

Hvězdy pod mikroskopem

Způsoby studia vzdálených hvězd

Astronomové ke studiu hvězd používají dvě základní metody:

- Spektroskopii, kdy se světlo přicházející od hvězdy rozdělí podle vlnových délek. Z vytvořeného spektra a jeho změn z časem lze například odvodit
 - chemické složení hvězdy, tedy zastoupení jednotlivých prvků a molekul v atmosféře hvězdy,
 - přítomnost neviditelných průvodců, dokonce i jednotlivých obřích planet,
 - povrchovou teplotu,
 - rychlost otáčení hvězdy a další informace.
- Hvězdnou fotometrii, kdy se proměřuje jasnost hvězdy. Řada stálic totiž z různých důvodů mění jasnost, ať už pravidelně a nebo nepravidelně. Z charakteru těchto změn lze odvodit,
 - zda hvězdu pravidelně nezakrývá jiné, výrazně méně nápadnější těleso,
 - zda se hvězda nerozpíná nebo naopak pravidelně nesmršťuje,
 - zda v její atmosféře nevznikají neprůhledná oblaka prachu
 - a nebo zda u vzdálené hvězdy nedošlo k nějaké dramatické změně.

Vývoj hvězd

- Hvězdy vznikají z rozsáhlých oblaků plynu a prachu.
- V jejich nitru po dobu několika milionů až miliard roků probíhají termojaderné reakce, během kterých se spaluje vodík na helium a další chemické prvky.
- Jakmile je jaderné palivo v nitru hvězdy vyčerpáno, hvězda zanikne. Zůstane po ní pomalu chladnoucí jádro (tzv. bílý trpaslík) a kolem rozplývající se planetární mlhovina. Tímto způsobem skončí naše Slunce, Altair ze souhvězdí Orla, Vega z Lyry, Sírius z Velkého psa a nebo Aldebaran ze souhvězdí Býka.
- Velmi hmotné stálice (s hmotností větší než 8 Sluncí) existenci končí ohromnou explozí supernovy. Při této události se původně nenápadná hvězda promění ve fascinující pochodeň, která září jako miliardy Sluncí. Třebaže toto období enormní zářivosti trvá jen několik měsíců, dokáže během něj hvězda vydat tolik energie, kolik naše Slunce vyzáří za celou dobu své existence. Velmi hmotná hvězda se při takové explozi buď nadobro rozplyne do okolního prostoru nebo po ní zůstane suprahustý zbytek v podobě neutronové hvězdy nebo ještě exotičtější černé díry. Tak skončí například Deneb z Labutě a nebo Betelgeuze z Oriona.

Proč hvězdy září?

- Nejdůležitějším zdrojem energie ve hvězdách jsou termojaderné reakce, při kterých se za vysoké teploty a hustoty postupně spojují jádra lehkých prvků v pevněji vázaná jádra těžších prvků.
- Hlavní roli hraje přeměna vodíku na helium, kdy se čtyři jádra vodíku, tedy protony, postupně spojují v jedno jádro helia, které obsahuje dva protony a dva neutrony. Během této reakce se uvolňuje energie, která pomalu prostupuje až na povrch hvězdy.
- Aby ve hvězdách mohly termojaderné reakce vůbec probíhat, musí v jejich nitrech panovat neuvěřitelné podmínky. Například uprostřed Slunce naměříte teplotu kolem patnácti milionů stupňů Celsia.

Hvězdy jako zdroje různých chemických prvků

- Vesmír vznikl přibližně před čtrnácti miliardami letů během události, které říkáme Velký třesk. I když se v něm brzo vytvořily první hvězdy, tehdejší vesmír byl vyplněn pouze vodíkem a heliem. Což jsou dodnes dva nejrozšířenější prvky.
- Všechny těžší prvky – vápník, kyslík, uhlík, dusík, železo, zlato, platinu a desítky dalších vytvořily až hvězdy. Termojaderné reakce probíhající v centrálních oblastech hvězd totiž mění vodík a helium na řadu dalších chemických prvků. Ty se během hvězdného vývoje, a především pak na jeho konci, dostávají do okolního prostoru, kde se mísí s dosud nevyužitým vodíkem a heliem. Složitější chemické prvky se tak stávají součástí další generace hvězd a samozřejmě i planet, které kolem nich obíhají.

Podoba vesmíru

- Ve filmech, na fotografiích a v astronomických mapách se často píše o barvách hvězd. Také nejrůznější obrázky ukazují krvavě rudé obry, oslnivě modré neutronové hvězdy, nadýchané zelené mlhoviny, oranžové planety a fialová Slunce. Bohužel, to všechno je pouhá iluze.
- Hvězdy v podstatě barevné nejsou. Jinou než bílou barvu vnímáme při pozorování bez dalekohledu jen u několika desítek hvězd. I u nich přitom můžeme mluvit pouze o nevýrazných odstínech žluté a bleděmodré. Důvodem je především nízká jasnost všech hvězd, které lidské oči vidí jenom černobíle. Stejně jako všechny ostatní předměty v noci.
- U záběrů nebeských objektů je situace ještě složitější. Jejich snímky se exponují přes různé filtry, které propouštějí pouze světlo vybraných vlnových délek elektromagnetického spektra. Navíc se snímají prostřednictvím detektorů s jinou citlivostí než mají lidské oči. Fotografie prezentované veřejnosti jsou nakonec v počítačích uměle zbarveny tak, aby se zvýraznily jednotlivé detaily, eventuálně celkový estetický dojem. V této souvislosti se proto hovoří o tzv. „falešných barvách“.

