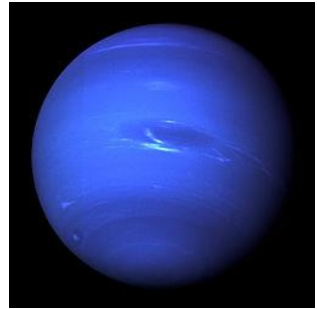


Neptun

170 let poté

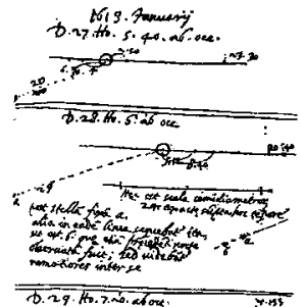


Neptun je osmá, od Slunce nejvzdálenější, planeta sluneční soustavy a patří mezi plynné obry. S rovníkovým průměrem lehce pod 50 000 km je nejmenším z nich. Podobně jako u ostatních plynných obrů je možno přímo pozorovat pouze svrchní vrstvy jeho atmosféry, ve kterých můžeme spatřit několik velkých tmných skvrn, připomínajících skvrny v atmosféře Jupiteru. Neptun má charakteristicky modrou barvu, která je hlavní měrou dána přítomností většího množství metanu v atmosféře planety.

Planeta Neptun je značně podobná Uranu, obě oběžnice mají odlišné složení než další dva největší plynní obři, Jupiter a Saturn. Uran a Neptun jsou proto někdy vyčleňováni do zvláštní kategorie jako tzv. „ledoví obři“. Atmosféra Neptunu je složena převážně z vodíku a hélia s větším podílem vody, čpavku a metanu. Vnitřní stavba planety je spíše kamenitá a navíc obohacená vodním ledem.

Letos 23. září jsme mohli oslavit již 170. výročí objevení Neptunu, které bylo v roce 1846 bezesporu velkým vítězstvím nebeské mechaniky, respektive Keplerových zákonů a Newtonovy gravitační teorie. Ale Neptun astronomové mohli poznat ještě o mnoho let dříve. Na svých zákresech Jupitera jej zaznamenal o 234 let dříve Galileo Galilei. Alespoň v krátkosti si připomeňme spletitou historii objevu planety, určitě stojí za to.

Jak už bylo řečeno, jako první opakovaně pozoroval Neptun svým, nedlouho předtím zkonstruovaným, dalekohledem italský fyzik a astronom Galileo Galilei na přelomu let 1612 a 1613 (viz obr.). Planetu, která se tehdy při pohledu ze Země nacházela v blízkosti Jupiteru, však mylně považoval za hvězdu a náznakům jejího (ve dnech pozorování obzvlášť pomalého) pohybu nevěnoval další pozornost.



Počátkem 19. století francouzský astronom Alexis Bouvard publikoval podrobné tabulky poloh tří tehdy známých obřích planet. Ukázalo se, že v případě planety Uranu se nová pozorování s tabulkovými propočty znatelně rozcházejí. Bouvard po dalším pečlivém zkoumání těchto nepravidelností v pohybu Uranu vyslovil hypotézu, že pozorované odchylky mají svůj původ v gravitačním působení další, dosud neznámé oběžnice.

Na základě této předpovědi se v letech 1843 až 1846 přibližnou polohu předpokládaného tělesa nezávisle na sobě rozhodli vypočítat francouzský astronom Urbain Le Verrier (na obrázku) a anglický astronom John Couch Adams. Zatímco Adamsovy výpočty byly známy jen úzkému kruhu britských astronomů, kteří usilovali o nalezení planety, Le Verrier své postupně zpřesňované výpočty zveřejňoval. Ale jako astronom-matematik nenacházel nikoho z francouzských pozorovatelů, kdo by byl ochoten prověření jeho závěrů věnovat čas. Nakonec se Le Verrier obrátil dopisem na astronoma Johanna Gottfrieda Galleho z berlínské hvězdárny.



Jeho dopis dorazil do Berlína 23. září 1846. Galle a jeho asistent Heinrich Louis d'Arrest nemarnili čas a ještě téhož večera se podle Le Verrierových doporučení pustili do pozorování. Ani ne po hodině se jim necelý stupeň od předpověděné polohy podařilo nalézt „hvězdu“, která na jejich nové mapě hvězdné oblohy v těchto místech nebyla zakreslena.

Obrázek ukazuje objevovou pozici Neptunu a předpověděné polohy planety podle Leverriera a Adamse.

Když následující noci opakovaně pozorování podezřelého objektu potvrdilo zřetelnou změnu jeho polohy, nebylo již pochyb, že byla objevena osmá planeta sluneční soustavy.

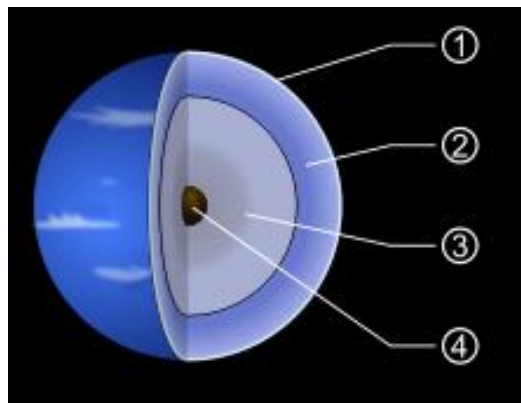
Dlouhá desetiletí jsme se o Neptunu nedozvídali prakticky žádné nové informace. Teprve na konci 20. století, díky stále se zvětšujícím průměrům pozemských dalekohledů a zdokonalující se technice (adaptivní optika), astronomové začali získávat o Neptunu více informací. Pomohly také teleskopy umístěné na orbitální dráze kolem Země, přičemž rozhodující roli v tomto ohledu hrál Hubbleův vesmírný dalekohled, který planetu snímkoval v letech 1996, 1998 a 2002.

Skutečně detailní pohledy na planetu Neptun nám však zpět na Zemi zaslala až americká sonda Voyager 2 (NASA). Za celou dobu kosmického průzkumu sluneční soustavy byl Neptun pro svoji velkou vzdálenost od Slunce navštíven pouze jednou. Voyager kolem ledového obra prolétl v roce 1989.

Nejbližší přiblížení k Neptunu nastalo 25. srpna 1989, ale sonda pozorovala planetu v období od června do října. Vzhledem k tomu, že Neptun byl poslední velkou planetou, kterou mohl Voyager 2 zkoumat, byla sonda navedena na dráhu blízko jejího severního pólu a prolétla nad ním ve vzdálenosti pouhých 5000 km a navštívila i měsíc Triton, který minula ve vzdálenosti 40 000 km.

Během průletu kolem Neptunu sonda odeslala k Zemi okolo 10 000 fotografií. Současně umožnila s vysokou přesností stanovit velikost planety, rychlost rotace atmosféry objektu a objevila její magnetické pole. Současně potvrdila existenci Neptunových prstenců a početnou rodinu přirozených satelitů rozšířila o šest nových měsíců.

Jaké jsou tedy o planetě Neptun naše představy nyní? Předpokládá se, že oblast jádra zabírá přibližně dvě třetiny poloměru planety. Vlastní kameoleďové jádro je pravděpodobně tvořeno železem, niklem a silikáty (4). Jeho hmotnost se odhaduje na



1,2 hmotnosti Země. Teplota a tlak se zde pohybují okolo 5130 K, respektive 7 Mbar. Tuto nejhustší a nejteplejší část jádra obklopuje obal v podobě ledu a tekutého čpavku s metanem (3). Nad velkým jádrem se nachází „povrchová“ třetina planety v podobě pláště tvořeného nejspíš směsicí horkých plynů vodíku, hélia, vody a metanu, který má na svědomí i charakteristickou modrou barvu planety (2). Předpokládá se, že plášť by mohl dosahovat

desetinásobku až patnáctinásobku hmotnosti Země.

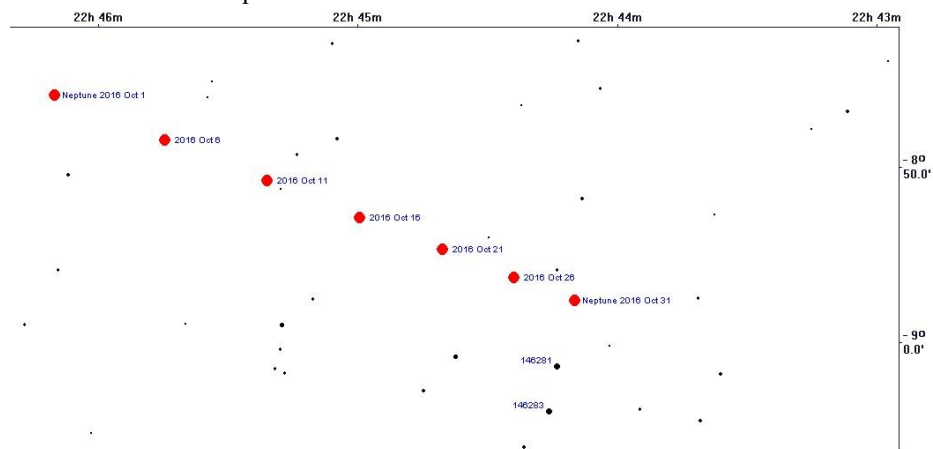
Atmosféra Neptunu je složena převážně z vodíku a hélia s větším podílem vody, čpavku a metanu (1). Měření naznačují, že teplota na Neptunu (obdobně jako u ostatních planet) roste s hloubkou. Před měřením provedeným sondou Voyager 2 se předpokládalo, že teplota atmosféry Neptunu bude přibližně $-228\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sonda naměřila hodnotu přeci jen o trochu vyšší, $-218\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tento, byť jen nepatrný rozdíl nevylučuje,



že i Neptun, podobně jako Jupiter a Saturn, má vnitřní zdroj energie. V největší výšce obrovskou rychlostí prolétají malé jasné obláčky, o kterých se soudí, že jsou tvořeny ledovými krystaly metanu. Vyjma skvrn byly během průletu sondy Voyager 2 objeveny i dlouhé světlé mraky v horní části atmosféry planety, které se pohybovaly kolem planety každých 16 hodin. Vžilo se pro ně označení „skútr“. V atmosféře planety byly pozorovány i mraky nápadně připomínající pozemské ciry. Předpokládá se, že by tato mračna mohla být spíše než z vodního ledu z krystalků metanu, který v atmosféře tvoří 2,5 až 3 %.

Byla by určitě škoda, nepodívat se na takto zajímavý objekt na vlastní oči. Právě nyní k tomu máme optimální příležitost. Neptun není možné spatřit pouhým okem. Pro jeho vyhledání však stačí již obyčejný triedr, ale pokud pozorovatel chce vidět více než nepatrnou namodralou tečku, je potřeba použít větší dalekohled. Pro pozorování modrozeleného disku se doporučuje použít dalekohled s minimálně 25 centimetrovým průměrem objektivu. V době opozice, která nastala letos 2. září je zdánlivá hvězdná velikost Neptunu 7,8^m a úhlový průměr 2,4". Tyto hodnoty se pak mění jen velice pozvolně.

Planeta v průběhu roku prochází souhvězdím Vodnáře a pohybuje se již od poloviny června retrográdně (zpětně). Do zastávky, kdy se opět pohyb změní v přímý, se dostane až 20. listopadu.



I nyní, měsíc po opozici, máme velice dobrou příležitost si Neptun vyhledat, nejlépe na pozdně večerní obloze. V říjnu Slunce mizí pod obzorem podstatně dříve, než tomu bylo v létě a již kolem 20. hod SELČ si můžeme užívat astronomickou noc. Neptun se nám v tom čase promítá už vysoko nad jihovýchodní obzor ($A = 144^\circ$; $h = 25^\circ$; počítáno pro polovinu října). Dráha planety je nejlépe patrná z připojeného obrázku. Pro lepší orientaci jsou na mapce označeny dvě hvězdy z katalogu SAO s jasnostmi 8,8, respektive 9,4 mag. Na nejlepší pozorovací podmínky si pak počkáme do cca 22. hod SELČ, kdy planeta kulminuje ve výšce kolem 30° nad jihem.

ASTRONOMICKÉ informace – 10/2016

na stránkách HvRaP naleznete AI v elektronické podobě dříve než ve svém e-mailu či poštovní schránce <http://hvr.cz>