

Zdroj : <http://www.osel.cz/index.php?clanek=7373>

Kosmologická předpověď potvrzena v gigantické kupě galaxií
Pozorování ohromující kupy galaxií MACS J0717.5+3745 přineslo první potvrzení kinematického Sunjajev-Zeldovičova efektu u konkrétního objektu, místní podkupy B.

modře CSO/Bolocam 268 GHz. Podkupy zprava doleva: A, B, D, C. Kredit: P. Korngut/ Caltech.

Rašid Sunjajev a Jakov Zeldovič z Moskevského institutu aplikované matematiky na počátku sedmdesátých let 20. století předpověděli jev, kterému se dnes vcelku trefně říká Sunjajev-Zeldovičův efekt. Jde o to, že **volné elektrony** o vysokých energiích, které si sviští kosmickým prostorem mezi galaxiemi, **deformují mikrovlnné reliktní záření vesmíru** (CMB) inverzním Comptonovým rozptylem. Jednoduše řečeno, líné fotony reliktního záření jsou nakopávány ve srážkách s rozjetými elektrony.

Aby to nebylo zase tak jednoduché, Sunjajev-Zeldovičovy efekty jsou vlastně dvojího druhu. Termální efekty vznikají, když **fotony reliktního záření ovlivňují elektrony**, které mají velkou energii kvůli teplotě a pohybují se chaoticky všemi směry, zatímco kinematické efekty **vytvářejí svým působením na fotony reliktního záření soudržně se pohybující elektrony, jimž poskytuje energii pohyb útvaru vesmírem**. Mohlo by se zdát, že jde jenom o nevinou hříčku na víkendové kosmologické grilování. Odborníci ale Sunjajev-Zeldovičově efektu přikládají **veliký význam**. Jednak ho je dobré brát v úvahu **při analýzách reliktního záření vesmíru** a co je ještě důležitější, mohl by pomoci při určení hodnoty **Hubbleovy konstanty**. **Čili určit stáří vesmíru. Možná přece jen se páni kosmologové dostanou na mou získanou hodnotu 14,24 miliard let**. Skupině vědců z Caltechu a Jet Propulsion Laboratory se ve spolupráci s dalšími odborníky nedávno konečně povedlo vůbec poprvé zaznamenat kinematický Sunjajev-Zeldovičův efekt u jednoho konkrétního objektu.

Klíčem k významnému úspěchu bylo pozorování velké a dynamické kupy galaxií MACS J0717.5+3745, která je v souhvězdí Vozky (Auriga), vzdálený 5,4 miliardy let. Její hmota přitom odpovídá tisícinásobku Mléčné dráhy. Tahle kupa galaxií má pozoruhodný osud. Je prvním známým případem srážky kupy galaxií. Podle všeho ji tvoří čtyři dříve samostatné kupy galaxií, které se srazily dohromady. Viníkem toho všeho je gigantický proud galaxií, mezigalaktického plynu a temné hmoty, který se táhne do délky 13 milionů světelných let a před dávnými věky narazil do oblasti vesmíru, která už byla plná hmoty.

Sunil Golwala, ředitel Submilimetrové observatoře Caltechu na Havaji a jeho kolegové pozorovali v kupě galaxií MACS J0717.5+3745 tři podkupy A, C a D, které jsou relativně nepohyblivé a pak ještě čtvrtou podkupu B, řítící se v hlubokém vesmíru rychlostí 3 tisíce kilometrů za sekundu. Situace v této kupě galaxií v zásadě odpovídala standardnímu kosmologickému modelu, ale detailní pozorování na více vlnových délkách přineslo poněkud matoucí výsledky, které srovnala do latě až analýza v duchu Sunjajev-Zeldovičova efektu. Golwala a spol. měřili se zařízením Bolocam mikrovlnné záření kupy galaxií MACS J0717.5+3745 na vlnových délkách 140 GHz a 268 GHz. V podobných situacích berou vědci v úvahu termální Sunjajev-Zeldovičův efekt a s jeho pomocí mohou jednoduše odvodit měření na vlnové délce 268 GHz z měření na vlnové délce 140 GHz. Jenže u podkupy B tohle nefungovalo. Badatelé nakonec zjistili, že se tu projevuje kinematický Sunjajev-Zeldovičův

efekt, plus ještě v určité míře signály ze vzdálených prachových galaxií, které jsou z našeho pohledu ve vesmíru za kupou MACS J0717.5+3745.

[Zvětšit obrázek](#)



Ústav fyziky FPF SLU. Kredit: ASPSU & Slezská univerzita v Opavě.

Až do této chvíle pocházelo nejlepší pozorování kinematického Sunjajev-Zeldovičova efektu ze statistické studie velkého množství galaxií a kup galaxií. Teď je to poprvé, kdy vědci vystopovali kinematický SZ efekt u jednoho jediného objektu. Je to parádní, protože z kinematického Sunjajev-Zeldovičova efektu lze změřit rychlost kupy galaxií, tedy změřit ji relativně k rozpínajícímu se vesmíru. A přitom se s trochou štěstí dozvědět něco o příčinách pozorovaného rozpínání vesmíru, které se, jak je známo, z nepříliš srozumitelných příčin zrychluje. Na to se jistě budou těšit i na Ústavu fyziky Filozoficko-přírodovědecké fakulty Slezské univerzity v Opavě, kde se zabývají i kosmologií a osudem našeho vesmíru. **ha-ha-ha, ti se víc těší na peníze z grantů** ((... soudě podle toho, že na internetu najdete 20x víc psaného textu o grantech, o stovkách grantů, o tom „co“ v nich hodlají opavští řešit, než psaného textu, „co“ už vyřešili. !! Už 8 let řeší v podstatě stále to samé, stále stejná témata, se stejnými návrhy. Už 8 let pátrám po výsledcích práce lidí z Ústavu fyziky v Opavě, ale bohužel... bohužel ty na internetu nenajdete. Pokud si o ně napíšete na jejich universitu, že si chcete libovolné téma vydané knižně či skriptem či jakkoliv vydané, koupit, tak Vám to sekretářky i děkani, zamítnou, udělají na Vás dlouhý nos, že si to můžete objednat u autora. Jistě. Autor Vás pošle do prrr****, do prrkvančic. - - **Výsledky prací z grantů by měly být veřejně dostupné. Nejsou !**)) Golwala se už teď s kolegy těší na novou generaci ještě citlivějších přístrojů, se kterými by jim to mělo jít jak po másle.

JN, 30.12.2013