

ZNAOST

OTKRIVENO VIŠE OD 1000 NOVIH PLANETARNIH MAGLICA

Duje Bonacci

Na Britanskom nacionalnom skupu astronoma, održanom protekli četvrtak u Bristolu, skupina znanstvenika objavila je otkriće velikog broja zvijezda u našoj galaksiji čiji je životni vijek na samome izmaku. Voditelji projekta, Quentin Parker sa Instituta za astronomiju Kraljevske zvjezdarnice u Edinburghu i Steven Philipps sa Sveučilišta u Bristolu, tom su prilikom prikazali neke od preko 1000 novih snimki različitih »planetarnih maglica«, kako se nazivaju ovakve kasne faze razvoja zvijezde. Da bi se shvatila vrijednost ovoga otkrića, potrebno je nešto znati o nastanku i razvoju svemirskih tijela koje nazivamo - zvijezde.

Nastanak zvijezda - protozvijezde

Sve galaksije u svemiru ispunjene su plinom neravnomjerne gustoće. Zvijezde nastaju gravitacijskim urušavanjem ovoga plina na mjestima na kojima njegova gustoća bitno premašuje prosječnu. Unutar jednog ovakvog »gustog« područja, oblak plina se zbog gravitacijskih nestabilnosti rascjepka na fragmente koji se, svaki za sebe, počinju sažimati uslijed međusobnog gravitacijskog privlačenja čestica unutar fragmenta. Što se pojedini fragment više zbija, njegovo gravitacijsko privlačenje postaje jače, pa se proces sažimanja ubrzava, a gustoća, temperatura i tlak plina u centru fragmenta sve više rastu. Ovakvi urušavajući fragmenti gustog oblaka galaktičkog plina nazivaju se »protozvijezdama«, jer iz njih daljnjim sažimanjem nastaju zvijez-



ASTRONOMSKA ISTRAŽIVANJA

Vremenom se nuklearno gorivo u unutrašnjosti zvijezde troši, čime se ravnoteža između dviju sila narušava u korist gravitacije, koja polako, ali sigurno, sve više i više sažima zvijezdu/ Time se unutrašnjost zvijezde dodatno zagrijava, sve do trenutka kada temperatura postane toliko da se pokrene novi niz nuklearnih reakcija/ Ove dodatne reakcije povećavaju proizvodnju energije u unutrašnjosti zvijezde do te mjere da u vanjskim slojevima zvijezde silina energetskog toka prema površini naglo nadmaši gravitacijsko privlačenje i jednostavno otpuhne ove slojeve u okolni svemirski prostor/ Oblak materije koji se ovako stvori oko zvijezde može se protezati do udaljenosti preko nekoliko desetaka milijardi kilometara, a naziva se »planetarnom maglicom«

Planetarna maglica - oblak materije oko zvijezde

de. Povećavanjem temperature i tlaka u središtu protozvijezde u njemu se stvaraju uvjeti za pokretanje procesa termonuklearne fuzije, pri kojoj se lakše atomske jezgre (vodik i helij) spajaju u teže (litij, ugljik, dušik, ...) uz oslobađanje velike količine energije. Ovakvo nastale kugle jako sabijenog galaktičkog plina, u čijim se središtima termonuklearnim procesima oslobađa energija nazivamo - zvijezdama.

Oslobodena energija iz središta se zvijezde probija prema njenoj površini, odakle se emitira dalje u svemir u vidu elektromagnetskog zračenja. Dio ovoga zračenja naše oko vidi za vedre noći kao svijetle točkice razasute po nebeskom svodu, a za vedroga dana kao jarko svijetlu loptu na nebu - Sunce.

Razvoj zvijezda

Sila koju uzrokuje tok energije iz unutrašnjosti zvijezde prema njenoj površini uravnotežuje gravitacijsku silu koja zvijezdu

nastoji još više sažeti, pa se daljnji razvoj zvijezde na neko vrijeme zaustavlja, te zvijezda ulazi u relativno stabilno i mirno razdoblje svog života. Za naše Sunce, ovaj period je počeo prije nekoliko milijardi godina, a trajati će još otprilike toliko.

Vremenom se nuklearno gorivo u unutrašnjosti zvijezde troši, čime se ravnoteža između dviju sila narušava u korist gravitacije, koja polako, ali sigurno, sve više i više sažima zvijezdu. Time se unutrašnjost zvijezde dodatno zagrijava, sve do trenutka kada temperatura postane toliko da se pokrene novi niz nuklearnih reakcija. Ove dodatne reakcije povećavaju proizvodnju energije u unutrašnjosti zvijezde do te mjere da u vanjskim slojevima zvijezde silina energetskog toka prema površini naglo nadmaši gravitacijsko privlačenje i jednostavno otpuhne ove slojeve u okolni svemirski prostor. Oblak materije koji se ovako stvori oko zvijezde može se protezati do

udaljenosti preko nekoliko desetaka milijardi kilometara, a naziva se »planetarnom maglicom«.

Ovime je zaokružen, u najgrubljim crtama, opis nastanka i razvoja manjih zvijezda kao što je Sunce. Veće zvijezde završavaju još spektakularnije, masivnim eksplozijama (supernovama) kojima se velika većina njihovog materijala izbaci u svemir ogromnim brzinama.

Otkud naziv »planetarna maglica«?

Odnos udaljenosti zvijezda od nas (nakon Sunca) i njihovog polumjera toliko je ogroman da je promatrati prosječnu zvijezdu prostim okom slično kao gledati novčić od jedne kune stavljen na udaljenost jednaku onoj između Zemlje i Mjeseca - vidjet ćemo samo točkicu. Niti s najboljim današnjim teleskopima još nije moguće postići bolje razlučivanje, pa zvijezde i pomoću njih vidimo samo kao točkice. Nasu-

prot zvijezdama, planeti Sunčevog sustava, iako bitno manji od zvijezda, toliko su nam bliži da već i kroz mali teleskop, kakvima astronomi raspolažu već od renesanse, izgledaju kao okrugli diskovi sa nekom strukturom. Slično njima, planetarne maglice, iako su nam udaljene jednako kao i zvijezde oko kojih su nastale, toliko su velike da ih kroz teleskop vidimo kao protegnute objekte.

Prvi astronomi koji su rabili teleskope, »maglicama« su nazivali sve objekte koji kroz teleskop nisu izgledali kao zvijezde (točkasti) ili planeti (okrugli diskovi), već su imali neki neodređen, ali protegnut oblik. Kako je tehnologija teleskopa napredovala, počelo se uočavati da nisu sve maglice jednake: neke od njih su bile kometi, neke udaljenije galaksije, a neke su izgledale kao oblak plina i prašine sa zvijezdom u njegovom središtu. Za ove posljednje se pretpostavljalo da su to mlade, tek nastale zvije-

NUKLEARNA MAGNETNA REZONANCIJA (2)

Ostvarenje davnog sna liječnika

Dr. sc. Predrag Novak

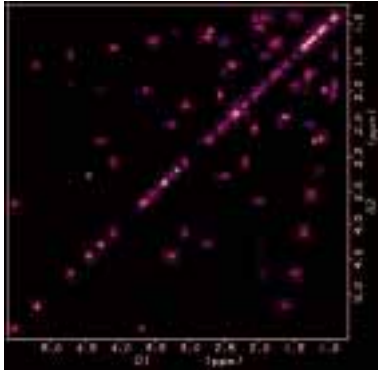
Primjena magnetne rezonancije u medicini za dijagnostičke svrhe i klinička ispitivanja intenzivnije počinje u ranim osamdesetim godinama prošlog stoljeća. Za razliku od primjene u fizici, kemiji i biologiji, gdje su predmet istraživanja molekule nevidljive golim okom, u medicini je predmet znatno već, tj. čovjek, odnosno pojedini dijelovi njegova tijela ili tkiva. U skladu s tim razlikuju se i metode i izvedba mjernih instrumenata. Postoje dvije osnovne metode magnetne rezonancije koje se koriste u medicini. Prva tzv. »imaging« metoda (od engleske riječi »image«, tj. slika), ili metoda oslikavanja, gdje se kao rezultat snimanja dobije slika, slična onoj rendgenskoj, i druga, spektroskopska, gdje se dobije spektar. Prva još ima skraćenicu MRI (engl. magnetic resonance imaging) a druga MRS (engl. magnetic resonance spectroscopy).

Kada se pojavila na kliničkoj sceni, MRI metoda bila je treća takve vrste, uz svima dobro poznati ultrazvuk i kompjuteriziranu tomografiju (CT). Osnovna razlika između NMR-a i MRI-a je ta što MRI ima i prostornu dimenziju. U početku je MRI bio ograničen na mozak i kralježnicu, jer je u tim anatomskim područjima bio superiorn od ostalim metodama.

MRI - metoda bez neželjenih efekata

Prednost MRI metode jest u činjenici je to, u medicinskom žargonu rečeno, neinvazivna metoda koja ne izaziva popratne neželjene efekte. Međutim, cijena uređaja može doseći i nekoliko milijuna dolara, pa je to jedan od glavnih razloga njihove manje zastupljenosti u financijski slabim sredinama. Ipak, u Hrvatskoj, što se tiče MRI uređaja, stanje je nešto povoljnije u odnosu na NMR, pa tako ima četrnaest MRI uređaja koji rade na magnetsnim poljima od 0.2 pa do 2 tesla. Na Institutu za istraživanje mozga postoji jedinica za magnetsku rezonanciju koju vodi prof. Dr. Nada Bešenski, gdje se nalazi najjači MRI sustav kod nas. Taj sustav radi na supravodljivom magnetu od 2 Tesla, a služi za dijagnostiku i istraživanje. MRI uređaji postoje i u Splitu, Rijeci i Osijeku.

Današnji uređaji za magnetsku rezonanciju pružaju širok izbor teh-



Dvodimenzijski COSY spektar sumameda

nika primjenjivih na skoro svaku anatomsku regiju. Za dijagnozu tumora mozga, moždanog udara, multiple skleroze te raznih ozljeda glave MRI je zaista prva metoda izbora (vidi sliku). Može se reći da je MRI ostvarenje davnog sna liječnika - kako pogledati u unutrašnjost tijela bez rezanja i korištenja kirurških noževa.

NMR razotkriva vinarske podvale

Što se industrije tiče, najveću i najučinkovitiju primjenu NMR ima u farmaceutskoj prehrambenoj i naftnoj industriji te industriji polimera. Značajnu ulogu ima i u analizi i istraživanju materijala. Za potrebe istraživanja i razvoja u farmaceutskoj industriji koriste se NMR, MRS i MRI metode, počevši od analize malih molekula kao potencijalnih lijekova, pa do analize već gotovih lijekova i njihovih raspadnih produkata. Prehrambena industrija još je jedno područje uspješne primjene metoda magnetne rezonancije. Osnovni sastojci hrane su voda, ugljikohidrati, lipidi i proteini, pa se i metode magnetne rezonancije upotrebljavaju za analizu tih spojeva. Većina instrumenata koji se koriste spektrometri su visoke rezolucije i velikih dimenzija ali i manje zahtjevni tzv. benchtop instrumenti koji se mogu prenositi prema potrebi. Takvi sustavi se rabe najčešće za određivanje omjera kruto-tekuće u mastima, za određivanje količine vode u hrani, sadržaja kazeina u mlijeku, ili pak za određivanje sadržaja ulja i vode u raznim sjemenkama i hrani za životinje.

Vrlo zanimljiva je i tzv. SNIF NMR metoda (od engl. Site-specific Natural Isotopic Fractionation), koja se temelji na činjenici da je raspodjela i omjer vodik a i njegovog izotopa deuterija (teški vodik) u molekulama kao što su glukoza, etilni alkohol i octena kiselina, ovisna o njihovom biokemijskom podrijetlu. Tako se npr. SNIF NMR-om može razlikovati etilni alkohol nastao iz zrnatog šećera od onog nastalog iz voćnoga soka, npr. mošta. Tako se dakle može utvrditi koliko je dodano umjetnog šećera za povećanje udjela etilnog alkohola. Isto tako se može otkriti davanje vode u vino. Prema tome, ako nosite svoje vino na analizu pripazite malo, jer ono što ste dodali ne može izbjeći NMR detekciju! Ovom se metodom može odrediti autentičnost vina, njegovo geografsko podrijetlo, godina nastajanja, kvaliteta itd. Ovu metodu uspješno primjenjuje dr. Jurka Kidrič s Centralnog kemijskog instituta u Ljubljani a prihvaćena je i u europskoj zajednici kao metoda za kontrolu kvalitete vina.

Iako bi se o nuklearnoj magnetnoj rezonanciji moglo još mnogo toga napisati, spomenute činjenice i primjeri dovoljni su da se stekne slika o ulozi i važnosti ove metode za razna područja ljudskoga života.

Autor je znanstveni istraživač u »Plivi«

ARHEOLOŠKA SENZACIJA

Pronađen Mahabalipuram ili indijska Atlantida stara 5000 godina!?

Čini se da smo pronašli Atlantidu«, ushićeno je uzviknuo britanski podmorski istraživač Monty Hall početkom travnja ove godine, kada je sa skupinom britanskih i indijskih ronilaca u plitčini jugoistočne indijske obale otkrio ostatke drevnog grada Mahabalipurama ukopane u muljevito dno. Britanski ronici odmah su o pronalasku obavijestili Indijski institut za oceanografiju, nakon čega se u pokrajini Tamil Nadu našlo oko pedesetak iskusnih britanskih i indijskih ronilaca koji će podmorsko nalazište istraživati do sredine 2003. godine.

Legenda o drevnom Mahabalipuramu stara je više od pet tisuća godina a nju su do kraja 18. stoljeća prepričavali samo lokalni ribari. Britanski svjetski putnik i istraživač John Goldingham je, naime, prolazeći samim rogom indijskog potkontinenta, od ribara i seljaka naučio priču o gradu Sedam pagoda. Priča o mitском gradu Goldinghama je u potpunosti zaokupila pa ju 1798. godine objavljuje u seriji putopisa po Indiji, nazvanoj upravo »Sedam Pagoda«. I to, ne samo zbog legende, već i zbog blizine sedam pagoda koje su danas velika turistička atrakcija a koje se smatraju vrhuncem drevne indijske umjetnosti iz 8. stoljeća.

Prema ribarima iz Tamil Nadua, mitološki Mahabalipuram bio je neobično bogat i lijep grad, čijih je sedam pagoda bilo urešeno zlatom. Ta ljepota i bogatstvo razlutila je, prema legendi, ljubomorne bogove koji su pozvali u pomoć valove i u jednom ga trenutku potopili.

Arheološko nalazište na nekoliko četvornih kilometara

Iako se Mahabalipuram smatrao samo plodom bogate mašte, britanski ronici iz udruženja istraživača »Scientific Exploration Societyja« (SES) iz Dorseta, koje predvodi Marty Hall, prihvatili su se posla i uz pomoć Indijskog instituta za oceanografiju odmah

Njemačka dopustila uvoz stanica embrija

BERLIN, 26. travnja - Njemački je parlament u četvrtak navečer, nakon tri mjeseca rasprava, donio zakon kojim se dopušta uvoz matičnih embrijskih stanica. Mjera je odraz sličnog kompromisa postignutog u SAD. Kancelar Gerhard Schroeder se založio za usvajanje zakona koji su podržali znanstvenici i biotehnoške tvrtke, dok ga je Crkva oštro osudila. Zbog etičkog aspekta problema mnogi su zastupnici napustili stranačka stajališta, pa se tako dio vladajućih socijaldemokrata i zelenih pridružio oporbenim demokršćanima. Matične stanice mogu se razviti u različite tipove stanica poput krvi, mozga ili kostiju. Neki znanstvenici smatraju da bi mogle pomoći u izlječenju bolesti, Parkinsonove, na primjer, ili dijabetesa, te da bi mogle sudjelovati u regeneraciji oštećenih organa ili tkiva. Očekuje se da bi zakon mogao stupiti na snagu 1. srpnja. (Hina)

Voda britanskih ronilaca smatra da se radi o otkriću s kakvim bi se moglo usporediti jedino otkriće Atlantide/ Legendu o Mahabalipuramu prenio je svjetski putnik John Goldingham u 18. stoljeću/ Muljevito dno krije ostatke grada na nekoliko četvornih kilometara/ Britanski i indijski istraživači nadaju se kako će moći dokazati da je drevni grad zapravo potopljen tijekom posljednjeg velikog otapanja leda, a ako se to znanstveno dokaže, značilo bi da je podvodno otkriće staro više od pet tisuća godina



Je li na dnu oceana pronađena indijska Atlantida?

Obala nedaleko mjesta otkrića obiluje pagodama i spomenicima drevne indijske umjetnosti

obavili prva istraživanja među kojima i fotografiranje lokaliteta. Mjesto otkrića nalazi se na dubini od pet do sedam metara, no, zbog muljevitog dna i velikih valova Indijskog oceana, istraživanja će potrajati duže nego što se prvotno mislilo.

Prva istraživanja donijela su zapanjujuće rezultate jer se cijeli lokalitet prostire na više četvornih kilometara. Obalno područje na malim dubinama, naime, prepuno je tvorevina koje se odmah dalo prepoznati kao djelo ljudskih ruku. Već prvog dana podmorskog istraživanja pronađeni su ostaci hramskih kompleksa za koje se pretpostavlja kako su bili mjesta

zde, te da se iz oblaka materijala oko njih formiraju planeti, pa su po tome na naziv maglice dobile i pridjev planetarne. Iako su moderni teleskopi pokazali da se zapravo radi o zvijezdama, ne na početku, već na kraju svog životnog vijeka, naziv se toliko uvriježio da je zadržan sve do danas.

Značaj novih otkrića

Istraživanje u astronomiji specifično je u odnosu na ostale grane modernih prirodnih znanosti po tome što je nemoguće provesti eksperiment u uobičajenom smislu te riječi, naime, objekte koji astronomija izučava nemoguće je proizvesti u laboratoriju. Nadalje, čak i kada bi to bilo moguće, vremenska ljestvica na kojoj se zbivaju promjene na tim objektima toliko je duga da ljudski rod ni najbrže od njih ne može primjetiti niti unutar tisuće generacija.

Ipak se strpljivim i sustavnim promatranjem svemira može priskrbiti pregršt podataka i dobiti uvid u razvoj zvijezda, galaksija, pa i samog svemira. Tako na osnovu opažanja velikog broja sličnih objekata, ali u različitim etapama evolucije, astronomi i astrofizičari mogu sastaviti film o razvoju jednog jedinog objekta te vrste, te usporediti taj razvoj sa predviđanjima dobivenim računalnim simulacijama na osnovu postojećih teorijskih modela.

Novi rezultati britanskih astronoma bitno su povećali broj opaženih planetarnih maglica čime su omogućili veliki napredak u razumijevanju mehanizama njihovog nastanka, te su time izravno unaprijedili izučavanje razvoja zvijezda, a posredno i galaksija koje su od zvijezda sazdane.

masovnih obreda u čast tamošnjih božanstava, poglavito Šive. Nedaleko od potopljenih hramova zatim su pronađeni, slojevima morskog taloga pokriveni, ostaci građevina koje britanski i indijski ronici smatraju dijelom samog središta drevnog Mahabalipurama.

Istraživanja se nastavljaju, unatoč podsmijehu nekih stručnjaka

Nakon što su objavljeni prvi rezultati podmorskog istraživanja, neki od vodeći stručnjaka za indijsku mitologiju izrazili su svoju sumnjičavost u priču o drevnom Mahabalipuramu.

Kako bi prisnažili rezultate svojih istraživanja i odagnali sumnjičavost stručnjaka za mitove, britanski i indijski ronici iz mora su izvadili manje dijelove pronađenih ostataka koje arheolozi već ispituju. No, kako roniciocima treba ju čvršći dokazi i znanstvena potvrda o zanimljivom otkriću, u podmorju područja Tamil Nadu ekipa ronilaca zadržat će se do sredine 2003. godine. Ideji koju zastupa mješovita britansko-indijska ronilačka ekipa, priključio se i Graham Hancock, jedan od vodećih svjetskih poznavatelja drevnih mitova i legendi. Odmah nakon pronalaska, Hancock se uputio na jugoistok Indije i pregledao dio pronalazaka za koje je odmah naveo kako bi mogli biti dio cjeline koja je sačinjavala poplavljeni Mahabalipuram. Vrhunskom poznavatelju mitova ovo nije prvi put da vodi žustru raspravu sa zapadnjačkim stručnjacima, kojima je poručio kako su ovaj put u krivu.

Ohrabljeni uspjehom i velikim pronalaskom, ronici i ekipa stručnjaka koju predvode Hancock i Halls, nadaju se kako će moći dokazati da je drevni grad zapravo potopljen tijekom posljednjeg velikog otapanja leda, a ako se to znanstveno dokaže, značilo bi da je podvodno otkriće staro više od pet tisuća godina.

Vanja Majetić

Većina Europljana potječe iz Baskije?

HEIDELBERG, 26. travnja - Europljani potječu od Baska i stariji su nego što se pretpostavljalo, tvrde znanstvenici na temelju više usporednih istraživanja.

Rezultati genetskih istraživanja, koje je u njemačkom časopisu »Spektrum der Wissenschaft« predstavio Peter Forster s Instituta za arheološka istraživanja Sveučilišta u Cambridgeu, pokazuju da današnji Europljani vuku podrijetlo iz Baskije i da su mnogo stariji negoli se do sada pretpostavljalo.

Najmanje tri četvrtine Europljana prema tom su istraživanju izravni potomci Baska koji su na kontinentu živjeli već u

ledeno doba, dakle, prije nekih 20.000 godina. Rekonstrukcijom obiteljskih stabala više velikih genetskih linija ustanovljeno je da je njihovo grananje počelo potkraj ledenoga doba u sjevernoj Španjolskoj i jugozapadnoj Francuskoj.

Do tog rezultata znanstvenici su došli komparativnom analizom genetskih mutacija na dijelovima onih nasljednih supstancija koje se prenose samo od majke. U svakom slučaju, Baski i ostali Europljani potječu po ženskoj liniji od istih predaka iz jugozapadne Europe.

Jezikoslovac Theo Vennemann u istom broju časopisa obilježava sukladnu teoriju pre-

ma kojoj se u mnogim europskim imenima mjesta, rijeka ili krajolika krije srodnost s baskijskim. Primjerice, baskijski »iz« znači »voda, vode«, a javlja se u više od 200 naziva, od Isel firda u Norveškoj do Ise u Italiji.

Time je svakako poljuljana dosadašnja predodžba o naseljavanju kontinenta prije otprilike 7.000 godina s razvojem zemljoradnje pučanstvom iz središnje Azije i Bliskog Istoka te indoeuropskom jeziku, ali i dosadašnje mišljenje da su Baski pogranični narod koji se prošlih stoljeća pred moćnijim novim skupinama pučanstva povukao preko Pirineja. (DPA/Hina)