Mezihvězdný prach

Typický rozměr prašných zrnek obsažených v mezihvězdném plynu je $0{,}1\,\mu\mathrm{m}$ až $1\,\mu\mathrm{m}$. V hustých oblastech připadá 1 zrno na objem $10\,\mathrm{m}^3$ až $100\,\mathrm{m}^3$, v řídkých oblastech připadá 1 zrno na objem $10^7\ \mathrm{m}^3$. Zrna mívají protáhlý tvar a jsou složena z grafitu a křemíku a mají obal z porézního ledu nebo zmrzlých plynů (methan, formaldehyd). V plynu mohou být zmrzlé molekuly plynů či organické molekuly.

Právě uvedené vlastnosti byly získána na základě pozorování. Prachové zrna se prozradí hlavně v okolí chladnějších hvězd (spektrální třídy *B2*, *B3*, ...). Odrážejí světlo hvězd, jsou tedy viditelná a vytvářejí **reflexivní mlhoviny**.

Touto mlhovinou je např. mlhovina v Plejádách, M78 nad pasem Oriona, ...

Zrna prachu také zeslabují světlo hvězd, které je pak pozorováno. Tomuto jevu se říká **extinkce** (ztlumení, zeslabení). Na extinkci se podílí:

1. absorpce - jedná se o přímé stíněné světla hvězd a tuto absorpci vykazují velká zrna. Zrno zachytí foton pohybující se od hvězdy. Energie světla, kterou si nesl foton, se změní na tepelnou energii zrna. Zrno pak proto vyzařuje infračervené záření, pomocí nichž je možné mlhoviny pozorovat.

Např. družice IRAS, která pozorovala právě v infračervené oblasti spektra elektromagnetického záření..

2. rozptyl - fotony procházejí kolem zrna a odchylují se od jiných směrů, takže světlo v původním směru je o ně ochuzeno. Uplatňují se zde vlnové vlastnosti světla (zejména ohyb světla).

Extinkce pro částice, jejichž rozměr je srovnatelný s vlnovou délkou světla, je nepřímo úměrné této vlnové délce, tzn. že více se ovlivňuje modré světlo než červené. Proto je světlo přicházející z reflexních mlhovin posunuto k modrému konci spektra. Světlo přicházející z hvězdy, která tyto mlhoviny osvětluje, je posunuto k červenému konci spektra.

Také světlo všech hvězd ležících za prašnou mlhovinou vykazuje nejen celkové zeslabení, ale hlavně posun k červenému konci spektra. V mezihvězdném prostoru, který obsahuje průměrné množství prachu, se světlo hvězdy zeslabí o 1 mag na vzdálenosti 3000 ly, ale v hustých prašných mlhovinách až o 5 mag na dráze 3 ly.

Husté prašné mlhoviny se na pozadí bohatých hvězdných polí nebo zářících prachoplynných mlhovin zřetelně projevují jako **temné mlhoviny**.

Např. Koňská hlava v Orionu, temná mlhovina Uhelný pytel v souhvězdí Kříže, ...

Prašné mlhoviny propouštějí částečně polarizované světlo, z čehož vyplývá, že zrna mezihvězdného prachu musejí být nejen protáhlá, ale i podobně orientovaná. Podobnou orientaci zrn lze vysvětlit působením **magnetického pole Galaxie**, jehož magnetická indukce má velikost řádově $10^{-10}\ \mathrm{T}$. Rovina polarizace je většinou rovnoběžná s galaktickou rovinou.

Co se vzniku zrn týče, není možné předpokládat, že vznikají spojováním molekul či atomů. Takové spojování je v řídkém mezihvězdném prostředí velmi vzácné a zrna by se vytvořila za dobu delší, než je stáří Galaxie. Pouze v hustých oblacích rostou rychleji: průměru $0{,}1\,\mu\mathrm{m}$ dosáhnou za milion až deset milionů let. To je ovšem také velmi dlouhá doba, neboť zrna také zanikají postupným vypařováním (resp. sublimací) svých atomů do okolního prostoru nebo okamžitě vzájemnými srážkami. Aby zrna tedy vůbec ve vesmírném prostoru mohla existovat, vznikat rychleji, než zanikají..

Zatím je znám jeden mechanismus vzniku zrn v atmosférách hvězd spektrální třídy *M* nebo dlouhoperiodických pulsujících proměnných. V tomto hustším prostředí za teploty řádově 1000 K vznikne uhlíková částice o průměru $0{,}1\ \mu\mathrm{m}$ během několika měsíců a menší i za několik dnů. Tlakem záření hvězdy jsou pak vypuzeny do mezihvězdného prostoru. Ty menší se mohou stát jádry, která se zachytáváním další látky zvětší do větších rozměrů. Oblaka prachu kolem chladných hvězd lze zjistit pozorováním v infračerveném záření.

© 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.