

Noční svítící oblaka

V nadcházejícím měsíci nás čeká jako každý rok letní slunovrat a všechny s ním spojené astronomické nepříjemnosti. Krátká noc, v jejímž průběhu Slunce vůbec neklesne pod 18° pod horizont, což je podmínka začátku astronomické noci. V oblastech s vyšší zeměpisnou šířkou se alespoň mohou těšit na „bílé noci“ jimiž je pověstný St. Peterburk či púlnoční Slunce na které se jezdí turisté dívat na sever Norska. Co však čeká nás?

Zajímavostí, která je časově omezena na období kolem letního slunovratu se také dočkáme. Řeč je o nočních svítících oblacích, které dostaly odborný název *noctilucent clouds* – NLC. Ani dnes to není zcela objasněný atmosférický jev. Naše představa o jejich podstatě je následující: Ve vysoké atmosféře, v oblasti mezosféry, ve výškách až kolem 80 až 85 km nad povrchem, se vytváří shluky ledových krystalů, které jsou za normálních okolností nepozorovatelné. Oblačnost se obvykle vyskytuje v troposféře, ve výškách maximálně kolem 12 km vysoko. Obvykle jsou ovšem ještě výrazně níže nad zemským povrchem.

Abychom tuto mimořádně vysokou oblačnost mohli spatřit musíme si počkat na okamžiky kdy je podsvícená Sluncem, které už v daném místě a čase zapadlo pod obzor, ale na druhou stranu není příliš hluboko pod ním (6° až 16°). Ve střední Evropě vhodné podmínky nastávají proto právě v průběhu soumraku (kolem 21:30 SELČ) každoročně v průběhu června a v první polovině července. Na obloze nad severním či severozápadním obzorem se objeví jemné modro-stříbrné cáry připomínající vzhledem cirrovitou oblačnost. Celý úkaz trvá obvykle desítky minut. Maximálně však dvě hodiny. Stejná konfigurace jako večer samozřejmě nastává zrcadlově také ráno před východem Slunce na severovýchodní obloze (kolem 3:30 SELČ). Obvykle je lze sledovat ve výšce několika málo stupňů nad obzorem. Maximální výška svítících nočních oblaků se v České republice pohybuje kolem 35° . Na bezoblačném nebi se mohou rozprostírat v rádiu i více než 60° . Nejvhodnější lokalitou pro jejich



pozorování jsou hory odkud je dokonale odkryté okolí severního obzoru a kde většinou také neobtěžuje parazitní pouliční osvětlení.

Noční svítící oblaky připomínají jemná závojevité oblaka, která jsou ale při pohledu malým dalekohledem mnohem jemnější a vláknitější než běžné cirry. Prozradí je též nezvyklá světle modrá až stříbřitá barva.

Spekuluje se, že za zvýšenou četností výskytu těchto oblaků je aktivita Slunce, která významně ovlivňuje podmínky ve vysoké atmosféře. Zdá se, že v době minima sluneční aktivity je výskyt NLC mnohem vyšší. Někteří odborníci dávají výskyt NLC také do souvislosti s globální změnou klimatu (ať už k němu dochází z jakékoli příčiny), neboť pozorování těchto výjimečných oblaků je záležitost posledních 100, maximálně 200 let. I když se jedná o nápadný a poměrně snadno pozorovatelný úkaz, nepodařilo se zmínky o něm dohledat v jakýchkoli historických záznamech.



Oba tyto faktory pravděpodobně ovlivňují vysokou atmosféru. Mechanismus by měl fungovat tak, že v oblasti vzniku NLC (v mezoféře kolem 83 km nad zemí) průběžně kolísá teplota. Pouze během několika týdnů právě okolo letního slunovratu se teplota ustálí (paradoxně na nejnižší hodnotu v průběhu celého roku), a to na přibližně -130°C . Právě za těchto podmínek se mohou noční svítící oblaka tvořit. Částičky ledu zde vznikají z malého množství vodních par z nižších (a teplejších) vrstev atmosféry a také štěpením molekul vody přímo v mezoféře (patrně štěpením metanu slunečním zářením). Vyšší koncentrace oxidu uhličitého spojená s globálním oteplováním přináší více tepla a více vodních par, které stoupají do mezoféry. Naopak tento fenomén pravděpodobně vede k výše popisovanému ochlazení samotné mezoféry. Nižší sluneční aktivita pak také přispívá k nižší teplotě polární menopauzy a usnadňuje podmínky pro vznik NLC.

Velice zajímavou zábavou může být nejen pozorování nočních svítících oblaků ale také jejich zachycení fotoaparátem. Velice dobrou inspirací pro vás může být internetová stránka: http://spaceweather.com/nlcs/gallery2009_page1.htm, na níž naleznete řadu snímků za posledních sedm let. V případě, že se vám nějaký pěkný snímek podaří můžete se i vy přidat k autorům z celého světa.

Dvanáct nejjasnějších proměnných hvězd

Pozorujte neozbrojenýma očima

Pokračování z předešlého čísla AI

Mira, Gama Cassiopeiae a Betelgeuse

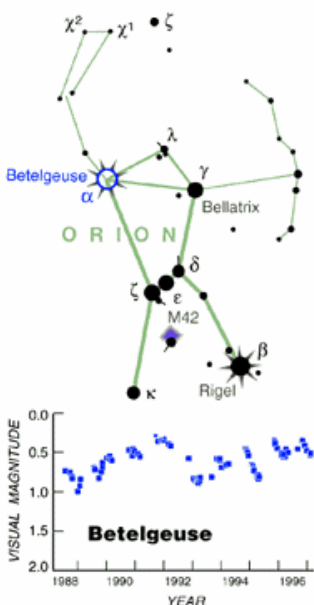
Na konci listopadu 2009 byla velmi známá proměnná hvězda **Mira**, která se nachází v centru souhvězdí Velryby (Cetus), snadným cílem pro večerní pozorování i bez užití dalekohledu. Procházela totiž maximem své jasnosti. V takových obdobích pak může být její jas srovnatelný s blízkými nejjasnějšími hvězdami jako je alfa Ceti, alfa Arietis či beta Ceti. Ale již několik měsíců po maximu Mira pokaždé potěmní natolik, že k jejímu vyhledání si na pomoc musíte vzít minimálně triedr.



Když se tato typická dlouhoperiodická proměnná hvězda dostane do maxima, je téměř nemožné ji přehlédnout. Problém je v tom, že Mira, omikron Ceti má deklinaci pouhých -3° , a proto se v našich zeměpisných šířkách dostává nad obzor pouze v některých částech roku. Neobvykle jasné maximum jsme si tak mohli užít v zimě 1996 – 97. Při typickém vrcholu má Mira jasnost kolem 3,4 mag. Na začátku února 1997 však dosáhla až jasnosti 2,5 mag a setrvala na ní až do konce měsíce.

Mira je nejjasnější červenou dlouhoperiodickou proměnnou hvězdou (pokud opět nepočítáme vzplanutí nov a supernov) a v průběhu každé periody prochází značnými rozdíly jasnosti, které snesou srovnání pouze s ději, které nám předvádějí tělesa náležící do naší sluneční soustavy. Za periodu trvající 332 dnů (maximum přichází vždy přibližně o měsíc dříve než v předešlém roce) kolísá jas omikron Ceti mezi řádově 2,0 až 10,1 mag. Takovýto skok představuje neuvěřitelnou změnu jasu v poměru 1:1740. V roce 2010 se maxima dočkáme na konci října, ale přesné datum ani skutečnou jasnost nelze nikdy dopředu přesně odhadnout.

Nestabilní horká **gama Cassiopeiae** je obří proměnnou hvězdou s kolísajícím průměrem. K mimořádnému zjasnění došlo roku 1937, kdy se její jas z 2,25 mag zvýšil na řadu měsíců až k 1,6 mag. Předpokládá se, že v období nárůstu jasnosti došlo k odvržení jejího pláště. Známý vzhled W – souhvězdí Cassiopei - se na několik měsíců nápadně změnil. Po následném zeslabení gama Cassiopeiae roku 1940 až ke 3. mag, se hvězda velice pomalu, až do roku 1966 rozjasňovala, až dosáhla na hodnotu 2,2 mag. Od té doby vykazuje ve své jasnosti pouze nepatrné změny. Nikdo ovšem nedokáže odhadnout, jaký bude další vývoj a kdy dojde k případnému dalšímu zjasnění či naopak poklesu jasnosti.



Většina jasných proměnných hvězd mění svoji jasnost v poměrně malých amplitudách a kvalitě odhadů je třeba věnovat velkou pozornost. Nezanedbatelnou roli může hrát například i rozdílná výška srovnávacích hvězd, kterých u jasných proměnných zase není k dispozici tolik nad obzorem. Při průchodu světla hvězdy atmosférou dochází s klesající výškou k významnému útlumu jasu a je nutno tuto skutečnost vždy zohledňovat. Takovéto úpravy jsou například nezbytné při sledování vůbec najjasnější proměnné – hvězdy **Betelgeuse**, alfa Orionid. Ta mění svoji jasnost velice pomalu a navíc nepravidelně s předpokládaným základním intervalem pohybujícím se kolem šesti let.

Jen málo pozorovatelů ví, že Betelgeuse může být téměř stejně jasnou hvězdou jako je Rigel, případně se zase naopak v minimu svou jasností blíží jasu Aldebarana (alfa Býka). Vizuální jasnost Betelgeuse se měnila v rozmezí od +0,3 mag na konci zimy 1988 a začátku zimy v roce 1990/91, do jasnosti +0,9 mag na konci zimy 1989 a pak také v roce 1993 a počátkem jara 1995.

I když se na první pohled zdá být pozorování takto jasných hvězd už prakticky zbytečné, není to tak úplně pravda. Ani dnes v mnoha případech nejsou profesionální astronomové schopni předpovědět změny jasností těchto hvězd a každé včasné upozornění na neočekávaný vývoj dostatečně krátce po jeho začátku může pomoci. Na aktivní hvězdu se může včas zaměřit detailní pohled některého z velkých přístrojů a pomoci tak odhalit skutečnou fyzikální podstatu pozorovaného vývoje.

Náhodné jednotlivé odhady jasností samozřejmě nemají prakticky žádnou cenu. Problematice proměnných hvězd je třeba se věnovat systematicky. Tím nejen pozorovatel získává průběžný přehled o dlouhodobějším vývoji, ale současně nabírá i zkušenosti tak potřebné k provádění kvalitních a důvěryhodných odhadů. U dlouhoperiodických proměnných (s ohledem na délku periody) stačí získávat odhady v odstupu dnů. Naopak proměnným s krátkou periodou světelných změn je nutno se vždy věnovat detailně s odhady prováděnými i jen desítky minut po sobě. V těchto případech se totiž většinou jedná o stanovování okamžiku minima ze série odhadů. Případ od případu lze i sdružovat pozorování z následných nocí. Vždy však záleží na vlastnostech konkrétní hvězdy. Obecně však lze konstatovat, že i dnes má systematické a pečlivé sledování proměnných hvězd svou cenu.

ASTRONOMICKÉ informace – 6/2010

na stránkách HvR naleznete AI v elektronické podobě dříve než v poštovní schránce <http://hvr.cz>

Rokycany, 26. května 2010