

Lov na planete zunaj Osončja

Za dr. Rudolfa Dvoraka smisel dela astronoma ni v dirki za odkrivanjem Zemlji podobnih planetov in morebitno slavo

MARJAN LOGAR

Center za uporabno matematiko in teoretično fiziko (CAMTP) pri Univerzi v Mariboru je nedavno gostil prof. dr. Rudolfa Dvoraka z Inštituta za astronomijo Univerze na Dunaju in enega vodilnih strokovnjakov s področja teoretične astronomije in astrodinamike v svetu. V svojem predavanju Lov na Superzemljo je predstavil novosti pri svojem delu v povezavi z iskanjem planetov zunaj našega osončja, ki bi bili primerljivi z Zemljo glede velikosti in bili v t. i. habitabilni coni, kjer bi bilo mogoče pričakovati pogoje za nastanek življenja.

Za dr. Dvoraka so pomembnejša astronomska spoznanja 20. stoletja v kozmološkem smislu širjenje vesolja ter v zadnjem času odkritje temne snovi in temne energije, najpomembnejša nova spoznanja zadnjih 20 let pa so gotovo odkritja planetov zunaj našega Osončja. Do sedaj je bilo odkritih že okoli 350 planetov v 270 planetnih sistemih, med njimi 33 večplanetnih sistemov, za kar se uporabljajo različne metode. Ena je opazovanje spreminjanja svetlobe z zvezde zaradi njenega premikanja (Dopplerjev pojav), druga pa sloni na opazovanju prehodov, ko planet zaradi gibanja okoli zvezde zastre del njene svetlobe (nekakšen delni mrk). Z njo lahko določimo orientacijo planetnih orbit in natančneje izmerimo njihovo maso ter oddaljenost od zvezde, omeni-

mo velikost planeta, saj večji planet zastre več svetlobe kot manjši, iz mase in velikosti planeta pa določimo njegovo gostoto in temperaturo ter sklepamo o sestavi planeta in atmosfere.

Masa Sonca večja od mase vseh planetov

Večina do sedaj odkritih planetov je velikih, saj je majhne težje opaziti. Po Dvoraku je zanimanje največje za t. i. terestrialne planete, ki imajo maso, kot jo ima Zemlja, pa tja do njenega 10- ali 15-kratnika. Te večje imenujejo Superzemlje. Masa Sonca je precej večja od mase vseh planetov: Jupiter, največji planet našega Osončja, ima le tisočinko mase Sonca, Zemlja pa tri tisočinke Jupitrove mase. Med novoodkritimi 350 planeti jih ima le 31 maso manjšo od desetinke Jupitrove mase, maso, ki ustreza intervalu od mase Zemlje do Superzemlje, pa le pet odstotkov do sedaj poznanih planetov.

Terestrialne planete določa tudi velikost. Spet za primerjavo: radij Sonca je enak 12 radijem Jupitra ali 109 radijem Zemlje. Med temi 350 planeti je poznana velikost le 65 planetov, a je med njimi le en sam, ki je po velikosti med Zemljo in Superzemljo.

Za odkritja planetov zunaj našega Osončja (prvi je bil odkrit l. 1995) se je treba dvigniti nad atmosfero, poudarja gost, saj ta onemogoča meritve šibke svetlobe z oddaljenih zvezd zaradi migotanja. Tako se izognejo tudi težavam zaradi vremena, menjavanja dneva in noči, satelit pa se lahko giblje tako, da mu Zemlja zastira motečo svetlobo s Sonca. Že pred šestimi leti je svojo misijo opazovanja zvezd in iskanja njihovih planetov začel mikrosatelit MOST (velikosti potovalnega kovčka), ki je kljub le-

15-centimetrskemu teleskopu, a zaradi nove tehnologije določanja položaja, dal dobre rezultate.

Prof. Dvorak sodeluje v projektu, v katerem sodelujejo Francoska vesoljska agencija (CNES), Evropska vesoljska agencija (ESA) in drugi mednarodni partnerji. Njihov satelit Corot s teleskopom premera 27 centimetrov že tretje leto v višini 900 kilometrov kroži nad Zemljo. Predviden je bil za astroseizmološke raziskave, tj. opazovanje pulziranja in premikanja zvezd, a so spoznali, da lahko vidijo tudi planete drugih zvezd, kar je zelo zanimivo za astronome in tudi za javnost, to pa jim olajša financiranje projekta. Nekaj novoodkritih planetov je rezultat tega projekta.

Pred nekaj meseci je Nasa izstrelila prvi observatorij za iskanje manjših planetov, imenovan Kepler. Neprenehoma bo opazoval več kot 100.000 zvezd in z metodo prehoda iskal nove planete tri leta ali več, če mu bodo čas delovanja podaljšali.

In kako ocenjuje napovedi in pričakovanja misije Kepler, češ da bodo med terestrialnimi planeti z obhodnim časom enega leta našli 50 velikih kot Zemlja? Zdi se mu skrajno optimistični.

Povezava med raziskavami osnovnih delcev

Da je v prihodnosti predvidenih še več projektov, razloži dr. Dvorak: Sredi maja so izstrelili satelit Herschel, do sedaj največji observatorij za infrardečo svetlobo s 3,5-metrskim zrcalnim teleskopom in instrumenti, ohlajenimi skoraj do absolutne ničle. Opazoval bo svetlobo valovnih dolžin, ki še ni bila raziskovana in je pomembna za spoznanja o rojstvu zvezd. Poleg iskanja planetov bo opravljal tudi drugo delo.

Teleskop GAIA bo poletel čez šest do sedem let. Predstavlja ambiciozen načrt za pripravo kinematične tridimenzionalne karte naše galaksije (Rimske ceste) v procesu razvijanja zgradbe, oblike in sestave. Dal bo podatke o položajih in hitrostih z izjemno natančnostjo za milijarde zvezd v naši galaksiji in v krajevni jati. Predvideni dodatni rezultati obsegajo odkritje in (orbitalno) klasifikacijo desetih tisočev planetnih sistemov z velikostmi kot Jupiter. Manjših, terestrialnih planetov ne bo opazil.

Projekt SIM Lite, ki bo poletel čez nekaj let, bo prav tako astrometrično zelo natančno meril pozicijo zvezd. Prirejen bo za iskanje planetov, ki jih z drugimi tehnikami ne moremo opazovati (planeti mladih zvezd) za pridobitev informacij o nastanku planetnih sistemov; za temeljit pregled zvezd za raziskavo planetov tipa Jupiter/Neptun, za merjenje mas planetov, ekscentričnosti orbital, orbitalnih smeri in tudi vzajemnih nagibov orbital večplanetnih sistemov.

Dvoraku se zdi pomembna tudi povezava med raziskavami osnovnih delcev in novimi astronomskimi raziskovanji. Pravi, da so odkritja s področja osnovnih delcev zelo pomembna za kozmologijo, za poznavanje razvoja vesolja v prvih trenutkih po velikem puku, kar lahko razumemo, če poznamo visokoenergijsko fiziko elementarnih delcev. Za odkrivanje planetov zunaj Osončja pa to ni tako potrebno, saj so nastali veliko kasneje. Je pa zanimivo, da so največje naprave na svetu zgrajene za raziskovanje najmanjših in za razumevanje največjih stvari.

O splošnem pomenu astronomije pa po besedah prof. Dvoraka smisel dela astronoma dandanes ni v dirki za odkri-



Dr. Rudolf Dvorak z Inštituta za astronomijo Univerze na Dunaju je eden vodilnih strokovnjakov s področja teoretične astronomije in astrodinamike v svetu.

vanjem Zemlji podobnih planetov in morebitno slavo. Fantastičen korak naprej bi bilo odkritje morebitnega sveta z nekakšno razvito biosfero z "duhom", ki razume sam sebe kot ljudje, in ne drevsom, ki se samo sebe ne zaveda. Takšno odkritje bi bilo dobrodošlo za naše spoznanje, da smo le majhen produkt in ne edini v ogromnem vesolju. Verjame, da je možnost življenja na mnogih planetih velika, saj je življenje zelo močno. In zato je kljub mnogim težavam optimist.



Na pobudo slovenskih astronomov šolsko ministrstvo v tem letu vsem slovenskim šolam sofinancira nakup teleskopov in druge astronomske opreme. (Janko Rath)

Danes neposredni spletni prenos popolnega mrka s Kitajskega

Silno dejavni so slovenski astronomi v letošnjem mednarodnem letu astronomije, ki poteka pod geslom Vesolje je nad tabo. Odkrij ga! Med najodmevnejše akcije naših astronomov sodi razstava astronomskih fotografij Od Zemlje do vesolja: potujoči del razstave je obiskalo že več kot 50 šol, knjižnic in galerij. Razširjena različica razstave z več kot sto slikami pa je do 4. septembra na ogled na Jakopičevem sprehajališču v parku Tivoli v Ljubljani. Univerzitetni astronomsko geofizikalni observatorij na ljubljanskem Golovcu ima dneve in noči odprtih vrat vsako prvo sredo v mesecu, prav tako občasno odprejo svoja vrata večji amaterski observatoriji po Sloveniji. Na pobudo slovenskih astronomov šolsko ministrstvo v tem letu vsem slovenskim šolam sofinancira nakup teleskopov in druge astronomske opreme, tako da bo imel vsak otrok v Sloveniji možnost opazovati nebo skozi teleskop. Za danes pa so astronomi pripravili neposredni spletni prenos popolnega sončevega mrka s Kitajskega. (jas)

Mednarodno priznanje slovenski fiziki

Na sestanku mednarodne raziskovalne skupine Belle-II v Cukubi na Japonskem so za vodjo izbrali prof. dr. Petra Križana s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in z Inštituta Jožefa Stefana.

Raziskovalna skupina Belle-II združuje dobrih dvesto raziskovalcev iz Japonske, ZDA, Kitajske, Rusije, Nemčije, Koreje, Avstralije, Avstrije in Slovenije, njihove raziskave pa potekajo v pospeševalniškem centru KEK v Cukubi. Skupina Belle-II nadaljuje raziskave izredno uspešne skupine Belle (slovenski del), ki je z eksperimentalno potrditvijo teorije Kobajašija in Maskave pomembno prispevala k lanskemu Nobelovi nagradi za fiziko.

Velik uspeh slovenskih fizikov z Inštituta Jožefa Stefana in univerz v Ljubljani, Mariboru in Novi Gorici dopolnjujeta tudi imenovanji izr. prof. dr. Boštjana Goloba in izr. prof. dr. Sama Korparja na odgovorna koordinacijska položaja v tej raziskovalni skupini. (znr)

Prevara o kalorijah

Samo 20 kcal na dan več, kot potrebuješ, ti lahko v letu dni doda kak kilogram maščobe

Ohranjanje zdrave telesne teže je v glavnem stvar ravnotežja prejemanja in oddajanja kalorij. Skupina raziskovalcev pa opozarja, da je lahko uporaba podatkov na etiketah živil za določitev zaužitih kalorij izredno slaba rešitev, in trdi, da temeljna ocena kalorij na etiketah živil na napačnih in zastarelih znanstvenih ugotovitvah, tako da gre za zavajajoče informacije o tem, koliko energije bo telo s hrano dejansko dobilo. Nekatero etiketo naj bi navajale kar za četrtino preveč ali premalo kalorij, to pa zadošča za neuspeh vsake diete in sčasoma celo za povzročitev debelosti. Ker se ljudje na Zahodu skrb zbujačo debelijo, je po njihovi sodbi napočil čas, da potrošnike seznanijo s pravo vrednostjo njihove hrane.

Navajanje števila kalorij na etiketah živilskih izdelkov po svetu temelji na sistemu, ki ga je v poznem 19. stoletju razvil ameriški kemik Wilbur Olin Atwater. Vsebnost energije v različni hrani je izračunal s kurjenjem majhnih vzorcev v nadzorovanih razmerah in z merjenjem obsega energije, ki se je sprostila v obliki vročine. Da bi ocenil količino te surove energije, ki jo je porabilo telo, je izračunal obseg energije, izgubljene v obliki neprebavljene hrane v fekalijah, in kemične energije v obliki sečnine, amoniaka in organskih kislin, najdenih v urinu, nakar je te številke odštel od skupne vsote. Atwater je z uporabo te metode ocenil, da ogljikovi hidrati in beljakovine zagotovijo povprečno štiri kcal na gram, maščobe pa 9 kcal. Te izmere tega, kar poznamo kot prebavljivo energijo, so z nekaj spremembami odtlej splošno veljavno merilo hrane.

Vemo, da so te vrednosti samo približne. Nutricionisti se dobro zavedajo, da naši organizmi hrane ne sežgejo, marveč jo prebavijo. Prebava - od žvečenja hrane do njenega potovanja skozi črevesje in hkratnega spreminjanja - za različna živila potrebuje različno količino energije. Angleški nutricionist Geoffrey Livesey (Norfolk) pravi, da je zato lahko število kalorij, ki jih telo izvleče iz hrane, nižje za pet do 25 odstotkov, odvisno od zaužitega. Gre za dokajšnjo izgubo energije, prikazana pa ni na nobeni etiketi.

Eden od primerov so dietne vlaknine. Te vlaknine niso le bolj odporne zoper mehansko in kemično presnovo kot druge oblike ogljikovih hidratov, marveč tudi zagotavljajo energijo za mikrobe v črevesju - in ti si vzamejo svoj delež, preden svojega dobimo mi. Livesey je izračunal, da vsi ti dejavniki za 25 odstotkov zmanjšajo energijo, dobljeno iz dietnih vlaknin - torej s sedanjih 2 kcal na gram na 1,5 kcal, kakor navaja v reviji The American Journal of Clinical Nutrition (zv. 51, str. 617).



Nekatero etikete naj bi navajale kar za četrtino preveč ali premalo kalorij.

Podobno bi morali število kalorij, ki jih pripisujemo beljakovinam, znižati s 4 kcal na gram na 3,2 kcal, torej za petino, meni Livesey. Razlog: potrebna je energija za spremembo amoniaka v sečnino, ko beljakovina razpada v svoje sestavine, aminokisliline.

V okviru dejanskega življenja lahko te razmeroma majhne napake povzročijo merljivo razliko. Samo 20 kcal na dan več, kot potrebuješ, ti lahko v letu dni doda kak kilogram maščobe. Skupina znanstvenikov pod vodstvom Kjoke Oka z univerze Kjušu v japonskem mestu Fukuoka je raziskala vpliv tekture hrane na povečanje telesne teže. Eno skupino podgan so hranili z običajnimi trdimi kroglicami, drugo pa z njihovo mehkejšo različico. Oboje kroglice so vsebovale enako število kalorij in imele enak vonj, razlikovale so se le po tem, da je bilo mehkejše lažje prežvečati. Po 22 tednih so se podgane, hranjene z mehkejšo hrano, zdebile in imele več trebušne maščobe. Oka in kolegi ugotavljajo v reviji Journal of Dental Research, da bi lahko bila tekstura hrane tako pomemben dejavnik za preprečevanje debelosti kot okus ali hranilne snovi. (New Scientist)