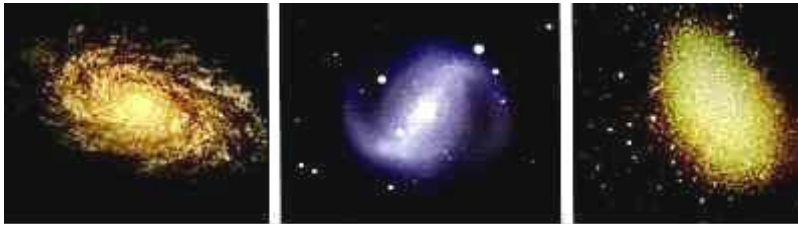


Vesmír

Ludia sa celé roky snažia pochopiť fungovanie vesmíru spolu so všetkými jeho zákonitosťami. K značnej časti chápania vesmíru ľudstvo dospelo najmä v posledných rokoch pozorovania a výskumu. Mnoho dejov prebiehajúcich vo vesmíre je popísaných a existuje mnoho teórií pre popísanie ďalších. Stále si kladieme otázky, či je vesmír nekonečný a či existuje nekonečne dlho, alebo ak vznikol, tak potom kedy.

Najnovšie prístroje (ako napr. Hubblov ďalekohľad) s použitím čoraz novších technológií, nám umožňujú pozorovať čoraz vzdialenejšie oblasti vesmíru, no stále len pribúda počet pozorovaných galaxií, s ktorých každá je tvorená obrovským počtom hviezd a planét.



Z takéhoto predpokladu možno usudzovať, že vesmír pokračuje stále ďalej a ďalej, pričom nie je možné pozorovať jeho koniec. Pozorovaním možno taktiež potvrdiť, že galaxie sú vo vesmíre priestorovo

rozložené približne rovnako. Kedysi existovala myšlienka, že vesmír sa s časom nemení a existuje nekonečne dlho. Táto myšlienka nemá veľké opodstatnenie, keby to tak skutočne bolo, hviezdy by žiarili večne a za takýto „veľmi dlhý“ čas by zohriali všetku hmotu vesmíru na svoju teplotu. Takisto večnosť vesmíru by znamenala, že obloha by mala byť aj v noci jasná, keďže nie je, dá sa predpokladať, že svetlo z hviezd od nás veľmi vzdialených k nám ešte nestihlo doraziť. Na druhej strane pozorujeme svetlo, ktoré k nám prichádza z obrovskej vzdialenosti, preto sa javí často len ako matná škvrna, z toho vyplýva, že toto svetlo k nám muselo púťovať miliónov, možno až miliárd rokov, teda existencia vesmíru nie je ani taká krátka.

Ďalším pozorovaním sa podarilo taktiež zistiť, ktoré galaxie sa pohybujú k nám a ktoré od nás. Je možné to zistiť na základe Dopplerovho efektu, ktorý pri svetle funguje podobne ako pri zvuku. Pri zvuku približujúci sa zdroj vysiela zvukové vlny o čoraz kratšej vlnovej dĺžke, čo zodpovedá vyššiemu tónu a naopak, keď sa vzdďaľuje, dej prebieha opačne. Pri svetle ak sa galaxia (zdroj svetla) od nás vzdďaľuje, v spektre sa posunie smerom k červenému svetlu, ak sa približuje, tak k modrému. Tieto pozorovania uskutočnil v roku 1923 Edwin Hubble. Vďaka tejto analýze svetla sa zistilo, že všetky galaxie sa od nás vzdďaľujú a čím ďalej sú, tým idú rýchlejšie. Hubble vyjadril vzťah pre rýchlosť vzdďaľovania sa týchto galaxií od Zeme: $V = H \times R$, pričom rýchlosť V je priamo úmerná vzdialenosti od Zeme R a rýchlosť udáva Hubblova konštanta H . Z toho by vyplývalo, že každá galaxia sa vzdďaľuje od ostatných a teda vesmír sa rozpína. Z tejto skutočnosti možno vyvodit' ďalší predpoklad a to že ak sa galaxie vzdďaľujú, kedysi potom museli byť k sebe oveľa bližšie. To by viedlo k záveru, že v dávnej minulosti boli všetky galaxie nahromadené na jednom mieste, čo by mohlo vysvetliť vznik vesmíru podľa teórie veľkého tresku. Tento okamih mohol nastať odhadovo niekedy pred desať až pätnásť miliardami rokov.

Teória veľkého tresku (Big Bangu) sa zdá byť najpravdepodobnejšou, napríklad aj z úvah už spomínaných. Teória spočíva v tom, že na počiatku bola celá hmotu dnešného vesmíru stlačená v jedinom bode nazývanom singularita, ktorý mal obrovskú (nekonečnú) hustotu. V tomto momente zlyháva Einsteinova všeobecná teória relativity, pretože nevie určiť podmienky vzniku vesmíru, podľa teórie relativity by v singularnom stave bola nekonečná hustota a taktiež nekonečná teplota. Keď sa začal obrovskou rýchlosťou rozpínať, teplota začala prudko klesať, vznikali častice ako fotóny, elektróny a neutrína, ale aj malé množstvo protónov

a neutrónov. Len pár minút na to sa začali tieto častice zhlukovať a vytvárať jadrá ľahkých prvkov. Trvalo potom ešte tisícky rokov, kým sa rýchlosť častíc znížila natoľko, že mohli začať vytvárať atómy a ďalšie miliardy rokov, kým vznikli ťažké prvky.

Teória relativity nezahŕňa princíp neurčitosti, preto zlyháva pri popisovaní veľkého tresku. Tento princíp hovorí, že nie je možné určiť presne zároveň rýchlosť častice a aj polohu tejto častice. Čím presnejšie dokážeme určiť jednu z týchto veličín, tým menej presne dokážeme určiť tú druhú. Ak berieme vesmír taký obrovský, ako je dnes, tak sa dá predpokladať, že v ňom platia určité (fyzikálne) zákonitosti, podľa ktorých sa dá predpokladať priebeh istých dejov. Ak ale uvažujeme o veľkom tresku, kde sa všetko sústreďuje na veľmi malom priestore (v jedinom bode), potom princíp neurčitosti zohráva podstatnú úlohu v popísaní veľkého tresku, pretože náhodnosť sa je oveľa väčšia na malom priestore, ako v obrovských priestoroch.

Vo všeobecnosti platí, že môžeme popisovať konkrétny fyzikálny dej na základe dokázaných a overených fyzikálnych zákonov. Ale ak chceme získať presný výsledok tohto konkrétneho deja, potrebujeme k tomu poznať počiatkové podmienky. Nie je tomu ináč ani pri popisovaní vzniku vesmíru. Na začiatku 19. storočia francúzsky učenec Laplace vyjadril prvýkrát predstavu vedeckého determinizmu, čo znamená, že ak by sme poznali v určitom momente polohy všetkých častíc vo vesmíre a ich rýchlosti, umožnilo by nám to na základe fyzikálnych zákonov určiť stav vesmíru v akomkoľvek čase v minulosti, prípadne v budúcnosti.

Keď uvažujeme spolu o vedeckom determinizme a zároveň aj o princípe neurčitosti, nastáva konflikt. Princíp neurčitosti neumožňuje určiť zároveň aj polohu aj rýchlosť častice, vedecký determinizmus zas tvrdí, že ak by sme ich dokázali určiť súčasne, poznali by sme počiatkové podmienky pre mnohé deje, a teda vedeli by sme určiť stav v ľubovoľnom čase. Keďže ich ale nejde súčasne určiť o vedeckom determinizme by sme nemali ani uvažovať. Tento problém bol vyriešený modifikáciou vedeckého determinizmu na teóriu kvantovej mechaniky, ktorá už zahŕňa aj princíp neurčitosti.

V kvantovej mechanike sa síce nedá určiť presne poloha a rýchlosť častice, no jej stav možno popísať vlnovou funkciou. Vlnová funkcia je určité číslo, ktoré vyjadruje pravdepodobnosť pre každý bod v priestore, či sa v ňom častica nachádza. Ak poznáme vlnovú funkciu v istom čase, potom je možné určiť je pre iný čas v minulosti, alebo budúcnosti, pomocou Schrödingerovej rovnice, ktorá udáva rýchlosť časovej zmeny vlnovej funkcie. Z toho vyplýva, že v kvantovej teórii síce neexistuje úplný determinizmus, pretože nie sme schopní určiť aj polohu aj rýchlosť času v ľubovoľnom okamihu, ale miesto toho môžeme určiť vlnovú funkciu.

Vesmír ako ho poznáme skrýva stále veľa záhad. Predstavu času podľa teórie relativity je len rozmer štvorrozmerného priestoročasu. Teda pozorovatelia pohybujúci sa rôznymi rýchlosťami, ktoré je možné porovnávať s rýchlosťou svetla sa pohybujú po rôznych dráhach, pričom každý pozorovateľ má svoju vlastnú mieru času a medzi jednotlivými udalosťami vyplývajú pre každého z nich iné časové intervaly.

Ľudia sa snažia vysvetliť mnoho na prvý pohľad neskutočných dejov pomocou fyzikálnych zákonov a tieto vysvetlenia zovšeobecniť pre popis ďalších podobných dejov. Moderné technológie sú tiež nápomocným prostriedkom pri tejto snahe.

Použitá literatúra: Stephen Hawking - Vesmír v orechovej škrupinke