ISTRAŽIVANJA SVEMIRA

Ultrahladni teleskop traži i slaba infracrvena zračenja

Svaki novi svemirski teleskop predstavlja pravi »kvantni skok« u razumijevanju svemira. Svemirski teleskop Hubble vjerojatno je najpoznatiji primjer, ali u orbiti postoji cijela flota svemirskih teleskopa koji promatraju razne vrste svjetla: gama zračenja, X-zračenja, ultraljubičasto, vidljivo, infracrveno, mikrovalno… /Dr. Neal J. Evans tvrdi da će teleskop SIRTF hvatati i najslabija infracrvena zračenja za koja su topliji objekti »presvijetli«/ Proučavanjem diskova oko mladih zvijezda mogli bismo doznati kako nastaju planeti

Dejan Vinković i Helen Klarich

Otkad su prvi teleskopi postavljeni u svemiru, sama se astronomija sasvim promijenila. Pomoću svemirskih teleskopa mogu se zaobići prirodna ograničenja koja postavlja Zemljina atmosfera. Stoga svaki novi svemirski teleskop predstavlja pravi »kvantni skok« u razumijevanju svemira. Svemirski teleskop Hubble vjerojatno je najpoznatiji primjer, ali u orbiti postoji cijela flota svemirskih teleskopa koji promatraju razne vrste svjetla: gama zračenja, X-zračenja, ultraljubičasto, vidljivo, infracrveno, mikrovalno… Neki od njih promatraju Sunce, a neki putuju daleko od Sunca kako bi istraživali druge planete iz neposredne blizine. Naravno, mnogi od njih zaduženi su za Zemlju, radi znanstvenih, komercijalnih ili vojnih ciljeva. Uz postojeće svemirske teleskope, u skoroj budućnosti planira se i slanje novih.

Teleskopi na tlu također su znatno napredovali, neki od njih mogu raditi oštrije slike i od Hubbleovog teleskopa. U postizanju takvih rezultata, moderna astronomija potiče rubna tehnološka dostignuća, koja potom čine za društvo mnogo više no što su sama astronomska otkrića. Primjerice, astronomski detektor X-zračenja ne brine dolazi li foton X-zračenja s daleke zvijezde ili pak iz stroja za rendgensku dijagnostiku. Stoga, ne iznenađuje da se tehnološki razvoj neke zemlje mjeri i po tome koliko ona podržava astronomska istraživanja.

Jedan od teleskopa koji će biti lansirani u sljedećih godinu dana jest Svemirsko postrojenje za infracrveno zračenje (SIRTF, http://sirtf.caltec.edu). Astronomi se nadaju da će taj teleskop postići još jedan proboj u astronomskim istraživanjima. O SIRTF-u smo razgovarali s dr. Nealom J. Evansom II. s Teksaškog sveučilišta u Austinu, profesorom astronomije i jednim od najpoznatijih imena u astronomskoj zajednici. Evans je voditelj jedne od ekipa koje će raditi prva opažanja pomoću SIRTF-a.

● **Dr. Evans, kakva su očekivanja od projekta SIRTF?**

– Teleskop SIRTF će u orbiti slijediti Zemlju. Bit će u promjeru malo manji od jednog metra. Posebnost SIRTF-a, u usporedbi s drugim teleskopima u svemiru, jest što će on biti ohlađen na vrlo nisku temperaturu, blizu apsolutne nule. Tako niska temperatura učiniti će teleskop vrlo tamnim, tako da njegovo zračenje neće interferirati s infracrvenim zračenjem drugih objekata. Kad bismo ga ostavili na normalnoj temperaturi, čak i u hladnom svemiru, on bi sam emitirao toliko infracrvenog zračenja da bi mu se bitno smanjila mogućnost detekcije astronomskih objekata. Važnost SIRTF-a za astronomiju je što će on otvoriti neusporedivo osjetljivije područje mjerenja čak i vrlo slabih izvora infracrvenog zračenja. Mnogi svemirski objekti manifestiraju se primarno baš svojim infracrvenim zračenjem, tako da ćemo uskoro imati nov vrlo važan pogled na zvijezde, planete i galaktičke formacije.

● **Posebno su zanimljivi projekti prvih opsežnih opažanja pomoću SIRTF-a, a vaš je projekt jedan od takvih.**

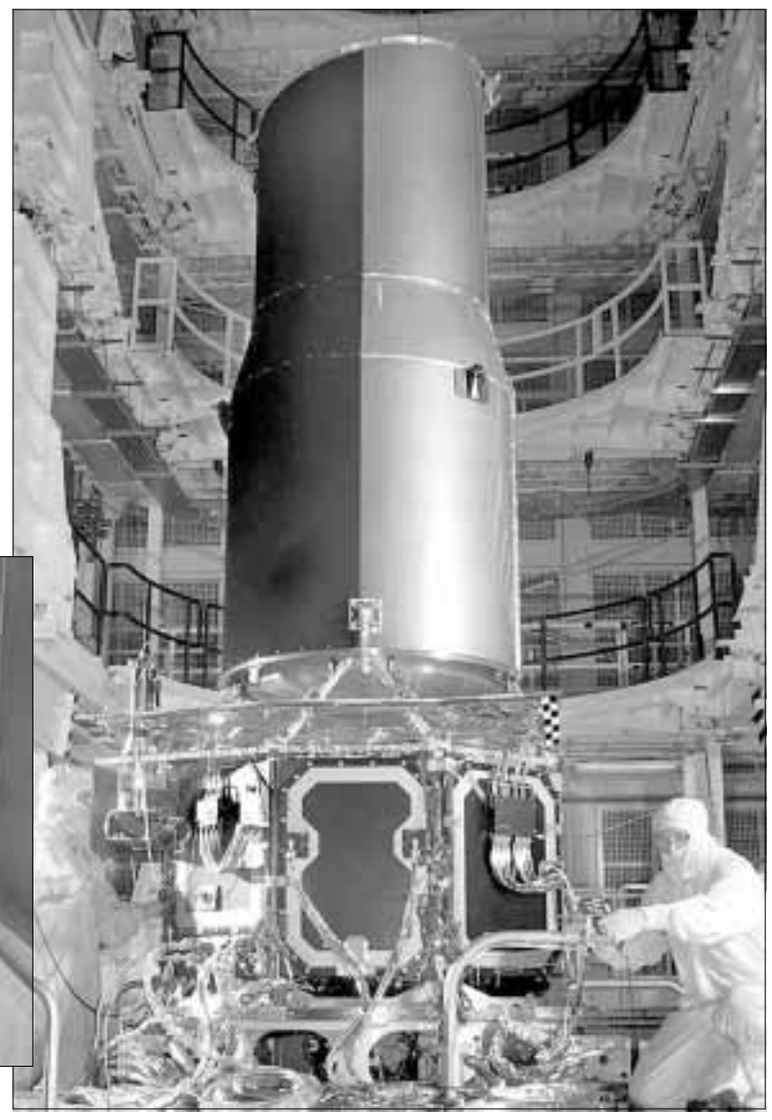
– Naš će projekt promatrati bliska područja stvaranja zvijezda. Ona su inače uvijek prekrivena oblacima prašine, pa je gotovo nemoguće vidljivom svjetlošću uočiti što se tamo događa.

Koristit ćemo se infracrvenom osjetljivošću SIRTF-a kako bismo dosegnuli područja gdje se stvaraju zvijezde i proučavali proces od samog nastanka iz vrlo hladnog oblaka prašine i molekula pa do točke kad se počinje oblikovati središnja zvijezda koja je okružena rotirajućim diskom. Vjerujemo da se u tom disku nalazi mjesto stvaranja planeta.

● **Imate li dokaz za to?**

– Za to nemamo izravni dokaz, ali proučavat ćemo promjene diska promatrajući sve starije i starije objekte i tako ćemo doći do nekih ograničenja za mogućnost stvaranja planeta. Prema tomu, jedan od važnih aspekta našeg programa jest ući u trag evoluciji zvjezdanih diskova kada zvijezde počinju starjeti. To su još uvijek mlade zvijezde, ali mi ćemo promatrati kako njihovi diskovi nestaju kako vrijeme prolazi. Pretpostavljamo da materijal iz diskova odlazi u izgradnju planeta. Iako to nećemo moći dokazati, dobit ćemo informaciju koliko je vremena potrebno za stvaranje planeta, a to je vrlo važna informacija za ljude koji teorijski proučavaju formiranje planeta iz zvjezdanih diskova. Također, proučavat ćemo pomoću spektroskopije kakve je naravi materijal u diskovima. Saznat ćemo jesu li zrnca prašine u svemiru okružena omotačem od leda, je li materijal amorfne prirode ili je kristal, i slične stvari. Vidjet ćemo također kako se i te stvari mijenjaju u velikim vremenskim razdobljima.

Dr. Neal J. Evans II. s Teksaškog sveučilišta u Austinu, voditelj jedne od ekipa koje će raditi prva opažanja pomoću teleskopa SIRTF



Jedan od teleskopa koji će biti lansirani u sljedećih godinu dana jest Svemirsko postrojenje za infracrveno zračenje (SIRTF)

● **Što mislite o sadašnjem stanju u astronomiji uopće i što se može očekivati u budućnosti?**

– Trenutačno je astronomija vrlo uzbudljiva. Postoji mnoštvo novih mogućnosti i metoda koje će se početi primjenjivati u sljedećih deset godina. One će neizmjerno povećati našu sposobnost proučavanja svemira, poglavito na valnim duljinama različitima od vidljivog svjetla. Projekte poput SIRTF-a slijede istraživačke misije koje će opažati na sve veće udaljenosti i sve veće valne duljine. U Europi postoji projekt nazvan Herschel (http://astro.esa.int/herschel/) i postoji jedna misija koja će biti na zemlji, na visokom položaju u Čileu. Odatle će opažati proces formiranja planeta. K tomu, ti će projekti gledati i vrlo daleko u prošlost svemira i omogućiti nam da vidimo najranija oblikovanja zvijezda i galaksija. Mislim da je za mladu osobu koja razmišlja o karijeri danas izvrstan trenutak da se posveti astronomiji. Mogućnosti su vrlo, vrlo uzbudljive.

Ostaci grnčarije izvađene iz zaljeva Cambay

Ostaci Harape, jedne od najstarijih zasad poznatih civilizacija. Lokalitet se nalazi nedaleko od zaljeva Cambay

NOVA OTKRIĆA NA OBALAMA INDIJSKOG OCEANA

U zaljevu Cambay pronađena vjerojatno najstarija civilizacija

Lokalitet su slučajno pronašli ekolozi/ Zidine i bedemi nekadašnjeg grada prošarani su kanalima a omeđuju glavni trg/ Grnčarija i primitivne sličice podsjećaju na civilizaciju Harapa/ Prema teoriji indijsko-britanske istraživačke ekspedicije, ta je civilizacija nestala u velikim poplavama nastalim usljed otapanja leda s polova/ Katastrofi je očito pripomoglo i to što se čitavo područje nalazi na tektonski vrlo aktivnom području.

Britanski podmorski arheolozi, uz svesrdnu pomoć Indijskog oceanografskog instituta, tijekom proteklog mjeseca intenzivirali su svoja istraživanja koja su u posljednje vrijeme donijela neočekivane rezultate. U istraživanju zaljeva Cambay u zapadnoj Indiji, koje se tek zahuktava pronađene su strukture drevnog grada starog, prema procjenama stručnjaka, između šest i devet tisuća godina.

Do otkrića se došlo sasvim slučajno, kada su indijski ekolozi i ronioci proučavali zagađenost u zaljevu Cambay, poznatom i po imenu Khambat. Tijekom ekoloških istraživanja u Arapskom moru, ronioci su pronašli ostatke građevina koje podsjećaju na zidine nekog drevnog grada, te su o pronalasku odmah obavijestili Indijski oceanografski institut i britanske ronioce iz društva »Scientific Exploration Sitea« (SES). Upravo članovi tog društva, koje se specijaliziralo u istraživanju podmorskih arheoloških nalazišta, većinom u Aziji, nedavno su pronašli i ostatke drevnog grada Mahabalipurama, koji je u indijskog mitologiji poznat kao grad Sedam pagoda.

Otkriće u zaljevu Cambay smatra se pronalaskom još jedne drevne civilizacije, od koje se, prema britanskim arheolozima, razvila drevna civilizacija Harapa, stara oko četiri tisuće godina. Na taj zaključak navodi činjenica da su iskopine Harape pronađene na obalama nedaleko od lokaliteta novootkrivene civilizacije, ali i na širem opdručju zapadne i sjeverne Indije te susjednog Pakistana.

U središtu lokaliteta nalazi se trg

Lokalitet se nalazi nedaleko obala zaljeva i to na dubini od 36 metara a prostire se gotovo devet kilometara u dužinu i četiri kilometra u širinu. Arheološki ostaci zapravo se sastoje od geometrijskih struktura koje podsjećaju na zidine ispresjecane mnoštvom kanala u podnožju bedema. Mješovita indijsko-britanska ekspedicija odmah je pretpostavila da se vjerojatno radi o potopljenom gradu. Na to upućuje pronađeni prostor u sredini nalazišta koji je najvjerovatnije imao ulogu središnjeg trga a upravo na tom dijelu pronađeno je najviše ostataka još nepotpuno istražene civilizacije.

Pronađeni ostaci (grnčarija, poljoprivredni alat, ljudske i životinjske kosti) prema prvim preliminarnim rezulatima stručne obrade britanskih arheologa, stari su oko devet tisuća godina. No postoje i znanstvenici koji osporavaju ovu tezu.

Međutim, Graham Hancock, jedan od vodećih svjetskih arheologa i stručnjaka za drevne civilizacije, potvrdio je da se radi o novopronađenoj drevnoj civilizaciji, osporivši jedino prvotno određenu starost, koja, prema njegovu mišljenju, iznosi nešto više od šest tisuća godina.

Kronološki problem riješit će se intenziviranjem istraživanja

Kako su se znanstvenici počeli sporiti oko vremena iz kojeg datiraju pronađeni ostaci, indijska vlada zatražila je od tamošnjeg ministarstva kulture i oceanografa da provedu još detaljnija istraživanja. Tako su, s obzirom na poprilično mutnu vodu u području zaljeva gdje se nalaze pronađeni ostaci, pribavljeni posebni sonarni uređaji koji istražuju geometrijske strukture zidova i gradskih bedema.

Kako, pak, izvađeni primjerci primitivne grnčarije i slikarije podosta podsjećaju na razdoblje civilizacije Harapa, čije su iskopine pronađene na obali nedaleko od podmorskog lokaliteta, znanstvenici su se ipak složili kako postoji mogućnost da je Harapa civilizicija nastala upravo na ostacima tek pronađene civilizacije u vodama zaljeva.

Prema teoriji indijsko-britanske istraživačke ekspedicije, ta je civilizacija nestala u velikim poplavama nastalim usljed otapanja leda s polova. Katastrofi je očito pripomoglo i to što se čitavo područje nalazi na tektonski vrlo aktivnom području. Pored toga, na tom prostoru velike su plimne razlike a nedaleko je i ušće rijeka Tapti i Namala, koje su »sklone« čestim poplavama.

Sve to je najvjerojatnije odredilo sudbinu pronađenog grada ali i nešto mlađe, Harapa civilizacije.

Priredio Vanja Majetić

(ZLO)UPORABA DROGA

Spavanje »na kokainu«

Zloporaba droga te njihov utjecaj na čovjekovo psihičko i fizičko zdravlje već su desetljećima zdravstveni i socijalni problem svjetskih razmjera. Između ostalog, to vrijedi i za kokain, nekoć zvan »droga bogatih« koji je još donedavno uglavnom bio ušmrkavan ili nanošen na sluznicu ustiju. Međutim, oko 1985. godine započinje proizvodnja »*cracka*«, tj. kokaina prilagođenog inhaliranju i pušenju, pa se ta droga, zahvaljujući bogatim švercerskim putevima iz Južne Amerike, seli na ulicu i postaje »najomiljenijom« među siromašnim slojevima u SAD. Danas se populacija koja stalno ili periodički uzima kokain u Americi mjeri u milijunima ovisnika, premda je tendencija porasta odnedavno ipak zaustavljena. Kokain je, podsjetimo, derivat biljke koke koju su radi povećanja izdržljivosti i uklanjanja boli i gladi žvakali još južnoamerički domoroci.

Eksperimenti s kokainom - etičke dvojbe

Iako se davanje kokaina u eksperimentalne svrhe pokazalo bezopasnim, ono je u početku izazvalo velike etičke dvojbe. To je dijelom razlog i činjenici da danas u Americi postoji svega nekoliko centara u kojima je takav postupak odobren. Na jednom takvom, u Laboratoriju za neurofiziologiju Zavoda za psihijatriju Sveučilišta »Harvard« u Bostonu, kao istraživač odnedavno radi i dr. Amir Muzur. Laboratorij u kojem trenutno radi desetočlani međunarodni tim, već četrdesetak godina vodi profesor Allan Hobson, jedan od najznačajnijih istraživača spavanja i snova, koji je na tu temu publicirao, osim stotina radova u stručnim časopisima, i šest knjiga.

»Projekt na kojemu ja radim ispituje poremećaje spavanja i spoznajnih funkcija kod kroničnih ovisnika o kokainu. Osim što djeluje lokalno-anestetički, na bazi kokaina pripravljaju se danas i neki lijekovi, i citotoksično, dakle, ubija stanice već na svom putu do mozga, glavno djelovanje kokaina očituje se u središnjem živčanom sustavu. Kokain, poznato je, djeluje kao psihostimulans, što znači da produžava i povećava učinak nekih neurotransmitera kao što su dopamin i serotonin te blokira tvari koje bi ih normalno uklonile iz sinaptičke pukotine tj. mjesta preko kojeg dvije živčane stanice komuniciraju«, objašnjava nam u kraćem razgovoru Amir Muzur.

Kako takva kokainska psihostimulacija djeluje na spavanje ili na složene moždane funkcije kao što su pamćenje, razmišljanje ili obrada informacija koje primamo iz okoline još uvijek nije dokraja jasno. Osobito je zanimljivo otkriti kako mozak djeluje u fazi uzimanja kokaina, a kako u fazi apstinencije.

»Ispitivanjem mehanizma djelovanja kokaina na mozak mi zapravo nastojimo detektirati put kojim će neki budući lijek poništiti ta negativna djelovanja. Studija je zamišljena tako da imitira uzimanje kokaina na ulici. Pacijenti su zaprimljeni u bolnicu, gdje ostaju pod potpunom kontrolom tri tjedna. Prva tri dana uzimaju se kao kontrolni period, potom slijede tri dana uzimanja kokaina, a ostatak boravka na odjelu računa se kao rana i potom kasna apstinencija«, opisuje nam Muzur tijek istraživanja.

»U svakoj fazi istraživanja«, dodaje,»pacijent prolazi kroz sve testove i ispitivanja, a potom se rezultati među fazama uspoređuju. Od metodologije koju koristitimo valja spomenuti polisomnografiju, dakle, kombinirano snimanje moždanih valova (EEG), očnih pokreta (EOG) i mišićne napetosti (EMG)«.

»Precizni« testovi

Prema njegovim riječima, ta metoda daje precizan uvid u zbivanja u mozgu za vrijeme spavanja, dozvoljava razlikovanje faze REM i non-REM spavanja, a moguća je i kvalitativna analiza valova kao refleks moždane aktivnosti. Jednostavnija i daleko jeftinija metoda praćenja sna je primjena tzv. noćne kape (*NightCap*), izumljene upravo u njihovom laboratoriju, koja međutim daje samo kvantitativne informacije. Više moždane funkcije mjere serijom testova koji nalikuju testu inteligencije ili nekim igrama, kao, na primjer »Londonski toranj« ili »Tetris«. »Naime«, kaže Muzur, »ovi testovi mogu s priličnom preciznošću otkriti poremećaje u sustavu obrade vidne informacije, kratkoročnog pamćenja ili logičnog razmišljanja«.

»Dosad je«, dodaje Muzur, »obrađeno pet *kokainomana*, i to na Sveučilištu Columbia u New Yorku. Studija se sada seli na Sveučilište Yale, u New Haven, gdje će daljnji pacijenti biti obrađivani ritmom od otprilike dvoje osoba mjesečno«.

»Prvi rezultati dokazali su opadanje u dužini spavanja tijekom apstinencije dok su i u kvaliteti spavanja uočene neke promjene. Kod testova spoznajnih funkcija ispada da su rezultati, uslijed psihostimulacije, kod nekih bolji tijekom uzimanja kokaina, dok opadaju u apstinenciji. Ipak, mjerodavnije rezultate znat ćemo tek kada proceduru prođe značajniji broj ispitanika«, zaključuje naš sugovornik.

Dr. Amir Muzur, odnedavno istraživač na Laboratoriju za neurofiziologiju Zavoda za psihijatriju Sveučilišta Harvard u Bostonu

Vedran Horvat