

Mr Brankica Šurlan
Astronomski institut, Akademija nauka Češke Republike
Ondřejov, Republika Češka

MODERNA KOSMOLOGIJA I HINDUISTIČKO SAGLEDAVANJE UNIVERZUMA

Rezime: U pokušaju da bolje razumemo kako je naš Univerzum nastao i šta je njegovo, a samim tim i naše poreklo, u ovom radu smo izložili dva različita sagledavanja koja daju odgovor na ova pitanja. Prema najprihvatljivijoj teoriji moderne kosmologije, Univerzum je stvoren Velikim praskom, pre oko 13.7 milijardi godina. Od početka stvaranja, ceo Univerzum je nastavio da se širi stvarajući vreme, prostor i materiju od koje su se kasnije stvorile zvezde, galaksije, planete i sam život. Dosadašnje naučne studije ukazuju da je Univerzum ispunjen vidljivom ali i nevidljivom materijom. Samo mali deo Univerzuma je ono što smo do sad bili u mogućnosti da detektujemo i posmatramo. Ostali deo Univerzuma, pretpostavlja se da je ispunjen tzv. tamnom materijom i tamnom energijom. Teorije moderne kosmologije predviđaju različita scenarija evolucije i konačne sudbine Univerzuma, ali još uvek se ne može reći koji od njih je sa sigurnošću tačan. Sa druge strane, sa gledišta hinduističke kosmologije, Univerzum postoji više milijardi godina i on je bez početka i kraja. Postojali su i postojaće beskonačni ciklusi stvaranja i razgradnje. Sadašnji Univerzum je objašnjen kao samo jedan u nizu njegovih manifestacija. Svaka manifestacija Univerzuma je jedinstvena i prati je jedan red koji se može prepoznati u formi različitih fizičkih zakona. Energija koja se javlja u formi svega vidljivog, je uvek ista. Ona je kao i vreme večna, samo se njene manifestacije vremenski menjaju. Sadašnji pojavni Univerzum je nastao iz nemanifestovane energije u nju će se ponovo vratiti, a sa novim ciklusom dobiti i nov manifestovan oblik. Poređenjem ova dva sagledavanja Univerzuma, u ovom radu su ispitane i diskutovane njihove sličnosti i razlike. Izvedeni su zaključci koji pokazuju u kojoj meri se moderna nauka slaže sa drevnim hinduističkim viđenjem Univerzuma i na koji način se u hinduizmu dostiže nivo spoznaje kome moderna nauka upravo teži.

Ključne reči: kosmologija, Hindu kosmologija, joga, Univerzum.

Uvod

Potreba da se razume Univerzum u kome živimo datira još od prvih civilizacija. Pitanja, odakle potičemo i kuda idemo, prisutna su u svim prošlim i sadašnjim kulturama. Tokom istorije, filozofi, teolozi i naučnici su vodili mnogobrojne rasprave tražeći odgovore na ova pitanja, ali ni do danas potpuna usaglašenost nije postignuta. Centralni element ovih pitanja odnosi se na rađanje i konačnu sudbinu Univerzuma. Moderna nauka, je umnogome doprinela razumevanju Univerzuma, omogućivši naučnicima i inženjerima da konstruišu instrumente pomoću kojih su izvršena brojna merenja i posmatranja. Ali i pored toga, slika Univerzuma koju nam daje moderna kosmologija još uvek nije potpuna. Ostala su još mnoga nerešena pitanja sa kojima moderna nauka mora da se suoči.

Pored viđenja Univerzuma objašnjeno jezikom moderne nauke, u drevnim spisima, Vedama i Upanišadama, takođe se mogu naći naučni sadržaji koji opisuju hinduističko viđenje Univerzuma. Iako moderna nauka još uvek ne daje dovoljno naučnog značaja drevnim spisima hinduizma, mnogobrojni naučni mislioci (npr. *Erwin Schödinger, Robert Oppenheimer, Albert Einstein, Carl Sagan*, i drugi) su bili zadivljeni tim drevnim znanjem i svoju naučnu inspiraciju u traganju za odgovorima o enigmatičnom Univerzumu, nalazili upravo u njima. Tokom istorije nastajali su brojni kosmološki modeli. Pre jednog veka, naša slika Univerzuma je bila mlada, mali i statičan Univerzum. Današnji najnoviji kosmološki

modeli sve više liče na hinduističku sliku Univerzuma. Sa gledišta moderne kosmologije, da bi se razumeo Univerzum potrebno je poznavanje različitih oblasti fizike kao što su termodinamika, klasična i kvantna teorija polja, fizika čestica i gravitacija. Sve one su se dosta razvijale poslednjih decenija ali i pored svih napora moderne nauke potpuna spoznaja nije dostignuta. Saznanjem da smo mi kao ljudska bića suočeni sa ograničenjima prostora i vremena, koja nas sprečavaju da u potpunosti spoznamo Univerzum, drevni mudraci istoka su znali i za drugačiji put koji ih je vodio ka prevazilaženju ograničenja i dostizanja krajnje spoznaje. Njihova iskustva su zabeležena u drevnim hinduističkim tekstovima i ona upućuju da je potpuna spoznaja moguća kroz lično iskustvo istine koje predstavlja krajnji stupanj na putu ka samospoznaji i potpunom oslobađanju.

U daljem radu biće izloženo sagledavanje Univerzuma iz ugla moderne i hinduističke kosmologije. Zatim će se kroz proces poređenja navesti i diskutovati dodirne tačke ova dva sagledavanja kao i ono što ih čini različitim, a sve to u cilju da bi na kraju rada mogli da razumemo u kojoj meri se današnja naučna slika Univerzuma podudara ili ne podudara sa drevnom hinduističkom slikom.

Moderna kosmologija

Kosmologija je grana astronomije koja izučava stvaranje, strukturu, evoluciju i konačnu sudbinu fizičkog Univerzuma. Kosmolozi su tokom istorije iznedrili mnoge kosmološke modele i onaj koji za sad daje najrazumnije objašnjenje o poreklu i evoluciji Univerzuma naziva se teorija Velikog praska (engl. *Big Bang*). Prva ključna ideja ove teorije datira još iz 1916. god. kada je *Albert Einstein* razvio opštu teoriju relativnosti (u daljem tekstu OTR) predloživši je kao novu teoriju gravitacije. Ključni koncept ove teorije se bazira na pretpostavci da gravitacija iskrivljuje prostor i vreme. Fizičar *John Wheeler* je to opisao kao: „Materija govori prostoru kako da se krivi, a prostor govori materiji kako da se kreće“. Nakon uvođenja OTR brojni naučnici, uključujući i Ajnštajna, su pokušali da primene ovu teoriju na Univerzum u celosti. Da bi se to postiglo bilo je potrebno uvesti pretpostavku o tome kakva je raspodela materije u Univerzumu. Pretpostavljeno je da je materija u Univerzumu homogena i izotropna i kao posledica toga, Univerzum izgleda isto, nezavisno iz koje njegove tačke se posmatra. Na ovoj pretpostavci se bazira teorija Velikog praska i ona se zove kosmološki princip.

Teorija Velikog praska je široko prihvaćena teorija od strane naučnih autoriteta. Na osnovu ove teorije Univerzum je nastao pre oko 13.7 milijardi godina (sa greškom od oko 1%), velikom eksplozijom. Trenutak kasnije, Univerzum je pretrpeo naglo eksponencijalno širenje (više o inflatornom modelu širenja naćićete u radu *Guth, 1997*) iz veoma gustog i vrelog stanja oslobađajući ogromnu energiju i stvarajući vreme, prostor i materiju koja se vremenom kondezovala stvarajući zvezde, galaksije i kosmičke strukture velikih razmera. Danas možemo da vidimo ostatke ove vrelе i guste materije kao kosmičko pozadinsko mikrotalasno (u daljem tekstu KPM) zračenje koje još uvek prožima Univerzum.

Širenje Univerzuma

Hiljadama godina, astronomi su tražili odgovor na pitanja o veličini i starosti Univerzuma, o tome da li je Univerzum beskonačan ili ograničen, da li oduvek postoji ili je počeo da postoji u nekom trenutku u prošlosti. 1929. god. *Edwin Hubble* je došao je do otkrića koje je pomoglo u nalaženju odgovora na pomenuta pitanja. Hubble je vršio posmatranja galaksija izvan Mlečnog puta i ona su pokazala da se galaksije sistematski udaljavaju i to većom brzinom što su dalje od nas (*Hubble, 1929*). Svetlost galaksija koje su se udaljavale bila je pomerena ka crvenom delu spektra (tzv. crveni pomak) i to pomeranje je bio veći što su galaksije bile udaljenije. Ovo otkriće Hubble je uobličio u tzv. Hubbleov zakon. Posledica ovog zakona je da se Univerzum širi. Još pre Hubblea, ideju o širećem Univerzumu imao je i Ajnštajn, jer su jednačine njegove OTR davale to kao jedno od mogućih rešenja. Međutim ni sam Ajnštajn nije verovao u ovu sliku Univerzuma tako da uvodi kosmološku konstantu, kao dodatni član u jednačine OTR, da bi kao rešenje dobio statičan Univerzum. Posle Hubbleovog otkrića Ajnštajn je uvideo da je ideja o statičnom

Univerzumu bila njegova velika greška. Podrazumevajući da je materija u Univerzumu homogena i izotropna Ajnštajnovе jednačine pokazuju da zakrivljenost prostor-vreme može imati samo tri oblika o kojima ćemo nešto više reći dalje u radu. Ono što sledi iz OTR je da materija igra glavnu ulogu u kosmologiji. Ona određuje geometriju našeg Univerzuma do granice horizonta (to je onaj deo Univerzuma koji možemo da vidimo). Izvan ove granice, fizički uslovi Univerzuma su drugačiji i o tom delu Univerzuma se za sad jako malo zna.

Konačna sudbina Univerzuma

Naučno objašnjenje evolucije i konačne sudbine Univerzuma bilo je moguće sa jednačinama OTR. Primenjujući jednačine OTR može se izračunati gravitacioni uticaj na materiju. Pošto je gravitacija u OTR osobina prostora i vremena, to je ekvivalentno izračunavanju dinamike prostora i vremena. *Alexander Friedman*, 1922. god. izvodi tzv. Fridmanovе jednačina zasnovane na jednačinama OTR koje kao jedno od rešenja daju širenje Univerzuma iz početne singularnosti. Nešto kasnije, 1927. god. *Georges Lemaître*, takođe predlaže model širećeg Univerzuma iz tačke, koju je nazvao „iskonski atom“. Svoj model je opisao kao „kosmičko jaje koje eksplodira u trenutku stvaranja“. Ovaj model je bio seme danas dobro poznatoj teoriji Velikog prasaka čiji naziv je osmislio *Fred Hoyle*.

Ne ulazeći u dublju analizu Fridmanovih jednačina, navodimo samo njihova rešenja koja predstavljaju moguća rešenja sudbine Univerzuma. Kao što smo već i pomenuli, evolucija vremena i geometrija Univerzuma zavisi od njegove gustine materije. Podrazumevajući da je materija u Univerzumu homogena i izotropna može se pokazati da zakrivljenost prostor-vreme može imati samo tri oblika. Parametar gustine (Ω), koji uvodi Fridman, definisan je kao srednja gustina posmatrane materije Univerzuma podeljena sa kritičnom gustinom (gustina za koju je specijalna geometrija prostor-vreme ravna). U zavisnosti od vrednosti tog parametra, tri moguće geometrije Univerzuma su: zatvoren ($\Omega > 1$), „pozitivna“ zakrivljenost prostor-vreme kao sfera; otvoren ($\Omega < 1$), „negativna“ zakrivljenost prostor-vreme kao sedlo; ili „ravan“ ($\Omega = 1$) Univerzum. Ako bi Univerzum bio zatvoren, širio bi se ali bi se u nekom trenutku zaustavio i kolapsirao u samog sebe i verovatno bi to vodilo ka novom Velikom prasku. Da je otvoren, širio bi se zauvek. Da je ravan, takođe bi se širio zauvek ali stopa širenja bi se smanjivala do nule posle beskonačnog vremenskog intervala. U sva tri slučaja, širenje bi se usporavalo usled gravitacione sile. Ključno pitanje u vezi sudbine Univerzuma odnosi se na to da li je gravitaciona sila dovoljno jaka da bi uzrokovala zaustavljanje širenja ili možda kolapsiranje Univerzuma.

Na osnovu posmatranja, pored toga što se znalo da se Univerzum širi, dodatno se zaključilo da se Univerzum širi ubrzano. To je navelo naučnike da pretpostave da je Univerzum ispunjen nekim oblikom neobične materije koja ima negativni pritisak. Da bi na neki način toj nepoznatoj sili koja uzrokuje ubrzano širenje Univerzuma dali identitet, naučnici su je nazvali „tamna energija“. To je hipotetički oblik energije koji prožima ceo prostor i raste sa stopom njegovog širenja. Tamna energija ima suprotno delovanje od gravitacione privlačne sile. Ova nepoznata komponenta čini oko 74% Univerzuma. Ostalih 22% Univerzuma čini tamna materija a svega oko 4% je „normalna“ materija koju možemo da detektujemo. Tamna materija (nevidljiva i ne detektovana materija) i tamna energija još uvek nisu direktno merene. O njihovom postojanju zna se jedino indirektno, na osnovu uticaja koje vrše na okolni prostor, tako da je pretpostavka o njihovom postojanju opravdana.

Jedan od centralnih izazova moderne kosmologije danas je odrediti relativnu i ukupnu gustinu svih različitih oblika materije u Univerzumu. To je suštinski za razumevanje evolucije i konačne sudbine Univerzuma. Pošto i gustina energija i pritisak doprinose jačini gravitacije u OTR, kosmolozi su klasifikovali materiju na osnovu jednačine stanja (veza između pritiska i gustine energije). Na osnovu ove klasifikacije razlikuju se sledeći oblici materije. 1. Zračenje. Obuhvata čestice veoma male mase, fotone (svetlost) i neutrine. Ovaj oblik materije se karakteriše sa velikim pozitivnim pritiskom. 2. Barionska materija. To je „normalna materija“ i ona obuhvata protone, neutrone i elektrone. Ovaj oblik materije nema pritisak od kosmološkog značaja. 3. Tamna materija. Ona predstavlja ne barionsku materiju koja

veoma slabo interaguje sa njom i takođe nema pritisak od kosmološkog značaja. To je „egzotičan“ oblik materije i do sad nije direktno posmatrana. 4. Tamna energija. To je oblik materije za koju se smatra da je sama osobina vakuma i ima veliki negativni pritisak. Ovo je jedini oblik materije koji bi mogao da uzrokuje ubrzano širenje Univerzuma.

Poslednjih godina, astronomi sprovode merenja povišene tačnosti kako bi identifikovali raspodelu i prisutnost svih navedenih oblika materije. Određivanje tačnijih vrednosti dva značajna kosmološka parametra, Hablove konstante (stopa sa kojom se Univerzum širi) i srednje gustine materije Univerzuma, pomoći će kosmolozima da otkriju koji (i da li) od poznatih modela najbolje opisuje Univerzum u kome živimo.

Kosmičko pozadinsko mikrotalasno zračenje

Teorija Velikog praska predviđa da je rani Univerzum bio veoma mali, gust i topao i da se, kako se vremenom širio, gas unutar njega hladio. Stoga se smatra da bi Univerzum trebao da bude ispunjen zračenjem koje potiče iz tog ranog perioda. Začetnik ove ideje bio je *George Gamow*. Prva eksperimentalna potvrda o postojanju ovog zračenja učinjena je 1964. g. od strane *Arno Penzias* i *Robert Wilson* koji su 1978. g. za ovo otkriće dobili i Nobelovu nagradu (*Penzias, Wilson, 1965*). To zračenje je nazvano KPM zračenje i ono potiče iz ranog stadijuma Univerzuma, 300 000 godina posle Velikog praska, pre stvaranja zvezda i galaksija. To je elektromagnetno zračenje koje je isto u svim pravcima i ispunjava ceo Univerzum. Za ovo zračenje kaže se da je ostatak Velikog praska tzv. reliktno zračenje. Detaljnim proučavanjem fizičkih osobina ovog zračenja, mogu se izvesti zaključci o fizičkim uslovima koji su vladali u davnoj prošlosti Univerzuma (više o KMP zračenju možete naći u radu Magnus, 2005).

KPM zračenje je bilo moguće detektovati tek nakon konstruisanja radio teleskopa koji su omogućili da se registruje mikrotalasna oblast spektra. *The National Aeronautics and Space Administration* (NASA) je pomoću prikupljenih posmatranja satelitima *Cosmic Microwave Background Explorer* (COBE) i *Wilkinson Microwave Anisotropy Probe* (WMAP) izvršila detaljnije ispitivanje KPM zračenja, temperature 2.275 K. Ova ispitivanja su takođe potvrdila postojanje kosmoloških fluktuacija u mikrotalasnoj pozadinskoj temperaturi. Za ove kosmičke fluktuacije se veruje da su tragovi fluktuacije gustine materije u ranom Univerzumu. Ovo otkriće pomoglo je razumevanju ranog Univerzuma kao i poreklo galaksija i struktura velikih razmera. Razumevanje još ranije tj. početne faze Univerzuma, zahteva merenja baš iz tog ranog perioda a to je još uvek neosvojen vrh moderne nauke.

Multiverzum i ciklični model Univerzuma

Multiverzum je hipotetička zamisao da postoji više mogućih univerzuma (uključujući i ovaj naš u kome živimo) koji obuhvataju sve što postoji: ceo prostor, vreme, materiju i energiju kao i fizičke zakone. Različiti univezumi unutar multiverzuma se nazivaju još i paralelni univerzumi. Naziv multiverzum je uveo *William James* a pojam je kasnije bio popularizovan u mnogim knjigama naučne fantastike. Ovaj naziv može se sresti i u drugim granama nauke. U fizici postoji više multiverzum hipoteza. Neke od njih ćemo navesti u daljem radu. Za one koji žele nešto više da saznaju o ovim hipotezama preporučujemo rad *Max Tegmark* (2003).

Ciklični model Univerzuma je samo jedan od kosmoloških modela u kojem je Univerzum beskonačno samoodržavajući niz ciklusa. Teorija oscilirajućeg Univerzuma predviđena je još od strane Ajnštajna 1930. g. na osnovu koje je Univerzum večan niz oscilacija, i svaki počinje sa Velikim praskom a završava rekolapsiranjem u singularnu tačku. Po takvom scenariju, Univerzum bi se širio sve dok gravitaciona sila ne bi uzrokovala kolapsiranje. Početkom 21. veka, sa idejom tamne enegrije, model cikličnog Univerzuma je opet postao aktuelan.

Cikličan model Univerzuma je nedavno ponovo predložen u dopunjenijoj formi od strane *Paul Steinhardt* i *Neil Turok* (*Steinhardt, Turok, 2004*). U ovom modelu prostor i vreme postoje zauvek. Veliki

praskak nije početak vremena, nego više kao most predhodno postojaće ere sažimanja i ere nove ekspanzije. Univerzum prolazi beskonačni niz ciklusa u kojima se kontrakuje, dolazi do praska iznova širi i sve to u cikličnom intervalu od nekoliko milijardi godina. Temperatura i gustina Univerzuma ne postaju beskonačne veličine ni u jednoj tački ciklusa. Seme za formiranje galaksija nastaje nestabilnošću koja raste pri kolapsu Univerzuma. Novostvorena energija (zračenje) i materija automatski ispunjavaju Univerzum pri njegovom prelazu iz faze potpunog kolapsa u fazu eksplozije. Svaki ciklus prolazi kroz period u kome dominira ili zračenje ili materija. Slično kao i u teoriji Velikog praska, stvaraju se primordijalni hemijskih elemenata, KPM zračenje, i ubrzano širenje Univerzuma čineći ga prozračnijim sve do trenutka u kom uslovi vode do kontrahovanja i ponovnog rekolapsiranja. Tamna energija ima ključnu ulogu u ovom modelu. Gravitacija igra glavnu ulogu da ciklusi ne postanu beskonačni. Ovaj alternativni model Univerzuma još uvek nema jasnu perspektivu za razliku od dobro uspostavljenog konvencionalnog modela Velikog praska. Ali i pored toga, činjenica je da ovaj model pored toga što daje potvrdu svega onoga što i teorija Velikog praska, dodatno daje još i uvid u neka pitanja na koje ova teorija nije mogla da odgovori.

Teorija struna

Dve značajne revolucije u nauci dvadesetog veka su Ajnštajnova teorija relativnosti i kvantna fizika. Kvantna fizika opisuje mikro svet, svet atoma i subatoma i sile koje vladaju među njima dok teorija relativnosti opisuje makro svet, prostor, vreme i silu gravitacije. Moderna nauka već duže vreme teži da ujedini ove dve teorije i nađe rešenje koje bi se temeljilo na ujedinjenju svih fundamentalnih prirodnih sila što bi vodilo ka konačnom razumevanju svih prirodnih pojava pa i Univerzuma u celosti.

U početnom stanju Univerzum je istovremeno bio i dovoljno mali i dovoljno gust i smatra se da su njime upravljali danas još uvek dovoljno nepoznati zakoni kvantne gravitacije. Nepoznavanje kvantne teorije gravitacije nije nedostajalo jer izučavanje objekata na koje gravitacija bitno utiče (planeti, crne rupe, galaksije) su dovoljno veliki da se uticaj kvantne mehanike može zanemariti. S druge strane, objekti za čije razumevanje je potrebna kvantna mehanika (atomi, elementarne čestice) su obično dovoljno mali da gravitacija ne utiče na njihovu strukturu i ponašanje. Međutim uslovi na samom početku Univerzuma su bili takvi da je za njihovo izučavanje neophodno poznavanje teorije koja bi objedinila sile koje vladaju i u mikro i makro svetu.

U težnji da se razvije teorija kvantne gravitacije nastajale su brojne naučne teorije a među njima najpopularnija zadnjih decenija je teorija struna (engl. *the string theory*). Teorija struna je pokušaj da se objedine sve fundamentalne sile prirode u jednu jedinstvenu teoriju pod pretpostavkom da prirodu ne čine čestice veoma malih razmera nego super-sitne strune (debljine oko 10^{-35} m) koje vibriraju na razne načine i na raznim frekvencijama tako da su kompatibilne odgovarajućim tipovima čestica (fotonima, gravitonima, elektronima, itd.). Prema toj teoriji, naš prostor-vreme nema samo 4 dimenzije (tri prostorne i jednu vremensku) već deset prostorno-vremenskih dimenzija koje nismo u mogućnosti sve da primetimo iz razloga što su, gledano iz naše perspektive, veoma male. Te dodatne dimenzije čine teoriju struna veoma komplikovanom i još uvek se ne zna kako poznati zakoni fizike slede iz ove teorije. Smatra se da bi svođenje tih deset dimenzija na poznate 4, trebalo da se pojave efekti gravitacionih, električnih i nuklearnih sila. Time bi teorija struna istovremeno objasnila sastav Univerzuma i sile međudelovanja. (više o ovoj teoriji naći ćete u radu Schwarz, 2000).

Postoji pet teorija struna, a teorija koja ih objedinjuje naziva se M-teorija. Ona obuhvata 11 dimenzija (10 prostornih i jednu vremensku). Ova jedanaesta dimenzija omogućila je sintezu svih pet verzija teorije struna. U ovoj teoriji, pored vibrirajućih struna, obuhvaćene su i drugi objekti: vibrirajuće dvodimenzionalne membrane, pulsirajući trodimenzionalni mehuri i mnoštvo drugih komponenata. I dan danas fizičari širom sveta tragaju za potpunim uvidom u M-teoriju ali je ona i dalje misterija (što bi slovo M moglo i to da označi). Smatra se da će upravo ova teorija biti centralni predmet izučavanja fizike 21. veka.

Hinduistička kosmologija

U ovom delu rada, pre nego što izložimo hinduističko viđenje Univerzuma, reći ćemo nešto više o hinduističkom načinu sagledavanja i dostizanja spoznaje a sve to u cilju da bi se bolje razumelo na kojim temeljima se zasniva hinduistička kosmologija.

Zahvaljujući sačuvanim spisima hinduizma koji su napisani sofistiranim sanskritskim jezikom, drevno hinduističko znanje nam je i dan danas dostupno. U te spise spadaju i Vede. Sama reč „Veda“ potiče od sanskritske reči „*vid*“ što znači znati, spoznati, tako da se može reći da je vedska nauka zapravo naučno znanje o pravoj prirodi realnosti tj. suštini. U hinduističkim spisima mogu se prepoznati dve vrste znanja: niže i više znanje. Znanje o obredima, ritualima i naučno izučavanje spisa smatra se kao niže znanje dok je više znanje, znanje o duši (*Atman*) i suštini (*Brahman*). Osnovno načelo hinduizma je da svako od nas u sebi nosi iskru suštine i jednom kad to potpuno razumemo, naša duša se sjedinjava sa suštinom (Bogom) i time se postiže oslobađanje (*Moksha*) od beskonačnog ciklusa ponovnog rađanja (*samsāra*). Postoje tri osnovna svojstva Brahmana: vrhunsko postojanje ili svesnost (*Sat*), znanje ili umna supstanca (*Cit*) i blaženstvo (*Ānanda*). *Saccidānanda* je najviši oblik jedinstva duha sa suštinom (*samadhi*).

Da bismo razumeli kako se dostiže stanje Brahmana po hinduizmu, tj. potpune spoznaje istine postojanja, dolazimo do mesta gde se drevni hinduistički tekstovi podudaraju više sa modernom fizikom (Sivaram i Devi, 2007). Po hinduizmu, ceo kosmos je energija (*prāna*) koja se kvantitativno može meriti kao njena vibracija tj. amplituda njenog talasnog oblika. Čvrsta materija je takođe energija, zgusnuta do granice vidljivosti; svetlost, od infracrvenog do ultraljubičastog dela spektra, je takođe energija u finijem obliku. Energija u njenoj najfinijem obliku, obliku iz kojeg nastaju svi drugi oblici energije, je jasna bela svetlost. Ovo homogeno polje svetlosti obuhvata sve i svaki kvant energije sadrži se u svakom drugom i sve je u kontinuiranoj promeni. To polje energije gde je sve jedno, u hinduizmu predstavlja čistu svesnost i ona prožima ceo Univerzum. I tek kad se dostigne stanje neidentifikacije sa sopstvenim telom, čulima i mislima kroz duhovni rad (samorazvoj), dostiže se stanje spajanja sa čistom svesnosti tj. suštinom Univerzuma. I to je stanje Brahmana, stanje naše prave prirode (*sat*, *cit*, *ananda*), spoznaja da je ceo Univerzum u nama. Spoznaja Brahmana, pored naučnog izučavanja suštine zahteva i duhovni razvoj pojedinca kroz proces predane prakse (*nava vidha bhakti*). U hinduizmu se smatra da je najbolji instrument znanja miran, neporemećen um u kome se onda reflektuje stvarnost. Kada je um u stanju mira i balansa, moguća je direktna spoznaja prirode stvari (Frawley, 2006). Sa tog nivoa mirnog uma, drevni mudraci su bili u mogućnosti da spoznaju i evolucioni put Univerzuma koji izlažemo dalje u radu.

Evolucija Univerzuma po Hinduističkoj mitologiji

Na osnovu hinduističke kosmologije, Univerzum ima cikličnu prirodu. U hinduističkoj mitologiji, jedan dan u životu Brahmana (vrhunskog kreatora) traje 4.32 milijarde godina i zove se *Kalpa*. Svakog dana Brahman stvara 14 *Manu*, predaka čovečanstva koji manifestuju i regulišu ovaj svet. Postoji 14 generacija *Manu* u svakom *Kalpa* periodu. Život svake generacije *Manu* se sastoji od 71 ere *Chaturyugas* a svaka ova era se sastoji od 4 *Yuga*: *Satya*, *Treta*, *Dwapara* i *Kali Yuga*. Vremenski period ovih *yuga* su respektivno 1728000, 1296000, 864000 i 432000 ljudskih godina. Nakon završetka života jedne generacije *Manu*, Brahman stvara drugu. I tako ciklus traje sve dok se ne završi period od svih 14 generacija *Manu* a time sa završava i jedan dan Brahmana.

Kada padne „mrak“, Brahman odlazi na „spavanje“ dugo 4.32 milijarde godina. Sledeće „jutro“, Brahman stvara sledećih 14 *Manu* i tako ciklično. Na kraju svake Brahman godine, Brahman umire i ponovo se regeneriše. Ciklus se ponavlja 100 godina Brahmana. Ceo život Brahmana traje 311.040 milijardi zemaljskih godina. (a to je 100 Brahman g.). Jednom nakon smrti Brahmana, postoji period nemanifestacije jednake dužine dok se sledeći Brahman stvori. Sadašnji period našeg Univerzuma je period *Kali Yuga* ili poslednja era 71. *Chaturyuga*. Sadašnji *Manu* je sedmi po redu i njegovo ime je

Vaivasvat. Kali Yuga se ponekad naziva „mračnim dobom“ jer se smatra da su ljudi u njemu najudaljeniji od Brahmana tj. suštine. Naš Univerzum je počeo stvaranjem jednog od Brahmana i sada se nalazi u 51. g. trenutnog Brahman života.

Ciklično stvaranje i razgradnja Univerzuma

Jedna od glavnih odlika hinduističke kosmologije je njena ukorenjenost u sliku bezvremenog Univerzuma večne pulsacije. Priroda Univerzuma je ciklična, postoje ciklusi manifestacije i razgradnje koji su večni. Ceo Univerzum postoji u dva stanja, nemanifestovanom i manifestovanom i ciklusi transformacije jednog njegovog stanja u drugo traje večno. Sadašnja struktura i organizacija Univerzuma je jedinstvena. Ovaj Univerzum je samo jedan u beskonačnom nizu jedinstvenih Univerzuma. Nijedan od manifestovanih Univerzuma nije isti ali je energija koja stavra sve kosmičke strukture večna. Stoga, energija nema starost, ona postoji bez početka i postojaće u budućnosti bez kraja.

U Hindu nauci Univerzum takođe predstavlja i manifestaciju svesnosti kao kosmičke inteligencije i univerzalne životne sile koja povezuje apsolutnu svesnost sa svetom naših običnih iskustava. Stvaralac predstavlja nadinteligenciju koja prožima ceo Univerzum. Priroda praiskonske materije je čista svesnost, postojanje bez vibracije (*anid avatam*), kako je opisano u poznatoj himni o stvaranju, *Nasadiya Suktam*, RgVeda [X. 129.1]. Od trenutka stvaranja Univerzum je nastavio da se materijalizuje, transformišući se u sve suptilnije i suptilnije oblike stvarajući svet molekula u kome mi živimo. Reč proroda na Sanskritu je *prakriti* i ona ima dva aspekta, nemanifestovani i onaj koji evoluirao u manifestovani. Seme svega manifestovanog nalazi se u nemanifestovanom i to seme je večno, dok su pojavni oblici raznovrsni.

Najraniji zapisi koji opisuju koncept multiverzuma nađeni su upravo u Hindu kosmologiji, u tekstovima kao što su Puranas. U njima je izražena ideja o beskonačnom broju Univerzuma, svaki sa svojim bogovima, svaki sa svojim stanovnicima i planetama i beskonačnim ciklusom rađanja i umiranja i ponovnog stvaranja. U Hinduističkoj mitologiji Šivin ples (*Nāta-rāja*) simbolizuje stvaranje i razgradnju kao i svakodnevni ritam rađanja i umiranja. To je takođe i neprekidan tok energije koji se kreće kroz sve pojavne oblike stvarajući i razgrađujući pojavni materijalni svet. Ples predstavlja pet principa manifestovane energije: stvaranje, evolucija, razgradnja, očuvanje i iluzija. Šivin ples je simbol jedinstva i ritma postojanja. On igra u prstenu vatre koji predstavlja pulsaciju života i razgradnje Univerzuma. U gornjoj desnoj ruci drži doboš čiji zvuk predstavlja zvuk kreacije Univerzuma. U gornjoj levoj ruci drži plamen koji podseća da će sadašnja kreacija Univerzuma nakon milijardi godina biti iznova razgradjena. Sve je u procesu promene, energija se transformiše u nove pojavne oblike u igri (*lila*) stvaraoaca.

Hinduistički pogled na svet

Hinduistički pogled na svet bazira se na sledećih pet principa (aspekata): Bog ili suština (*Īsvara*); postojanje (*Jīva*) ili duša (*Atman*); pojavni tj. materijalni svet (*Prakriti*); vreme (*Kāla*) i akcija (*Karma*).

Na osnovu Vedante, postoje tri aspekta Boga. Prvi aspekt je *Brahman*, bezlična manifestacija Boga (večna nemanifestovana energija tj. suština). Drugi aspekt se naziva *Paramātmā* i on predstavlja personalizovanje Boga smatrajući da je Bog prisutan u svim živim entitetima vodeći ih kroz njih same kroz sve aspekte njihovih života. Primera radi, to je vodstvo koje inspiriše i daje kreativnost individui u njenim naučnim otkrićima, muzičkom komponovanju ili bilo kom drugom umetničkom stvaranju. Treći aspekt se naziva *Bhagavan* ili vrhovna istina. Spoznaja ovih manifestacija Stvaraoca upućuje na duhovni razvoj u naučnom izučavanju suštine i može biti postignuta kroz proces predane prakse.

Jiva atma predstavlja duh ili dušu svakog bića. U *Bhagavad-gita* sva živa bića su predstavljena kao večni i svesni duhovni entiteti vrhovnog Boga. Razlika između Boga i ostalih živih bića je u tome što je svesnost vrhovnog postojanja univerzalna (sveprožimajuća) dok je svesnost *jiva* ili duša, lokalizovana (ograničena) u telu gde obitava duša. *Prakriti* predstavlja energetska manifestaciju Boga. *Kāla* ili vreme

je veoma važan princip u Vedanti. Po Vedanti, vreme nema ni početak a ni kraj, ono je postojalo i postojaće večno i predstavlja jednu od osobina Suštine. Spoljašnji svet je samo kreativna igra iluzije (*maya*). Prema tome, svet onakav kakav mi poznajemo nije pravi i realan. Težnja svih tragaoca istine je pronaći oslobođenje (*moksha*) od okova vremena i prostora. *Karma* ili aktivnost predstavlja svako delovanje živih bića. Svi živi entiteti su privučeni različitim akcijama uživajući ili pateći u njihovim plodovima. Karma je blisko povezana sa slobodnom voljom individue. Ona nije večna. Jednom se mogu promeniti posledice karme ispravnim korišćenjem slobodne volje.

Po Vedanti, kosmološki ciklusi stvaranja i razgradnje se večno ponavljaju. Živa bića (duše) su večna. Duša i materija su posebne kategorije realnosti. Svesnost evoluirala. Vreme je večno. U Vedanti nema razlike između nauke i religije zato što je nauka *apara vidya* (materijalno znanje) a religija je *para vidya* (duhovno znanje) i obe su aspekti realnosti (Singh, 2006).

Sličnosti i razlike između moderne i hinduističke kosmologije

Uparedno izučavanje moderne i drevne Hindu kosmologije vodi ka zaključku da se može pronaći povezanost, ali i izdvojiti razlike. Hinduistička nauka i religija u osnovi nije u suprotnosti sa modernom naukom. To drevno znanje možemo sagledati kao deo sveobuhvatnog veličanstvenog traganja za istinom što je negde i primarni cilj moderne nauke. Kada izučavamo drevna znanja i poredimo ih sa modernom naukom, ne smemo da gubimo iz vida činjenicu da je većina teorija moderne nauke zasnovana na pretpostavkama koje same po sebi nisu validne. Crne rupe, zakrivljenost prostor-vreme, teorija Velikog praska, kosmički stringovi itd. su samo hipotetičke ideje koje se uvede u određenoj teoriji. U hinduističkom viđenju stvarnosti, spoljašnji svet se razmatra kao velika iluzija, ali to ne znači da se time želi obeshrabriti svako ko se bavi naučnim proučavanjem u cilju da se razume i shvati realnost i spozna istina. Hinduizam nije protiv naučnog puta ka istini sve dok ga prati i duhovni razvoj čoveka. Kao što je već bilo pomenuto, u hinduizmu se akcenat stavlja na višem znanju jer je ono samo po sebi istina. Ono oslobađa individuu od cikličnog procesa rađanja i umiranja i svih prostorno vremenskih ograničenja sa kojima smo suočeni.

Ideja o širećim i kontrakujućim tj. cikličnim univerzumima je ideja koja se javlja i u modernim kosmološkim modelima i hinduizmu. Zavidljujuće je da su drevni hindusi razvili takav kosmološki scenario koji sa najnovijim kosmološkim modelima ima sve više sličnosti. Sam početak Univerzuma se povezuje sa veoma malom tačkom (*bindu*) u kojoj je bio koncentrisan ceo Univerzum. Iz tačke Univerzum je nastavio da se širi (*sankocha*) i posle određenog intervala vremena započinje da se kontrakuje (*vakaša*) i ponovo vraća u tačku.

Ideja o cikličnim manifestacijama Univerzuma ukazuje na sličnost sa konceptom moderne nauke da se fizička materija i energija mogu pretvarati jedna u drugu (Ajnštajnov zakon masa-energija). Moderna nauka kaže da postoji kontinuirani tok stvaranja i anihilacije čestica svuda u Univerzumu a to ima sličnosti sa simboličkim značenjem "ples" Šive. Razlika se javlja u sagledavanju praiskonske materije. U modernoj kosmologiji to je fizička „stvar“ dok je po Vedanti ta fizička „stvar“ čista svesnost. Moderna nauka se može kategorisati kao empirijska i materijalistička jer su objašnjena zasnovana na materijalnim principima. Ako pažljivo izučavamo i najmanji delić materije, konačno ćemo doći do razumevanja sveta oko nas. Ovo je osnovna filozofije moderne nauke. U hinduističkoj nauci svet oko nas se objašnjava kroz materiju i svesnost. Medusobna veza između materije i svesnosti je kontrolisana vrhunskim kreatorom, Bogom.

Osnovna razlika između moderne i hinduističke kosmologije je u tome što je moderna kosmologija usresređena na stvaranje i funkcionalnost materije dok je hinduizam više na sam život tj. životnu silu kao osnovnim principom. Moderna kosmologija se uglavnom bavi izučavanjem svih fenomena evolucije materije u Univerzumu. Ono što nauka još nije uspela da reši je praznina između materijalnog (materija) i duhovnog (život, duh). Nauka teži da nađe odgovore na velika univerzalna

pitanja samo sa gledišta evolucije materije dok je hinduistički pristup više fokusiran na sagledavanje ljudskog postojanja i razvoj svesnosti. U hinduizmu život nije regulisan samo materijalnim, kaka se to vidi iz naučnog ugla, nego individualnom karmom (životnim akcijama) koja reguliše i stvara sam život iz materije akumulirane iz okruženja. Koncept karme ima centralnu ulogu u funkcionisanju Univerzuma (Yamamoto i Kuwahara, 2008).

Po hinduizmu, misterija Univerzuma će zauvek ostati misterija dok se misterija o nama samima ne reši. Tek onda će svi naši zaključci o stvarnoj prirodi Univerzuma moći da se postuliraju. Drevni učitelji hinduizma su prodirali duboko u unutrašnji svet otkrivajući beskonačnu i večnu stvarnost iza konačnog i ograničenog prostora i vremena. Oni su označili tu stvarnost kao polje beskonačnog iskustva i čiste svesnosti iz koje nastaje sve ostalo. Misterija Univerzuma može biti rešena razvijanjem svesnosti do stanja koje vodi potpunoj spoznaji. Dostizanje tog stanja je jedina svrha života po hinduizmu.

Zaključak

U ovom radu predstavili smo dva različita sagledavanja Univerzuma. Iz izloženog, možemo zaključiti da se moderna kosmologija bazira na proučavanju materije i svih onih fenomena koji iz nje proizilaze. Spoznajom materije, i svega onog što je čini uključujući i sile koje je kontrolišu, smatra se da će se doći do potpunog razumevanja Univerzuma. Sa druge strane, hinduistička kosmologija, u prvi plan stavlja ljudsko postojanje i razvoj svesnosti kao instrumenta za dostizanje potpune spoznaje. U hinduizmu postoji jasna razlika materije i čiste svesnosti, iz koje se ta materija stvara i dalje oblikuje. Spoznaja je moguća oslobađanjem od okova prostora i vremena i spajanjem sa čistom svesnošću. Koji put je onaj pravi, ili drugačije rečeno, šta je ono što će nas dovesti do potpune spoznaje Univerzuma i nas u njemu, ostaje i dalje predmet nekih daljih istraživanja. Možda upravo sinteza ova dva pristupa vodi čovečanstvo ka potpunom razumevanju i spoznaji.

Literatura:

1. Frawley, D., 2006, „Modern Science and Vedic Science“, Life Positive, Delhi, India
2. Grin, B., 2010, „Elegantni kosmos“, Heliks, Beograd
3. Guth A., 1997, „The Inflationary Universe: The Quest for a New Theory of Cosmic Origins“, Massachusetts: Hubble, E., 1929, „A relation between Distance and Radial velocity among Extra-Galactic Nebulae“, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Volume 15, Issue 3, pp. 168-173
4. Linder, E. V., 2008, Rep. Prog. Phys. 71 056901 (25pp)
5. Magnus, A., 2005, „The Cosmic Microwave Background Radiation“, <http://courses.theophys.kth.se/5A1381/reports/axelsson.pdf>
6. Penzias, A.A.; Wilson, R.W., 1965, „A Measurement of Excess Antenna Temperature at 4080 Mc/s“, Astrophysical Journal 142: 419–421
7. Ranganathananda S., 1991, „Human Being in Depth - A Scientific Approach to Religion“, State Univ. of New York
8. Sagan, C., D'Souza, P. P., 1980, Hindu Cosmology's time-scale for the universe is consonance with modern science, <http://www.rediff.com/news/jan/29sagan.htm>
9. Singh, T.D., 2006, „Vedantic Perspectives of Reality“, rad prezentovan na konferenciji „Continuity and Change - Perspective on Science and Religion“, Metanexus Institute
10. Steinhardt, P. J., Turok, N., 2002, „Cosmic Evolution in a Cyclic Universe“, Phys. Rev. D65 126003
11. Steinhardt P. J., Turok N., 2004, The Cyclic Model Simplified, arXiv: astro-ph/0404480
12. Sivarani, S. B., Devi, A., 2007, „Creation and Annihilation“, Institute of Scientific Research on Vedas, Sri Vani Publications GUNTUR
13. Tegmark, M., 2003, „Parallel Universes“, To appear in Science and Ultimate Reality: From Quantum to Cosmos, honouring John Wheeler's 90th birthday, Cambridge University Press
14. Utukuru, P., 2003, „Ancient Hindu Cosmology and Modern Cosmology“, The Online Forum on religion and Science at <http://www.metanexus.net>, Metanexus Institute
15. WMAP science team of NASA, 2010, „WMAP Introduction to Cosmology“, <http://map.gsfc.nasa.gov/universe/>
16. Yamamoto, S., Kuwahara V.S., 2008, „Modern Cosmology and Buddhism“, The Journal of Orient. Studies, Vol. 18

* * *

MODERN COSMOLOGY AND HINDU PERSPECTIVES ON THE UNIVERSE

Summary: *In an attempt to better understand how our Universe was created and what is the origin of the Universe, hence our origin, in this paper we present two different perspectives, which give answers to these questions. According to the most acceptable theory of the Modern Cosmology, the Universe was created by a cosmic explosion, the Big Bang, about 13.7 billions years ago. From that initial creation, the whole Universe continued to expand, created time, space, and matter, which was the base of the formation of stars, galaxies, planets, and life itself. Up to now scientific studies point out that the Universe is filled with both visible and invisible matter. Only a small part of the Universe is what we have been able to detect and observe till nowadays. The rest part of the Universe is assumed to be filled with the so-called dark matter and dark energy. The theories of the Modern Cosmology predict different scenarios of the evolution and the fate of the Universe, but it still not possible to say which of them is correct with certainty. On the other hand, from the perspective of Hindu cosmology, the Universe exists for many billions of years with neither beginning nor end. There has been an infinite number cycles of creation and destruction of the Universe. The present Universe is explained as just one in a series of manifestations. Each manifestation of the universe is unique and follows an order which can be recognized in the form of various physical laws. The energy, which appears in form of everything what we can see, is all the time the same. The energy is everlasting like the time, but only its manifestations change during time. Present apparent universe is created from unmanifested energy, in which it will return back, and then it will again obtain manifested shape. Comparing these two perspectives of the Universe, similarities and differences are explored and discussed in this paper. Conclusions are derived, which show how much the modern science corresponds to ancient Hindu perspective on the Universe, and on which way level of cognition is reached in Hinduism to that the modern science just aspires.*

Key words: *cosmology, Hindu cosmology, yoga, universe.*