbyla a zásobuje okolní

prostředí velkým množstvím vysokoenergetických částic.

Lepší možnost pohledu na rozpínání materiálu dává počítačově zpracovaná dvojice snímků podivuhodné hvězdy η Carinae do jednoho. Světlé oblasti ukazují, kde za 17 měsíců, které uplynuly mezi snímky, přibyl materiál. A není divu, že ho přibylo velké množství – zmíněná obří hvězda je svoji aktivitou proslulá. Mlhovina, která ji obklopuje, vznikla převážně během velké exploze okolo roku 1840, kdy éta dosáhla -1 mag (předtím kolísala mezi 2. a 4. velikostí). Její sláva trvala jen několik let, neboť oblaka vyvrženého prachu brzy utlumila její světlo a na dlouhou dobu přestala být pozorovatelná pouhým okem (poklesla až k osmé velikosti), až v posledních letech se opět vrátila alespoň k hodnotě 5 mag a je možné, že se bude dále zjasňovat. Sluší se

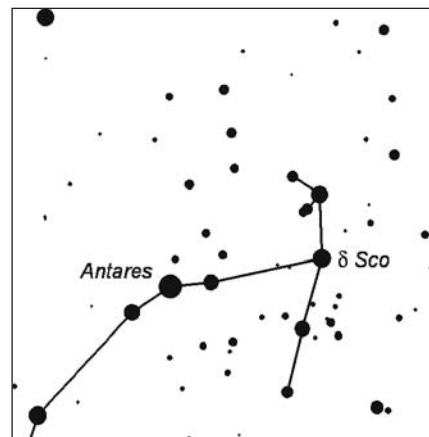


Budete-li mít cestu na jih, můžete se zkusit na η Car (označena čárkami) sami podívat

upozornit, že pro nás Evropany by ani její případný (v horizontu maximálně milionů let očekávaný) výbuch v podobě supernovy neznamenal žádnou změnu, neboť u nás nikdy nevystupuje nad obzor.

Proměnných hvězd je na obloze mnoho, avšak jejich změny bývají buď velmi nevýrazné, nebo se víceméně opakují, takže tak nějak patří k běžnému stavu oblohy, ačkoliv některé z nich mohou svými změnami viditelně narušovat známé obrazce souhvězdí (typickým příkladem je γ Casiopeiae, střed jejího „W“, která mění jasnost o více než magnitudu). Zajímavým zpestřením je nedávné zjasnění hvězdy δ Scorpii (tedy Štíra). V roce 2000 se její do té doby neměnná jasnost 2,3 mag zvýšila o téměř půl magnitudy za několik týdnů, nyní dosahuje hodnoty 1,6, čímž už může změnit vzhled souhvězdí docela zajímavě. Když se bude ještě trošku snažit, přibude nám dokonce nová hvězda 1. velikosti!

Závěrem tohoto malého výletu po všech možných koutech oblohy zamířme do dalek úplně nejvzdálenějších. Pomineme-li takové „okrajové“ problémy, jako neprůhlednost vesmíru první statisíce let po jeho vzniku a nedostatek jakýchkoliv pozorovatelných objektů řadu milionů let poté, omezuje naši možnost pozorovat vzdálené objekty v principu především konečnost rychlosti světla a stáří vesmíru (z dostatečně vzdálených oblastí k nám informace ještě nestačily doletět). Radujme se tedy z toho, že za posledních deset let jsme tuto oblast prostým čekáním rozšířili o 95 bilionů kilometrů...



Vyhledání nové proměnné δ Sco není nijak obtížné; mapka ovšem zabráni všem nejasnostem