

A) Materialistický model vesmíru.

Základem materialistických metod zkoumání vesmíru je pozorování za pomoci nejrůznějších přístrojů. První astronomové pozorovali oblohu prostým okem, při určování polohy si pomáhali nejrůznějšími pomůckami, zpravidla pevnými body (megalitické stavby ?), kde se určitý objekt na obloze nacházel v pravidelných intervalech. Naučili se rozlišovat objekty pohyblivé (Slunce, Měsíc, planety, komety) a nepohyblivé (stálice - hvězdy). S vynálezem optického dalekohledu a jeho postupným zdokonalováním se zvyšoval počet pozorovatelných objektů a bylo objeveno mnoho detailů na nejbližších pozorovaných tělesech - Měsíci a Marsu. Astronomové začali třídit všechny vesmírné objekty do různých kategorií, podle jejich vzhledu a vlastností.

Nejprozkoumanější je Sluneční soustava s planetami a jejich měsíci. Většinu informací získávají astronomové ze záření, které hvězdy vysílají v oblasti viditelného i neviditelného spektra, radiových vln a dalších druhů záření. K tomu slouží zejména radioteleskopy, schopné přijímat záření z větších vzdáleností a s lepší rozlišovací schopností, než nám umožňují optické přístroje. Po dlouhou dobu mohli astronomové sledovat pouze hvězdy, tedy aktivní zdroje záření, teprve v posledních letech umožnil rozvoj techniky i objevení planet u několika nejbližších hvězd. Na základě analogie lze však předpokládat, že téměř všechny hvězdy musí mít planetární systém.

Jedním ze základních vesmírných zákonů je, že každý prvek je součástí nějakého vyššího celku. Měsíce obíhají okolo planet, planety kolem sluncí, sluneční soustavy kolem středu galaxií, případně jsou součástí kulových hvězdokup, obsahujících 100.000 až 10 milionů hvězd, které jsou však rovněž prvkem galaxie. Naše galaxie se nazývá Mléčná dráha a má průměr asi 100.000 světelných let. Galaxie však vytvářejí vyšší celky, skupiny galaxií, pohybujících se určitým směrem a rychlostí. Takovými shluky jsou např. Magellanova mračna, viditelná na jižní polokouli, obsahující miliardy hvězd. Takovýto obraz vesmíru byl potvrzen až na počátku 20. století americkým astronomem Edwinem Hubblem. Vzdálenosti mezi galaxiemi jsou řádově v milionech světelných let. Při zkoumání dopadajícího záření za pomoci spektrální analýzy objevili vědci tzv. rudý posuv spektrálních čar a to tím větší, čím byl objekt vzdálenější. Tento posuv může být na základě Dopplerova efektu způsoben vzdalováním objektů, a to rychlostí přímo uměrnou vzdálenosti objektu, ale může zde být i jiná příčina, např. průchod fotonů gravitačními poli. Vzhledem k tomu, že vzdálenosti ve vesmíru odhadujeme právě na velikosti rudého posuvu (pokud nemáme možnost jiného měření na základě změny poloh hvězd nebo svítivosti podobných hvězd), může být přesnost měření velmi výrazně ovlivněna velikostí tzv. Hubbleovy konstanty, udávající poměr mezi rychlostí objektu a jeho vzdáleností. Proto jsou údaje o vzdálenosti často upravovány, na základě dalších měření.

S objevením rozpínajícího se vesmíru souvisí teorie "velkého třesku" (big bang), podle níž vesmír vznikl asi před 15 miliardami let výbuchem prajádra (singularity)

nepředstavitelné hmoty a teploty. Ve zlomcích vteřiny tak vznikly všechny elementární částice a z nich veškerá hmota a záření. Teoreticky byl odvozen postupný vznik všech prvků, základů neživé i živé přírody. Pomineme-li otázku: "Co bylo před velkým třeskem?", mohou být jeho důsledky různé v závislosti na množství počáteční hmoty, rychlosti rozpínání a gravitačních silách. V prvním případě postupně převládnu přitažlivé síly mezi galaxiemi nad počátečním odstředivým momentem a vesmír se začne smršťovat až do konečného bodu "velkého krachu". Ve druhém případě bude rychlost rozpínání tak velká, že přitažlivé síly nepřevládnu a hmota se rovnoměrně rozptýlí, ve třetím případě nestane po určité době rovnovážný stav, kdy dosáhne vesmír konečné velikosti, ale přitažlivé síly nebudou stačit na pozdější smršťování vesmíru.

V prvním a třetím případě je tedy vesmír konečný, v prvním případě časově omezený, ve třetím časově neomezený. Všechny modely však přinášejí mnoho otázek a paradoxů, zejména z jednoduchého pohledu Newtonových mechanických zákonů. Odpovíme-li na otázku "Co bylo před velkým třeskem?", že to byl velký krach předchozího vesmíru, dospějeme nutně k odpovědi, že vesmír nemá počátek ani konec, ale je věčně pulsující hmotou. Jeví-li se vesmír z libovolného místa pozorovatele jako rozpínající se, tzn. že vzdálenější objekty mají vyšší rychlost ve vztahu ke vzdálenosti od pozorovatele, je možné i vysvětlení, že se vesmír již smršťuje, neboť v tom případě by narůstala rychlost objektů směrem k centru "velkého krachu". Všechny tyto úvahy však narážejí na skutečnost, že vesmír se nejeví jako homogenní, ale v různých směrech je hmota různě rozložena, což je způsobeno vzájemnými silami mezi jednotlivými shluky galaxií různé hmotnosti. Center rozpínání a shlukování tedy může být mnoho. Podle další teorie Bondiho a Golda je možné, že v mezihvězdném prostoru vzniká hmota např. ze záření a jinde zase mizí - obvykle v "černých děrách". Takovýto model vesmíru vyhovuje i katolické církvi, která v roce 1951 uznala teorii velkého třesku jako souhlasnou s Biblií.

Zkoumáním (bohužel pouze teoretickým) procesů v prvých okamžicích po "velkém třesku" se již řadu let zabývá mnoho vědců, kteří se snaží vysvětlit všechny pozorovatelné jevy ve vesmíru. Podle standardního Fridmanova modelu "velkého třesku" by v okamžiku nula měla být hustota a teplota vesmíru nekonečně velká, asi 100 sekund po třesku by teplota poklesla asi na miliardu stupňů, při které se již elementární částice spojují do jader atomů. Tvorba prvků by měla skončit po několika hodinách od "velkého třesku" a od té doby již vesmír pouze expanduje. V některých místech se vlivem gravitace začala hmota spojovat a tak vznikaly zárodky hvězd, planet a celých galaxií. Jak jednoduché! Byl však vývoj do dnešní podoby nějak a někým řízen nebo jsme výsledkem náhodných procesů? Vzhledem k tomu, že ve vesmíru existuje určitý řád a platí zde určité přírodní zákony (těmi Newtonovými počínaje), je myšlenka na chaotický vznik vesmíru velmi odvážná. Zkuste si nasypat do velké krabice kostky stavebnice, zatřeste s ní a vyklopte obsah na zem. Uděláte-li to třeba tisíckrát po sobě, nikdy z kostek dům (nebo cokoli jiného) nevznikne, vždycky je to jenom hromádka kostek. Zdá se tedy, že i vznik vesmíru

musel být nějak řízen.

V tomto okamžiku se dostáváme k idealistickému modelu vesmíru.