

Tako smo preko misli in besed odprli prva vrata našega neskončnega labirinta. Vendar lahko je govoriti in zgolj govorjenje naše civilizacije ni pripeljalo skozi labirint do točke, na kateri se nahaja danes. Najtežje je storiti – storiti, kar veš, da moraš. A zavoljo svojih (prihodnjih) bolnikov, zavoljo zdravniškega poklica in zavoljo dobrobiti človeštva si moramo od prvega dneva študija do svojega zadnjega bolnika prizadevati slediti tem smernicam – biti celoviti, biti natančni. Biti zdravniki telesa – biti zdravniki duše.

Literatura:

Slovar slovenskega knjižnega jezika. Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU.

http://bos.zrc-sazu.si/cgi/a03.exe?name=sskj_testa&expression=zdravnik&hs=1

Heaton, K., 2011: *Body-conscious Shakespeare: sensorydisturbances in troubled characters. Medical Humanities, 37 (2): 97-102.*



Primož Podbregar se je rodil maja leta 1993 v Trbovljah. Tam je obiskoval in dokončal tudi osnovno šolo ter gimnazijo. Trenutno je študent prvega letnika splošne medicine na ljubljanski Medicinski fakulteti. Deset let je treniral plavanje, tekmoval je tako na državnih kot tudi na mednarodnih tekmovanjih. Danes pa mu šport pomeni predvsem sprostitve. V prostem času rad obiskuje nove kraje, prebere kakšen zanimiv znanstveni članek ali pogleda dober film. Pričujoče besedilo z naslovom Zdravnikova beseda je zdravilo je nastalo kot esej pri predmetu zgodovina medicine.

Misija Planck je izostrila pogled na vesolje • Fizika

Misija Planck je izostrila pogled na vesolje

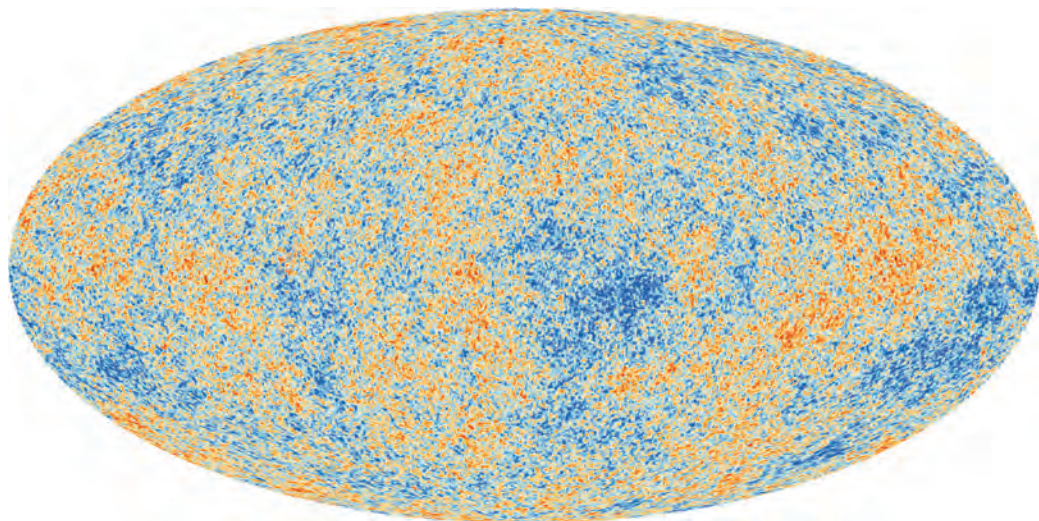
Janez Strnad

21. marca so objavili rezultate vesoljske misije Planck. O njih so poročale naravoslovne revije in splet. Natančneje so premerili vesoljsko mikrovalovno ozadje, prasevanje, in s tem dobili natančnejše podatke o razvoju vesolja v okviru standardnega modela.

Prasevanje sta po naključju Arno Penzias in Robert Wilson odkrila leta 1965, ko sta raziskovala motnje v sprejemu radijskih valov z umetnih satelitov. Astrofiziki so o takem sevanju razpravljali že skoraj dvajset let. Za odkritje sta leta 1978 dobila polovico Nobelove nagrade iz fizike. Prasevanje je najstarejše elektromagnetno valovanje v vesolju. Od 370 do 380 tisoč let po začetku širjenja vesolja, velikem poku, sta se sevanje

in snov razvijala tesno povezano. Tedaj se je temperatura znižala na okoli tri tisoč stopinj nad absolutno ničlo. Negativni elektroni in pozitivni ioni so se spojili v nevtralne atome in se pri trkih niso več razleteli. Vesoljska snov, ki dotlej ni prepuščala elektromagnetnega valovanja, je postala prozorna. Odtlej se sevanje in snov razvijata neodvisno.

Ob odkritju so domnevali, da gre za *sevanje črnega telesa*. Črno telo zadrži vse vpadno sevanje in od vseh teles pri dani temperaturi najmočnejše seva. Najprej se je zdelo, da prihaja sevanje enakomerno z vseh strani neba. Merjenje umetnega satelita *Raziskovalec vesoljskega ozadja (COBE)* je leta 1992 pokazalo, da gre za sevanje črnega telesa pri temperaturi 2,7 stopinj nad absolutno ničlo.



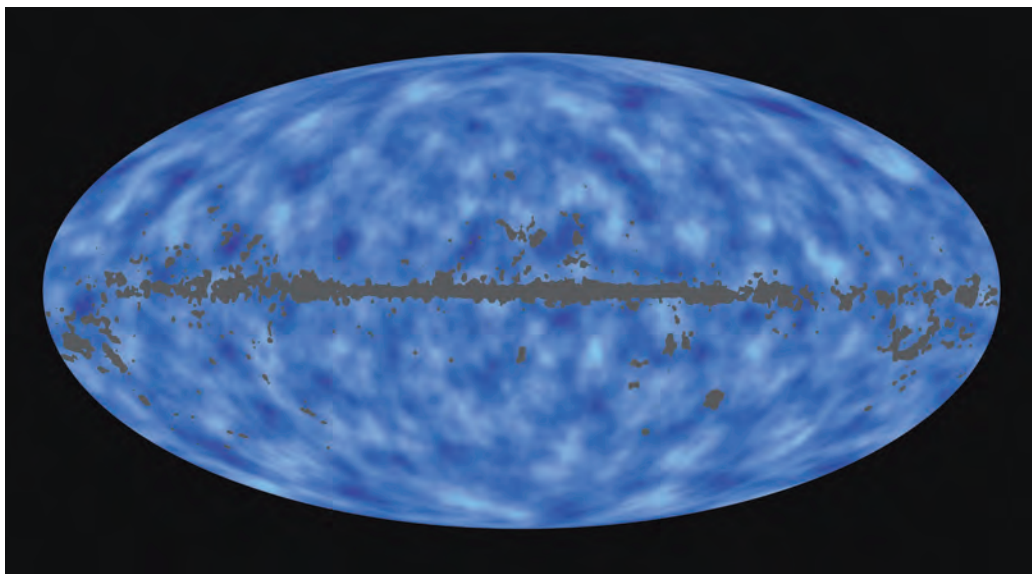
Pokazalo pa je majhne neenakomernosti, ki so ustrezale spremembam temperature relativno za kakih deset milijonin. John Mather in George Smoot sta za ti ugotovitvi dobila Nobelovo nagrado leta 2006. Leta 2003 so objavili natančnejše rezultate *Wilkinsonove sonde za mikrovalovno anizotropijo (WMAP)* (v besedni igri »svetovni zemljevid«). O teh ugotovitvah je *Proteus* večkrat poročal (na primer *Prasevanje ni enakomerno*, 56 (1993/1994), 292, *Vesolje*, 69 (2006/2007), 62).

Misijo *Planck*, ki je ponovno izboljšala natančnost pri merjenju, je Evropska vesoljska agencija (ESA) začela načrtovati že leta 1992. Prvotna dva načrta so nazadnje združili v enega in ga poimenovali po nemškem fiziku Maxu Plancku, ki je leta 1900 vpeljal svetlobne kvante, poznejše fotone, in za to leta 1918 dobil Nobelovo nagrado. Pri načrtu je izdatno sodelovala ameriška vesoljska agencija NASA. Z izstrelišča Kourou v francoski Gvajani je raketa *Ariane 5* sredi maja 2009 sondo odnesla v vesolje. Najprej se je sonda gibala okoli Zemlje po podolgovati elipsi, potem se je premaknila v bližino druge Lagrangeove točke.

Slika prasevanja po Plancku. V sliki vsega neba rdečkasti slikovni elementi ustrezajo predelom z malenkost višjo temperaturo od povprečne in modrikasti slikovni elementi predelom z malenkost nižjo temperaturo.

Vir: ESA/Planck.

Joseph Louis Lagrange je leta 1772 v *Razpravi o problemu treh teles* raziskal, kako se giblje telo z zelo majhno maso, če nanj z gravitacijo delujeta le dve telesi. Spoznal je pet stabilnih leg - Lagrangeovih točk, v katerih se telo z majhno maso ne bi premaknilo. Druga Lagrangeova točka leži na zveznici Sonca in Zemlje na nasprotni strani kot Sonce v razdalji poldrugega milijona kilometrov od Zemlje (na stotini razdalje Zemlje od Sonca). Ker Zemlja okoli Sonca ne kroži, ampak se giblje po elipsi, in zaradi delovanja Lune in planetov lega ni popolnoma stabilna, ampak se telo z majhno maso od točke ne oddalji znatno. Gibanje sonde se ponavlja s periodo pol leta, ne da bi se oddaljila za več kot 400 tisoč kilometrov.



Sonda, ki so jo poslali v vesolje, meri v premeru 4,2 metra in je prav toliko visoka. Ob izstrelitvi je imela maso 1.950 kilogramov. Misija je stala približno 700 milijonov evrov. Poleg upravljaljskega dela naprava vsebuje zrcalo s premerom poldruega metra. Zrcalo zbere sevanje na dva merilnika. Merilnik za nizke frekvence sestavlja 22 uglajšenih radijskih sprejemnikov s tranzistorji z veliko gibljivostjo elektronov HEMT. Zaznava mikrovalove na treh pasovih okoli valovnih dolžin 1 centimeter, 0,9 centimetra in 0,43 centimetra. Merilnik za visoke frekvence sestavlja 48 bolometrov, ki se jim spremeni električna upornost, ko se zaradi vpadnega energijskega toka poviša temperatura. Zaznava dolgovalovno infrardečo svetlobo na šestih pasovih okoli valovnih dolžin 3 milimetre, 2,1 milimetra, 1,4 milimetra, 0,85 milimetra, 0,55 milimetra in 0,35 milimetra. Bolometri so delovali pri temperaturi samo desetino stopinje nad absolutno ničlo. Tako nizke temperature v vesoljskem merilniku doslej še niso dosegli. V ta namen so izkoristili pojav, da se zniža temperatura, ko se težji izotop helij 4 meša z lažjim izotopom helijem 3. Januarja leta 2012 je hladilnik porabil zalogo helija 3 in

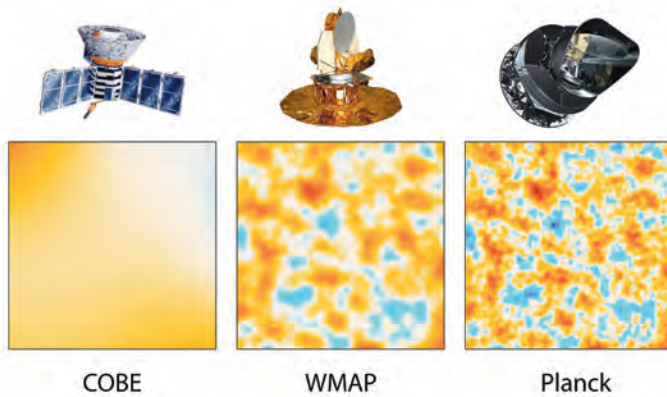
Gravitacijsko lečenje je po obdelavi prasevanja dalo razdelitev temne snovi v vesolju. V svetlejših predelih je temna snov gostejša.

Vir: ESA/NASA/JPL-Caltech.

odtlej ta merilnik ni več deloval. Merilnik za nizke frekvence so hladili s helijem 4, ki ga je bilo dovolj še za nekaj mesecev.

Planck je meril na devetih pasovih nasproti šestim WMAP. COBE je razločeval kote, večje od 7 kotnih stopinj, WMAP in *Planck* pa kote, večje od četrtnine stopinje. COBE in WMAP sta razločevala temperaturo relativno na deset milijonin natančno, *Planck* pa na dve milijonini. Rezultati *Plancka* so zato natančnejši od prejšnjih. Starost vesolja naj bi zdaj bila 13,82 milijarde let, to je nekaj več kot prej. Vesolje vsebuje 4,9 odstotka navadne snovi, 26,8 odstotka temne snovi in 68,3 odstotka snovi, ki ustreza temni energiji.

Slika prasevanja z vsega neba z modrimi odtenki kaže za milijonine stopinje nižjo temperaturo, ki ustreza manjši gostoti energije v sevanju, in z rdečimi odtenki povišano temperaturo. Zelo kmalu po začetku širjenja so nastale naključne zgoščine in razredčine, kot zahteva kvantna mehanika. Zgoščine so



Prasevanje z istega majhnega predela neba po treh merilnikih: COBE – WMAP – Planck. Vsak naslednji merilnik je meril natančneje od prejšnjega.
Vir: Wikipedia.

se postopno razvile v galaksije in jate galaksij. V galaktični projekciji vse nebo prikazujemo z elipso, ki ima vodoravno os dvakrat večjo od navpične. Velika os ustreza ravnini Galaksije in središče elipse smeri proti središču Galaksije v ozvezdju Strelca. Zaradi boljše natančnosti so barvasti slikovni elementi manjši kot v prejšnjih slikah te vrste. Slika kaže enakomerno vesolje. Hkrati potrjuje zamisel o inflaciji, to je o izredno hitrem in kratkotrajnem, a izdatnem napihovanju vesolja kmalu po začetku širjenja. To napihovanje je zabrisalo neenakomernosti. Merjenja so podprla prejšnjo ugotovitev, da obstajajo tri vrste nevtrinov. Vesolje bi se širilo hitreje, če bi obstajale štiri vrste.

Ne gre zamolčati, da nekateri rezultati mečejo senco dvoma na enakomernost. Opazimo *hladno pego* v desnem spodnjem delu slike in nekaj *vročih točk* na nasprotni strani. To namiguje, da utegne biti v prvi smeri snovi manj, kot bi pričakovali, v drugi pa več. Ime *os zla* so si sposodili pri Georgeu W. Bushu. Mogoče bi bilo, da vesolje v povprečju na velikih razdaljah le ni enako v vseh smereh. Morda tudi začetne motnje niso bile enako velike v eno in v drugo stran, kot so privzeli doslej. Razdelitev snovi po prostoru na večjih kotnih razdaljah namiguje, da morebiti vesolje ni enako v vseh delih glede na ravnino, po kateri se Zemlja giblje okoli Sonca. Te ugotovitve zadevajo osnovne privzetke o vesolju in so jih nakazali že

prejšnji merilniki. Za zdaj jih ni mogoče pojasniti, če se ne zatečemo k ugibanju.

Telo z maso privlači svetlobo, zato se svetloba pri prehodu mimo telesa odkloni, kot je za svetlobo z zvezde pri prehodu mimo Sonca napovedal Albert Einstein leta 1915. Po odklonu prasevanja pri prehodu mimo oddaljenih galaksij je mogoče sklepati na porazdelitev snovi v galaksijah. Zaradi tega *gravitacijskega lečenja* da prasevanje rahlo popačeno sliko o razporeditvi oddaljene snovi, kot da bi ga opazovali skozi neenakomerno debelo stekleno šipo. Pri zelo majhnem odklonu po popačitvi ene slike ne moremo sklepati na razporeditev snovi. Treba je statistično obdelati popačitev v množici slik. Naloge ne bi mogli opraviti brez zmogljivega računalnika. Gravitacijsko lečenje ne loči temne snovi, ki ne seva, od običajne snovi, ki seva. Obe delujeta na svetlobo z gravitacijo. Tako je mogoče preko lečenja ugotoviti porazdelitev temne snovi po vesolju. Z zelo zmogljivimi računalniki so v tem primeru in v drugih primerih prikočile na pomoč Združene države Amerike.

Pri misiji *Planck* sodelujejo strokovnjaki domala z vsega sveta. Še naprej obdelujejo dobljene podatke. Pomembne ugotovitve si obetajo od merjenja polarizacije. Pri tem gre za smer električnega polja v sevanju. V splošnem v sevanju nobena smer v ravnini, pravokotni na potovanje sevanja, ni odlikovana. Sodelovanje s snovjo pa sevanju vtisne

majhno odvisnost od smeri. To je težavno izmeriti in izid merenj z merilniki *Plancka* ni gotov. Pomembne podatke o tem utegnemo dobiti pri merjenjih s površja Zemlje, na primer na Antarktiki, v določeni smeri in na izbranem območju valovnih dolžin.

Literatura:

Planck www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Planck
Planck (spacecraft) en.wikipedia.org/wiki/Planck_spacecraft

Planck bo pomagal najti nekatere odgovore na najpomembnejša vprašanja sodobnega naravoslovja: kako se je vesolje začelo, kako se je razvilo v današnje stanje in kako se bo razvijalo v prihodnje. Smoter Plancka je z najboljšo doseženo natančnostjo raziskati preostanek sevanja, ki je napolnilo vesolje neposredno po začetku širjenja. To danes opazujemo kot vesoljsko mikrovalovno ozadje - prasevanje.

ESA pred izstrelitvijo Plancka

Spodnjetriasna ostanaka vretenčarjev iz okolice Žiri in Škofje Loke • Paleontologija

Spodnjetriasna ostanaka vretenčarjev iz okolice Žiri in Škofje Loke

Matija Križnar in Vili Rakovec

V geološki zgodovini so ponekod ostanke vretenčarjev bolj izjema kot pravilo, kar velja predvsem za ostanke spodnjetriasnih vretenčarjev širom po svetu. V Sloveniji so spodnjetriasne plasti pogosto bogate z ostanke polžev, školjk in fosilnih sledi. Značilni za te plasti pa so amoniti iz rodov *Tirolites* in *Dinarites*. Pri terenskih raziskavah smo našli dva zanimiva ostanaka vretenčarjev, ki ju bomo natančneje predstavili in poskusili določiti.

Spodnjetriasni vretenčarji v Sloveniji

Spodnjetriasni vretenčarji so v Sloveniji izjemno redki, saj do sedaj poznamo le dva ostanaka. Prvi je bil odkrit v okolici Studorskega prevala v Triglavskem narodnem par-

ku (Kolar - Jurkovšek, 2009, Lucas s sod., 2008) in so ga pripisali dvoživki iz skupine kapitozavrov (Capitosauria). Drugi ostanek so našli v Matkovem kotu (Hitij s sod., 2010) v Kamniško-Savinjskih Alpah in gre verjetno za rebro temnospondilne dvoživke. Starost plasti v Matkovem kotu ni natančno določena in raziskovalci dopuščajo možnost, da je lahko tudi anizijska (spodnji del srednjega triasa).

Kost dvoživke iz okolice Žiri

Širša okolica Žiri, predvsem na območju med Idrijo in Logatcem, je bila poznana že prvim geologom in paleontologom po s fosilno bogatimi triasnimi plastmi. Iz spodnjetriasnih plasti so opisali tudi amonite, kot sta