

Jaký převažuje názor na konec vesmíru?

27.7.2025 - | Astronomický ústav AV ČR

Z jedné redakce nám v "okurkové sezóně" přišla otázka "Jaký převažuje názor na konec vesmíru?" Stručnou odpověď, kterou připravil vedoucí Oddělení galaxií Mgr. Richard Wünsch, Ph.D., zde zveřejňujeme i pro čtenáře našeho webu. Ve stručnosti se dá říct, že převažující názor na konec vesmíru je, že momentálně nevíme. Následuje ale podrobnější odpověď.

Hubbleova konstanta popisuje, jak rychle se vesmír rozpíná. Např. hodnota 70 km/s/Mpc znamená, že když jsou 2 (jakékoli) body vesmíru od sebe vzdáleny 1 Megaparsec, budou se od sebe vzdalovat rychlostí 70 km/s. Od objevu rozpínání vesmíru před cca 100 lety byla Hubbleova konstanta opakovaně měřena a zpřesňována, protože je to jeden z nejdůležitějších parametrů modelu vesmíru. První měření byly zatíženy značnou chybou a naznačovaly hodnotu okolo 500, časem se hodnota ustálila okolo 70 a odhadovaná chyba výrazně klesla.

Až do druhé poloviny 90 tých let minulého století většina modelů vesmíru předpokládala, že rychlost rozpínání vesmíru (a tedy i Hubbleova konstanta) s časem klesá díky přitažlivé gravitaci. Bylo tedy velkým překvapením, když měření jasu vzdálených supernov ukázala, že rychlost rozpínání se ve skutečnosti zrychluje. Do modelů vesmíru byla tedy přidána kosmologická konstanta (kterou Einstein kdysi zavedl z jiných důvodů), která má význam odpudivé síly a může urychlování expanze zajistit. Zároveň s tím byla zavedena tzv. temná energie -druh hmoty, který má být za kosmologickou konstantu fyzikálně odpovědný. Pro temnou energii byl vytvořen ten nejjednodušší možný model, tedy že spojitě vyplňuje celý vesmír a množství temné energie v jednotce objemu je konstantní. Tento model byl následujících cca 20 let velmi úspěšný a byl nazván standardním kosmologickým modelem, popř. trochu techničtěji LambdaCDM.

Přibližně od roku 2015 (první náznaky už možná 2010) se ale začíná objevovat nesoulad v měření Hubbleovy konstanty. Metody se stále zpřesňují a ty, které měří rychlost rozpínání v "blízkém" vesmíru přímo měření vzdáleností a rychlostí různých objektů, dávají o něco vyšší hodnotu, než ta, která je vypočítaná z LambdaCDM modelu a pozorování tzv. reliktního záření - horkého plynu asi 380 000 let po velkém třesku. Tomuto problému se říká "Hubble tension" a obě hodnoty (cca 73 a 67) se již od sebe rozešly o dost více, než kolik je odhadovaná chyba měření. Nejpřirozenějším vysvětlením je, že je něco špatně s modelem vesmíru. Není to až tak velké překvapení, protože předpoklad konstantní hustoty temné energie byl přijat spíše z důvodu jednoduchosti než na základě nějakých hlubších fyzikálních znalostí. V současnosti jsou tedy navrhovány různé modifikace kosmologického modelu a jeden z nich je, že hodnota temné energie by mohla s časem klesat. Zdá se, že by to vyřešilo problém s různými hodnotami Hubbleovy konstanty, v některých variantách to také znamená, že urychlování expanze vesmíru by se v budoucnu (na škále miliard až desítek miliard let) změnilo na zpomalování a nakonec by se mohla zastavit i samotná expanze vesmíru, která by přešla v kolaps (zakončený tzv. Velkým krachem).

Myslím, že v současnosti nikdo nedokáže odhadnout, jak jsou různé varianty budoucího vývoje vesmíru pravděpodobné. Velmi opatrně bych řekl, že s ohledem na to, že momentálně expanze vesmíru stále zrychluje, zdá se být kolaps vesmíru o něco méně pravděpodobný, než jeho nekonečně pokračující expanze.

<https://www.asu.cas.cz/articles/2451/19/jaky-prevazuje-nazor-na-konec-vesmiru>