Hvězdná astronomie - cíle a pozorování

K Zemi nejbližší hvězdou je Slunce. Astronomové na ní vidí řadu detailů (sluneční skvrny, protuberance, erupce, ...), které je možné studovat a zkoumat jejich příčiny. Ostatní hvězdy, které jsou od Země mnohem dále, jsou vidět pouze jako svítící body a proto není možné na nich rozlišit žádné další podrobnosti. To velmi omezuje okruh zkoumání. U většiny hvězd je možné učit ze Země pouze několik jejich souhrnných vlastností (zářivý výkon, barvu, hmotnost, hustotu, teplotu, chemické složení, magnetické pole, dobu jejich rotace, ...). Tyto vlastnosti popisují určitý stav hvězdy, proto se jim říká **stavové veličiny**. Hvězdná astronomie, která se zabývá vývojem a vlastnostmi hvězd, se proto snaží u co největšího počtu hvězd určit stavové veličiny a jejich vzájemné souvislosti (jak souvisí např. teplota hvězdy s její barvou, ...). Dále se snaží určit stavbu hvězd (závislost tlaku a teploty na hloubce, chemické složení, ...) a jejich časový vývoj od jejich vzniku až po zánik.

Informace o všech ostatních hvězdách vyjma Slunce získávají astronomové prakticky pouze z elektromagnetického záření. Po dlouhou dobu měli k dispozici pouze malou část spektra (lidským okem viditelné světlo), ale s rozvojem moderní techniky je možné hvězdy studovat i v jiných částech spektra elektromagnetického záření (rádiové záření, ultrafialové záření, infračervené záření, rentgenové záření nebo γ záření). Zemská atmosféra propouští ale jen radiové záření a lidským okem viditelné záření; pozorování v ostatních oborech elektromagnetického spektra je třeba provádět mimo atmosféru, tj. na umělých družicích obíhajících kolem Země.

Zatímco stavové veličiny je možné většinou určit přímo z pozorování, vnitřní stavbu či časový vývoj hvězdy takto určit nelze. Vědci tedy postupují tak, že vytvářejí různé **modely hvězd**, které musí být v souladu jak s pozorováním hvězd, tak s platnými fyzikálními zákony. Změnami a opravami modelů se pak stále více přibližují realitě. Pochopitelně, že ne všechny na hvězdě reálně probíhající děje je možné do modelů zahrnout. Např. obdobu slunečních skvrn by se asi těžko podařilo do modelů zapracovat - kdyby bylo Slunce od Země vzdálené jako ostatní hvězdy, neměli by astronomové patrně o slunečních skvrnách žádné ponětí.

S použitím moderní výpočetní techniky je možné správnost použitého modelu ověřit. Z naměřených dat, která máme k dispozici v současnosti a na základě platných fyzikálních zákonů (Newtonův gravitační zákon, Keplerovy zákony, Einsteinova teorie relativity, ...) lze realizovat výpočty, které budou propočítávat stavové veličiny hvězd v minulosti. A informace o minulých stádiích hvězd máme také k dispozici, takže lze data naměřená a data vypočtená počítačem navzájem porovnat a určit spolehlivost použitého modelu.

Hvězdná astronomie sice nemůže poznávat detaily na jednotlivých hvězdách, ale zase má k dispozici velký počet hvězd, které může sledovat v různých vývojích stádiích. Různá vývojová stádia hvězd můžeme nyní pozorovat víceméně najednou proto, že hvězdy jsou od pozorovatele na Zemi v různých vzdálenostech a tedy elektromagnetickému záření trvá překonání vzdálenosti hvězda - Země různý čas. Navíc vznik hvězd ve vesmíru probíhá stále. Proto vidíme hvězdy v různých vývojových stádiích.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.