

MAKROSKOPSKI KVANTNI EFEKTI U BIOFIZICI

Dejan Raković^{1,4}, Miroljub Dugić^{2,4}, Milan M. Ćirković³

¹ Elektrotehnički fakultet, P. fah 35-54, Beograd, Jugoslavija

² Prirodnomatematički fakultet, P. fah 60, Kragujevac, Jugoslavija

³ Astronomska opservatorija, Volgina 7, Beograd, Jugoslavija

⁴ Internacionalni anti-stres centar (IASC), Smiljanićeva 11, Beograd, Jugoslavija

info@iasc-bg.org.yu www.iasc-bg.org.yu

Rezime. U radu je pokazano da istraživanja u domenu mikrotalasne rezonantne stimulacije akupunktornog sistema, kao i proučavanja interakcija svesti sa mikroskopskim i makroskopskim okruženjem - ukazuju na postojanje lokalnih i nelokalnih makroskopskih kvantnih biofizičkih efekata, sa velikim potencijalnim implikacijama u medicini, psihologiji, biologiji, fizici, tehnicima, i filozofiji/religiji. Izdvojene su i paralele klasičnih i kvantnih Hopfieldovih neuronskih mreža, biofizički kvantno-relativistički model izmenjenih i prelaznih stanja svesti, koreni relativne metateorije svesti u kvantnoj dekoherenciji, antropičke "koincidencije" u klasičnoj i kvantnoj kosmologiji, kao i narušenje unitarnosti u kvantnoj gravitaciji i prelaznim stanjima svesti.

Ključne reči: biofizika; makrokvantni lokalni i nelokalni efekti; holistička medicina i psihoterapija; akupunktorni sistem & mikrotalasna rezonantna terapija (MRT); klasične & kvantne Hopfieldove neuronske mreže; nelinearnost i nelokalnost kolapsa talasne funkcije & makrokvantni aspekti svesti; izmenjena i prelazna stanja svesti & kvantno-relativistički model; kvantna dekoherencija & relativna metateorija svesti; klasična i kvantna kosmologija & antropičke "koincidencije" i narušenje unitarnosti & kvantna gravitacija i svest.

Abstract. It is shown that investigations in the field of microwave resonance stimulation of the acupuncture system, as well as investigations of the interactions of consciousness with microscopic and macroscopic environment - imply the existence of local and nonlocal macroscopic quantum biophysical effects, with great potential implications in medicine, psychology, biology, physics, engineering, and philosophy/religion. The parallels between classical and quantum Hopfield neural networks were also emphasized, as well as biophysical quantum-relativistic model of altered and transitional states of consciousness, the roots of relative metatheory of consciousness in the quantum decoherence theory, anthropic "coincidences" in classical and quantum cosmology, and unitary violations in quantum gravity and transitional states of consciousness.

Keywords: biophysics; macroquantum local and nonlocal effects; holistic medicine and psychotherapy; acupuncture system & microwave resonance therapy (MRT); classical & quantum Hopfield neural networks; nonlinearity and nonlocality of the wave function collapse & macroquantum aspects of consciousness; altered and transitional states of consciousness & quantum-relativistic model; quantum decoherence theory & relative metatheory of consciousness; classical and quantum cosmology & anthropic "coincidences", and unitary violations & quantum gravity and transitional states of consciousness.

UVOD

Protekao je jedan vek od prvih otkrića kvantnih aspekata prirode, a *kvantni zakoni mikrosveta* su doživeli *ogromnu tehnološku primenu* u poluprovodničkoj mikroelektronici i mernoj tehnici, optoelektronici i laserskoj tehnici, računarskoj tehnici i telekomunikacijama, sa tendencijom dalje ekspanzije kroz minijaturizaciju poluprovodničkih naprava do nanometarskih dimenzija. Otkriće niskotemperaturnih i visokotemperaturnih superprovodnika pokazalo je da *kvantni efekti mogu biti i makroskopski*, sa mogućnošću i daleko šire primene kvantnih tehnologija, pre svega u energetici i transportu, ali i u mikroelektronici i mernoj tehnici ultravisoke brzine i tačnosti.

Inicijalno, *kvantna mehanika* se pojavila kao teorija *mikroskopskih fizičkih sistema* (elementarnih čestica, atoma, molekula) i pojava na malim prostorno-vremenskim dimenzijama; tipično, kvantne pojave se tiču prostornih dimenzija reda veličine manjeg od 1 nm, i vremenskih intervala reda veličine manjeg od 1 μ s. Međutim, još je u ranoj fazi rada na zasnivanju kvantnomehaničke teorije postavljeno pitanje njene *univerzalnosti*, to jest pitanje opšteg važenja zakona kvantne fizike i za *makroskopske pojave* koje se uobičajeno tretiraju metodima klasične fizike. U istoriji razvoja kvantne fizike, a posebno kvantne mehanike, ovo pitanje je povremeno ostavljano po strani iz vrlo različitih razloga, i po pravilu je smatrano teškim naučnim problemom. Situaciju u ovom smislu dodatno usložnjava postojanje različitih škola kvantne mehanike koje se spore oko fizičko-epistemološkog statusa takozvanog *kolapsa (redukcije) talasne funkcije*. U ovom pogledu situacija ni danas nije mnogo bolja, te se može slobodno reći da je problem opšteg važenja kvantne mehanike i danas otvoren.

Počev od 1980-ih godina, uglavnom radovima Legeta [1] započet je novi period u izučavanju kvantno-mehaničkih pojava na makroskopskom nivou. Naime, započeto je raščišćavanje pojmova i planiranje eksperimentalnih situacija u kojima bi se mogli uočiti određeni fizički efekti. Središnji pojam u ovom smislu je pojam makroskopske različitosti stanja fizičkog sistema čije kvantno mehaničko ponašanje se izučava. Preciznije, Leget ukazuje na to da se izraz *makroskopski kvantnomehanički efekat* mora ticati makroskopski različitih stanja, tj. stanja (i opservabli) sistema koji su nosioci makroskopskih osobina (i ponašanja) sistema kao celine. Pri tome, ta stanja (tj. opservable) moraju biti i nosioci klasično-fizičkog ponašanja posmatranog sistema, te se kao zadatak nameće izbor fizičkih uslova pod kojima bi, eventualno, bilo moguće uočiti tipične kvantne efekte vezane za pomenuta stanja¹. Otuda i razlikovanje makroskopskih kvantnih fenomena: oni fenomeni koji se uobičajeno izučavaju metodima (kvantne) statističke fizike ne tiču se makroskopski različitih stanja te se nazivaju makroskopskim kvantnim fenomenima prve vrste, dok se (željeni) fenomeni koji se tiču makroskopski različitih (različitih) stanja nazivaju fenomenima druge vrste. Mnoštvo različitih makroskopskih kvantnih fenomena druge vrste, kojima vredi pridružiti i neke koji padaju u brzo-razvijajuću oblast kvantnog računarstva i informatike, nedvosmisleno izoštravaju ukupnu problematiku univerzalnog važenja kvantne mehanike.

U kontekstu makrokvantnih efekata u biofizici, istraživanja na kraju XX veka u domenu mikrotalasne rezonantne *stimulacije akupunkturnog sistema*, kao i proučavanja *interakcija svesti* sa mikroskopskim i makroskopskim okruženjem - ukazala su na postojanje neobičnih lokalnih i nelokalnih *makroskopskih kvantnih biofizičkih efekata*, sa dalekosežnim potencijalnim implikacijama u medicini, psihologiji, biologiji, fizici, tehnici, i filozofiji/religiji.

¹ Kao paradigma makroskopskih, makroskopski različitih stanja jesu svojstvena stanja položaja (ili impulsa) centra mase višečestičnog sistema. Za razliku od njih, takozvane relativne koordinate (kao opservable) ne definišu makroskopski različita stanja, niti su nosioci klasičnog ponašanja sistema, u bilo kojoj poznatoj fizičkoj teoriji ili eksperimentalnoj situaciji.

LOKALNI MAKROSKOPSKI KVANTNI BIOFIZIČKI EFEKTI: MIKROTALASNA REZONANTNA STIMULACIJA AKUPUNKTURNOG SISTEMA

Mikrotalasna rezonantna terapija (MRT) je savremena tehnologija *akupunkturne stimulacije*, koja predstavlja sintezu znanja drevne kineske medicine i novih biofizičkih otkrića: delovanjem mikrotalasnih (MT) generatora frekvencije 50-80 GHz na odgovarajuće akupunkturne tačke, postignuti su značajni klinički rezultati u *preventivi i terapiji stresa*, kao i mnogih *psihosomatskih oboljenja* [2]. MRT se pojavljuje i pod drugim sinonimima: KTT (kratko talasna terapija), MMT (milimetarskotalasna terapija), ITT (informaciono talasna terapija) ... Metoda je poreklom sa teritorije bivšeg Sovjetskog Saveza, a prva istraživanja 1960-ih godina, koja su rezultirala i konstruisanjem prve generacije MRT generatora, nisu bila vezana za njihovu medicinsku primenu već za vojnu industriju i satelitske telekomunikacije. Kasnije su usledila istraživanja delovanja ovih talasa na biološke sisteme (Zaljubovskaja u Harkovu [3] i Devjatkovljeva grupa u Moskvi [4], uz suštinsko otkriće Sitkove grupe u Kijevu o neophodnosti i reproduktivnosti MRT primene na akupunkturnim tačkama [5]), što je sukcesivno dovelo do razvoja druge generacije uskopojasnih i treće generacije širokopojasnih MRT generatora. Sitko i saradnici zvanično su predstavili MRT metodu 1989. godine na međunarodnom simpozijumu u Kijevu, gde međunarodna multidisciplinarna ekspertska komisija na čelu sa Frelihom proglašava MRT perspektivnim pristupom u regulaciji živih sistema a MRT kliničke rezultate visoko efikasnim, posle čega su usledila odmah brojna međunarodna predstavljanja i proširenje metode i na Zapad.

Treba posebno istaći *kvantno-koherentne karakteristike* MRT terapije: (1) visoko rezonantni MT senzorni odgovor obolelog organizma na male promene frekvencije uskopojasnih MRT aparata (0,01-0,1%); (2) biološki efikasno netermalno MT zračenje ekstremno niskog intenziteta (do 10^{-9} W/cm²) i energije (do 10^{-4} eV); i (3) zanemarljivi MT energetski gubici duž akupunkturnih meridijana (~ 1 m). Na bazi ovih empirijskih podataka, Sitko i saradnici pretpostavili su početkom 1980-ih godina da je akupunkturni sistem makroskopska kvantna dinamička struktura [5], koja se uprošćeno može shvatiti [2,6] kao rezultat diferenciranja na mestima maksimuma trodimenzionih stojećih talasa, formiranih usled refleksije koherentnih MT Frelihovih eksitacija [7] molekularnih subjedinica ćelijskih membrana i proteina, mikrotubula i dr. Ovome idu u prilog i novija fiziološka istraživanja koja ukazuju da bi diferenciranje interćelijskih jonskih "gap junction" (GJ) kanala (čija je gustina veća na mestima akupunkturnih tačaka [8]) - kao evolutivno starijeg tipa međućelijske komunikacije, koji između neeksitabilnih ćelija prenose metabolite ili regulatorne molekule a između eksitabilnih ćelija (srčanog mišića, glatkih mišića, jetre, neurona sa električnim sinapsama, akupunkturnih tačaka i kanala) prenose i jonske električne signale (verovatno kombinovano klasično-jonski/kvantno-solitonski [9]) - moglo biti blago osetljivo i na promene električnog polja [10]. U tom kontekstu treba tražiti i *objašnjenje efikasnosti* MRT, kao neinvazivne terapijske metode [2,6]: neki poremećaj u organizmu dovodi do deformacije u strukturi električnog polja organizma u MT dijapazonu, što utiče na izvesnu promenu prostorne strukture akupunkturnih kanala, i sledstveno njegovih rezonantnih frekvencija, što dovodi do bolesti; pri terapiji, sukcesivnim delovanjem širokopojasnom MRT sondom na odgovarajuće tačke akupunkturnih kanala, pobuđeni akupunkturni sistem obolelog relaksira u prethodno zdravo stanje, dostižući normalne rezonantne frekventne odgovore akupunkturnih kanala - a zatim posredstvom fizioloških mehanizama akupunkturne regulacije [11] organizam i biohemijski prevladava bolest.

Kvantno-koherentne karakteristike rezonantne MRT terapije sugerišu i da se zdravo stanje može posmatrati kao apsolutni minimum (osnovno stanje) Sitkovog nelokalnog samosaglašenog *makroskopskog kvantnog potencijala organizma*, dok bi neki poremećaji akupunkturnog sistema odgovarali višim minimumima (prostorno-vremenski promenljive) potencijalne hiperpovrši u energetsko-konfiguracionom prostoru - što je verovatno objašnjenje za jače MRT senzorne odgovore pobuđenijeg (narušenijeg) akupunkturnog sistema, i slabiji MRT senzorni odgovor zdravog akupunkturnog sistema koji se već nalazi u osnovnom stanju [2,6]. Takva slika je bliska onoj za asocijativne neuronske mreže u njihovim energetsko-konfiguracionim prostorima [2,6], i prepoznavanju oblika kao konvergenciji neuronske mreže prema odgovarajućem dnu potencijalne

hiperpovrši, kao memorijskom atraktoru neuronske mreže [12,13]. Na taj način bi se proces psihosomatskog oboljevanja mogao shvatiti kao upisivanje i produbljivanje odgovarajućeg memorijskog atraktora, dok bi se proces MRT terapije mogao razumeti kao postupno brisanje memorijskog atraktora odgovarajućeg psihosomatskog oboljenja - implicirajući da se proces MRT terapije može najdublje vizualizovati kao *uklanjanje same informacije* o odgovarajućoj psihosomatskoj bolesti [2,6].

Ovakva sličnost dva pristupa (neuronske mreže i kvantnog) verovatno nije slučajna, pošto je (realni) matematički formalizam modela Hopfildove asocijativne neuronske mreže [12] *analogan* [13] (kompleksnom) matematičkom formalizmu Fejnmanove propagatorske verzije Šredingerove jednačine [14], v. Dodatak I. Ovo takođe podržava *EM/jonsku mikrotalasnu kvantno-holografsku funkciju akupunktornog sistema* (slično kompleksnim oscilatornim holografskim Hopfildovim neuronskim mrežama [13]) i njihovu suštinsku vezu sa (kompleksnom kvantno-relativističkom) *svešću*, što inače veoma sugerise modeliranje izmenjenih i prelaznih stanja svesti [2,6,15], v. Dodatak II (treba istaći da u ovakva stanja spadaju i empirijska vantelesna ekstrasenzorna iskustva iz stanja bliskih smrti [16], koja se mogu objasniti ponašanjem dislocirane akupunktorne EM/jonske mikrotalasne kvantno-holografске neuronske mreže kao "optičkog" senzora koji može ekstrasenzorno percepirati okolinu).

Tako se može reći da pored moždane hijerarhijske elektrohemijske neuronske mreže postoji i akupunktorna EM/jonska mikrotalasna kvantno-holografска neuronska mreža, a da *moždani talasi* predstavljaju interfejs koji ih povezuje i koji je odgovoran za ultraniskofrekventnu (UNF) modulaciju MT akupunktorne mreže, ukazujući takođe i na *biofizičke osnove psihosomatskih poremećaja*, odnosno uticaja psihe na telo; istovremeno, ovo predstavlja i objašnjenje za osetljivost organizma na *uticaje spoljašnjih ultraslabih UNF EM polja* [17], putem *UNF EM indukcije* unutar MT akupunktornog sistema, čime se UNF modulišu MT akupunktorne struje, *bez ograničenja pragovnih potencijala* koji ni ne postoje u GJ-električnim sinapsama akupunktornog sistema.

Takav *interfejs mozak/moždani talasi/akupunktorni sistem* neprekidno *prepisuje* informacije iz moždanih neuronskih mreža u *akupunktorni sistem*, gde se one superponiraju zadržavajući svoju *kvantnu koherenciju* paralelno obrađivanih subliminarnih UNF nižefrekventnih nesvesnih informacija unutar akupunktorne EM/jonske mikrotalasne ultraniskofrekventno-modulisane kvantno-holografске neuronske mreže [15]. Kroz isti interfejs akupunktorni sistem/moždani talasi/mozak išao bi proces *kolapsa* talasne funkcije makroskopskog stanja akupunktornog sistema, odnosno *kvantne dekoherencije u mozgu*. Ovo se verovatno odvija kroz moždani frontolimbčki [18] proces *selekcije i pojačanja* jedne od mnoštva paralelno obrađivanih subliminarnih UNF nižefrekventnih nesvesnih informacija (u akupunktornom sistemu) do UNF višefrekventne svesne misli u *normalnim stanjima svesti* (u mozgu), ali se potom odmah *prepisuje* i u akupunktorni sistem posredstvom interfejsa mozak/moždani talasi/akupunktorni sistem, čime postaje pojačani UNF višefrekventni *normalno svesni sadržaj* [15].

NELOKALNI MAKROSKOPSKI KVANTNI BIOFIZIČKI EFEKTI: INTERAKCIJE SVESTI SA MIKROSKOPSKIM I MAKROSKOPSKIM OKRUŽENJEM

Fenomen *svesti* je jedan od najstarijih naučnih problema, koji je zaokupljao čoveka još u antičko doba, i to kako u civilizacijama Istoka tako i Zapada. Iako je svest dugo bila centralna tema filozofskih traktata od samih početaka filozofske misli, ili tradicionalnih ezoterijskih praksi Istoka i Zapada koje su postigle zavidan empirijski nivo kontrole izmenjenih stanja svesti uz značajne filozofsko-religijske implikacije - prvi naučni pokušaji rasvetljavanja fenomena svesti pojavljuju se tek u psihologiji druge polovine XIX veka (kroz razvoj psihofizike i teorija ličnosti), u fizici početka XX veka (kroz razvoj kvantne mehanike i artikulisanje problema tzv. redukcije talasnog paketa i uloge posmatrača u ovom procesu), i u kompjuterskim naukama druge polovine XX veka (kroz razvoj veštačke inteligencije i koncepcije da se kompletan kognitivni proces može svesti na kompjuterski algoritam). Ipak, zbog naučno-metodoloških teškoća, problem svesti u ovim naukama

nije potom zauzeo adekvatno mesto (odgovarajući multidisciplinarni osvrti na fenomen svesti mogu se naći u knjigama Barsa [18], Popera i Eklesa [19], Krika [20], Penrouza [21], Tarta [22], kao i u našim zbornicima radova [23]). Međutim, istraživanje svesti u poslednjoj deceniji XX veka doživljava veliku renesansu, sa tendencijom da ubrzo postane i *najznačajnija naučna tema*, što apsolutno i zaslužuje - zbog *neuporedivih potencijalnih implikacija* u mnogim oblastima (medicina, psihologija, biologija, fizika, tehnika, filozofija/religija), kako je to rekapitulirano u zaključku rada.

Holističke manifestacije svesti, poput izmenjenih i prelaznih stanja svesti [15], prelaza svesno/nesvesno, prožimanja tela svešću, i slobodne volje [24], kao i *nelokalnost kvantne mehanike* demonstrirana Ajnštajn-Padoljski-Rozen efektom [25] i Belovim nejednakostima višestruko potvrđivanim eksperimentalno poslednjih godina [26], ukazuju da *neke manifestacije svesti* moraju imati *dublje kvantno poreklo* (i pored nedavnih Tegmarkovih teorijskih istraživanja [27] koja impliciraju da interakcije sa okruženjem razrušuju za manje od 10^{-13} s makroskopsku kvantnu koherenciju u mozgu, čije su elektrohemijske neuronske mreže otuda možda dovoljne za modeliranje normalnih stanja svesti [18-20] - ali ne i izmenjenih ili prelaznih stanja svesti [22,23], čija se nelokalna svojstva mogu bolje razumeti kroz kvantno-relativističke manifestacije akupunkturnih EM/jonskih mikrotalasnih ultraniskofrekventno-modulisanih kvantno-holografskih neuronskih mreža [15], v. Dodatak II).

Postoje brojni makrokvantni modeli svesti (od kojih je jedan broj citiran u ref. [27], i čiji je cilj da se ispita da li postoje relevantni stepeni slobode u telu/mozgu koji su dovoljno izolovani da zadrže svoju kvantnu koherenciju), i teško je i pretendovati na kompletan prikaz ovih pokušaja. Zato ćemo se u ovom radu ograničiti na prikaz i kritiku kopenhagenske i fon Nojmanove interpretacije kvantne mehanike, i one pokušaje uključujući i naše da se razreše *manifestno otvorena kvantnomehanička pitanja u kontekstu svesti*: (1) fizička priroda *nelinearne kolapsa* talasne funkcije; (2) fizička priroda trenutnog delovanja na daljinu *nelokalnog kolapsa* talasne funkcije; i (3) postojanje relevantnih *akupunkturnih makroskopskih kvantnih stepeni slobode* u telu (povezanih sa izmenjenim i prelaznim stanjima individualne svesti) dovoljno izolovanih da zadrže svoju kvantnu koherenciju.

Prvi pokušaji da se *svest tretira striktno kvantnomehanički* datiraju još od fon Nojmana [28], što je podržavao Vigner [29] i u novije vreme Stap [30]: za razliku od *kopenhagenske* interpretacije Bora, Diraka i Hajzenberga [31], koja insistira na *pozitivističkom* ograničenju kvantne teorije samo na znanje posmatrača o kvantnom sistemu (i tako postaje suštinski subjektivna i epistemološka teorija, pošto je osnovna realnost ove teorije 'naše znanje') - *fon Nojmanova* teorija daje *ontološki* objektivni opis stvarnosti i time kvantni okvir za kosmološku i biološku evoluciju, uključujući i samu svest.

Osim toga, kod *problema kvantnog merenja* odnosno kolapsa početnog stanja kvantnog sistema u jedno od mogućih probabilističkih stanja sistema (kada se a priori suspenduje (linearna) Šredingerova jednačina i zamenjuju njeni granični uslovi onima koji odgovaraju kolapsiranom stanju kvantnog sistema), za razliku od kopenhagenske interpretacije koja to (*kvantno nekonzistentno*) tretira kao ad hoc proces u interakciji kvantnog sistema sa klasičnom mernom aparaturom - *fon Nojmanova* teorija mernu aparaturu tretira kvantno konzistentno odlažući kolaps početnog stanja kvantnog sistema do konačne interakcije sa svešću posmatrača u lancu kvantni sistem/merna aparatura/posmatrač, ali *ne objašnjavajući* takođe (nelinearnu) *prirodu kolapsa*, uz dodatni problem da ontološka nelokalnost kolapsa zahteva (relativistički nekonzistentno) *trenutno delovanje na rastojanju* duž prostorno-sličnih površi (što je problem koji je implicitno prenet i u relativističku kvantnu teoriju polja i pored relativističke invarijantnosti Tomonaga-Švinger prostorno-sličnih površi [30])!

Vidi se da u fon Nojmanovoj ontološkoj kvantnoj teoriji koja u sebi konzistentno utemeljuje fenomen svesti, ostaju *dva otvorena problema*: fizička priroda (nelinearne) kolapsa i trenutnog delovanja na daljinu (nelokalnog) kolapsa.

Jedno od rešenja problema (nelinearne) kolapsa predložio je Penrouz [21] u *gravitaciono-indukovanoj redukciji* talasnog paketa, u kojem gravitaciono polje aparature uključeno u superpoziciju korespondentnih mogućih probabilističkih stanja merne aparature implicira

superpoziciju različitih prostorno-vremenskih geometrija, pa kada ove geometrije postanu dovoljno različite (na Plank-Vilerovoj skali $\sim 10^{-35}$ m) to implicira prestanak standardne probabilističke superpozicije stanja kvantni sistem/merna aparatura (kvantno nedefinisane u striktno razdvojenim prostorno-vremenskim geometrijama) pa Priroda *mora izabrati* jedno od njih čime izaziva *objektivnu redukciju* talasnog paketa. (A što se tiče nealgoritamskih kvantno-gravitacionih aspekata svesti [21], Penrouz je pokušao da potraži postojanje dovoljno izolovanih relevantnih makroskopskih kvantnih stepeni slobode u mikrotubularnim citoskeletalnim strukturama neurona (ne i akupunktornog sistema!), što je Tegmark u svom radu podvrgao žestokoj kritici [27].)

Saglasno *biofizičkom kvantno-relativističkom modelu svesti* Rakovića [15] (v. Dodatak II), slična *objektivna redukcija* talasnog paketa može imati *kvantno-gravitaciono poreklo* u prostorno-vremenskim *minijaturnim wormhole-tunelima visoko neineracionalnih mikročestičnih interakcija* u situacijama sličnim kvantnom merenju (potpuno ekvivalentnim, prema Ajnštajnovom *principu ekvivalencije*, snažnim gravitacionim poljima - u kojima se otvaraju wormhole-tuneli [32]). Na pitanje kako je moguće da takvi visoko neineracionalni mikročestični procesi sa neizbežnim otvaranjem minijaturnih wormhole-tunela nisu bili uzeti u obzir unutar kvantne mehanike koja je uprkos tome ekstremno tačna teorija(?) - može se dati odgovor da jesu(!) ali implicitno u okviru fon Nojmanovog projekcionog postulata [28] kako bi se dobio kvantnomehanički kolaps talasnog paketa u situacijama sličnim kvantnom merenju (implicirajući da je *fon Nojmanov ad hoc projekcioni postulat baziran na kvantno-gravitacionim fenomenima*, koji su na dubljem nivou od nerelativističkih kvantno-mehaničkih!). S druge strane, *nelokalnost kolektivne svesti* [15], kao džinovske prostorno-vremenske asocijativne neuronske mreže sa raspodeljenim individualnim svestima (koje su vezane za telesne akupunktorne EM/jonske mikrotalasne ultraniskofrekventno-modulisane kvantno-holografske neuronske mreže [6], i koje međusobno interaguju kvantno-gravitaciono u prelaznim stanjima individualnih svesti [15]), može objasniti (prividno) *trenutno delovanje na daljinu* u (nelinearno) kvantno-gravitaciono indukovanom i (*nelokalno*) *kanalisanom kolapsu posredstvom kolektivne svesti* (što je u skladu i sa nelokalnim prinstonskim PEAR-eksperimentima interakcije svest/mašina [33], nelokalnim Ditron-eksperimentima interakcije svest/neživi & živi sistemi [34], nelokalnim Novosibirsk-eksperimentima svest/živi & neživi sistemi [35], kao i sa nelokalnim kliničkim Djuk-eksperimentima o molitvom-ubrzanom post-hirurškom oporavku pacijenata [36])!

Da kvantnomehanički konsekvantan pristup svesti može zaista implicirati nelokalna svojstva svesti, pokazuju i naša razmatranja iz *dva dodatna pravca* [37]: teorije dekoherencije i kosmologije.

Teorija dekoherencije pokušava da u okviru kvantne teorije merenja fizički konzistentno razreši prelaz od kvantne probabilističke neodređenosti ka klasičnoj realnosti [38-40], tretiranjem kvantnog sistema kao *otvorenog* (pa ipak, uz pretpostavku univerzalnosti važenja linearne Šredingerove jednačine, problem kolapsa talasnog paketa i okviru ovakvog tretmana i dalje ostaje nerazrešen [41]). Nedavno je Dugić pokazao postojanje potrebnih uslova za ostvarenje dekoherencije [42], koji u *makroskopskom kontekstu* dovode do šire fizičke slike koja prirodno obuhvata svest (v. Dodatak III): naime, *definisane otvorenog kvantnog sistema (S) i njegovog okruženja (E) koje makroskopski uključuje i svest, jeste simultani proces* - tako da su različiti makroskopski delovi svemira kao otvoreni kvantni sistem S, simultano definisani sa njegovim makroskopskim okruženjem E koje u sebi uključuje komplementarnu svest (odnosno, različiti makroskopski delovi opserviranog svemira definišu različitu komplementarnu opservirajuću svest). Na taj način, u kontekstu univerzalnog važenja kvantne mehanike *svest je samo relativan koncept, nelokalno određen i udaljenim delovima postojećeg opserviranog svemira* (mada važi i obrnuto!).

Ovakva *relativna metateorija svesti* jeste vrsta *psiho-fizičkog paralelizma* koji ističe holistički aspekt celog svemira i prirodno uključuje svest kao njegov deo [43-45]. U svojoj lucidnoj i instruktivnoj analizi kolapsa talasnog paketa u kvantnoj mehanici, Barou i Tipler [45] su pored neprivlačnog solipsizma i Everetove "many-world" teorije bez kolapsa (sa bizarnim grananjem sistema i okruženja u mnoštvo kopija sa različitim stanjima, koje nadalje nastavljaju da postoje samostalno [46]), sugerisali da postoje još tri alternative: ili svako biće sa svešću može u aktu opservacije prouzrokovati kolaps, ili skup takvih bića može kolektivnom opservacijom

prouzrokovati kolaps, ili postoji "konačni Opserver" koji je odgovoran za kolaps kvantnog sistema - pri čemu bi naš pristup relativne metateorije svesti prirodno uključivao poslednje dve alternative i time *nelokalnost (kolektivne) svesti*. Takvo gledište da makroskopski delovi svemira igraju centralnu ulogu u fizičkom razumevanju svesti možda i nije tako neshvatljivo, ako se ozbiljno uzmu u obzir mnoge *antropičke "koincidencije" i u klasičnoj i u kvantnoj kosmologiji* [45,47] sa finim podešavanjem modelnih fizičkih parametara u kosmološkim početnim uslovima blizu singulariteta Velikog Praska da bi uopšte nastali uslovi za pojavu života i svesti, kao i Ćirkovićeve argumenti u prilog *veze kvantne gravitacije i prelaznih stanja svesti kroz njihovu fundamentalnu ne-unitarnost* (v. Dodatak IV).

ZAKLJUČAK

U radu je pokazano da istraživanja u domenu mikrotalasne rezonantne *stimulacije akupunktornog sistema*, kao i proučavanja *interakcija svesti* sa mikroskopskim i makroskopskim okruženjem - ukazuju na postojanje *lokalnih i nelokalnih makroskopskih kvantnih biofizičkih efekata*, sa *velikim potencijalnim implikacijama* u mnogim oblastima:

(1) *medicina* (odnos mozga i svesti; uloga moždanih talasa u radu mozga; uloga akupunktornog sistema u kognitivnim aspektima izmenjenih stanja svesti; povezanost nervnog sistema, akupunktornog sistema, morfogeneze i psihosomatskih bolesti; lokalni kvantni holistički aspekti psihosomatike i šira primena odgovarajuće mikrotalasne rezonantne terapije na nivou akupunktornog sistema; nelokalni kvantni holistički aspekti psihosomatike i šira primena odgovarajuće transpersonalne psihoterapije na nivou individualne i kolektivne svesti);

(2) *psihologija* (mehanizam i uloga sanjanja i meditacije, kao izmenjenih stanja svesti u sazrevanju ličnosti; mehanizam osveščivanja konflikata i interakcija svesnog i nesvesnog, u različitim psihoterapeutskim pravcima; kontrola kreativnosti i transpersonalnih fenomena u prelaznim stanjima svesti, i psihoterapeutske implikacije za transpersonalnu kliničku psihologiju);

(3) *biologija* (nelokalne interakcije i adaptivni mehanizmi na nivou vrsta; fundamentalno razumevanje značaja morala u ljudskoj populaciji);

(4) *fizika* (fundamentalna uloga individualne i kolektivne svesti u kvantnoj teoriji merenja; osvetljavanje duboke međupovezanosti svesti, prostor-vremena i strukture materije, u prelaznim stanjima individualne i kolektivne svesti; uloga prelaznih stanja individualne i kolektivne svesti u kontroli izlaza kvantno-gravitacionih prostorno-vremenskih tunela);

(5) *tehnika* (eksploatacija tehnologija kvantno-gravitacionih tunela i tehnologija prelaznih stanja svesti, za radikalno prevazilaženje prostorno-vremenskih barijera u transportu i komunikacijama; računari sa veštačkom svešću i kreativnošću, na dubljim kvantno-gravitacionim principima);

(6) *filozofija/religija* (ontološka priroda individualne i kolektivne svesti; uklanjanje dualizma duh-materija; pitanje slobodne volje; kontinuitet svesti posle smrti; nelokalni transfer individualnih opterećenja na potomstvo u emocionalno opterećenim prelaznim stanjima svesti; fundamentalni značaj nelokalnog holističkog prostorno-vremenskog rasterećenja kolektivne svesti u molitvi za bližnje, neprijatelje, i umrle; renesansa modela ponašanja baziranog na isihastičkim duhovnim moralnim načelima milosrđa).

DODATAK I: O PARALELAMA KLASIČNIH I KVANTNIH HOPFILDОВИH NEURONSKIH MREŽA

Hopfildove klasične *neuronske mreže* [12] intenzivno su proučavane i modelirane i za potrebe *kognitivnih neuronauka* [48]. Međutim, nedavno je pokazano i da je Hopfildov model klasične neuronske mreže analogan Fejnmanovoj propagatorskoj verziji kvantne teorije [14], o čemu će biti reči u ovom dodatku u kojem će biti uspostavljen formalni *informacioni paralelizam* između klasičnih i kvantnih Hopfildovih neuronskih mreža.

U modelu *Hopfildove klasične neuronske mreže*, kolektivno izračunavanje je regulisano minimizacijom Hamiltonove energetske funkcije [12]

$$H = -\frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N J_{ij} q_i q_j = -\frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^P v_i^k v_j^k q_i q_j \quad (I.1)$$

gde je q_i trenutna aktivnost i -tog neurona (od postojećih N neurona u mreži), dok je v_i^k doprinos aktivnosti i -tog neurona u paralelno-distribuiranoj memoriji neuronske mreže koja odgovara k -tom memorisanom vektoru stanja (od postojećih P memorisanih vektora stanja u mreži). Proces gradijentnog opadanja ove energetske funkcije rezultat je mrežne interakcije *sistema neurona* opisanih vektorom \mathbf{q} (sa elementima q_i) i sistema interneuronskih *sinaptičkih veza* opisanih *memorijskom matricom* \mathbf{J} (sa elementima J_{ij}).

Tako, u modelu Hopfildove klasične neuronske mreže, Hebova dinamička jednačina za *neuronske aktivnosti*

$$q_i(t_2 = t_1 + \delta t) = \sum_{j=1}^N J_{ij} q_j(t_1) \quad \text{ili} \quad \mathbf{q}_{out}(t_2) = \mathbf{J} \mathbf{q}_{in}(t_1) \quad (I.2)$$

i dinamička jednačina za *sinaptičke veze* (težine)

$$J_{ij} = \sum_{k=1}^P v_i^k v_j^k \quad \text{ili} \quad \mathbf{J} = \sum_{k=1}^P \mathbf{v}^k \mathbf{v}^{kT} \quad (I.3)$$

čine povezani *klasični paralelno-distribuirani informacioni procesirajući sistem*. Ovo je jedan od najjednostavnijih algoritama korišćenih za teorijsko modeliranje moždanih funkcija [48].

Jednačina (I.1) je *globalni* (varijacioni) opis, dok je sistem jednačina (I.2-3) *lokalni* (interakcioni) opis učenja ulaznih vektora stanja \mathbf{v}^k , u Hopfildovoj klasičnoj neuronskoj mreži. Odgovarajuće neuronske aktivnosti mogu se uneti u sistem neurona \mathbf{q} iterativno, ili se mogu istovremeno uvesti od samog početka u Hebovu memorijsku matricu \mathbf{J} koja sadrži sve sinaptičke težine J_{ij} .

Jednačine (I.2) i (I.3) mogu se prepisati u *kontinualnoj formi*, inkorporiranjem prostorno-vremenskog opisa neuronskih i sinaptičkih aktivnosti:

$$\mathbf{q}_{out}(\mathbf{r}_2, t_2) = \iint \mathbf{J}(\mathbf{r}_1, t_1, \mathbf{r}_2, t_2) \mathbf{q}_{in}(\mathbf{r}_1, t_1) d\mathbf{r}_1 dt_1 \quad (I.4)$$

$$\mathbf{J}(\mathbf{r}_1, t_1, \mathbf{r}_2, t_2) = \sum_{k=1}^P \mathbf{v}^k(\mathbf{r}_1, t_1) \mathbf{v}^{kT}(\mathbf{r}_2, t_2) \quad \text{ili} \quad \mathbf{J}(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2) = \sum_{k=1}^P \mathbf{v}^k(\mathbf{r}_1) \mathbf{v}^{kT}(\mathbf{r}_2) \quad (I.5)$$

Memorijsko prepoznavanje u Hopfildovoj klasičnoj neuronskoj mreži vrši se ulazno-izlaznom transformacijom $\mathbf{q}_{out} = \mathbf{J} \mathbf{q}_{in}$, ili u razvijenoj formi

$$\mathbf{q}_{out}(\mathbf{r}_2, t_2 = t_1 + \delta t) = \int \mathbf{J}(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2) \mathbf{q}_{in}(\mathbf{r}_1, t_1) d\mathbf{r}_1 = \int \left[\sum_{k=1}^P \mathbf{v}^k(\mathbf{r}_1) \mathbf{v}^{kT}(\mathbf{r}_2) \right] \mathbf{q}_{in}(\mathbf{r}_1, t_1) d\mathbf{r}_1 \quad (\text{I.6})$$

Iz izraza (I.6) vidi se da ako je ulazni vektor \mathbf{q}_{in} najbliži nekom prethodno memorisanom (naučenom) vektoru stanja, recimo \mathbf{v}^l (i istovremeno skoro ortonormalan na ostale memorisane vektore stanja \mathbf{v}^k , $k \neq l$), tada izlazni vektor \mathbf{q}_{out} konvergira ka memorijskom atraktoru vektora stanja \mathbf{v}^l , odnosno Hopfildova klasična neuronska mreža *asocijativno prepoznaje* vektor \mathbf{v}^l .

Haken je pokazao da uvođenje biološki plauzibilnijih *neuronskih oscilatornih aktivnosti* daje bogatiju dinamiku neuronske mreže [49], pri čemu Hopfildove klasične neuronske varijable umesto realnih postaju *kompleksne veličine* (slično kvantnim veličinama, mada je za razliku od klasičnih kompleksnost kvantnih veličina suštinska). Korak dalje učinjen je sa *kvantnom generalizacijom* Hopfildove neuronske mreže, Saterlendovom *holografskom neuronskom mrežom* [50] i njoj ekvivalentnim Perušovim modelom *Hopfildove kvantne neuronske mreže* [13]. U ovom dodatku razmotrićemo *Perušov model*, baziran na direktnoj matematičkoj korespondenciji između klasičnih neuronskih (levo) i kvantnih varijabli (desno) i odgovarajućih Hopfildovih klasičnih i kvantnih jednačina, respektivno:

$$\mathbf{q} \Leftrightarrow \Psi, \quad \mathbf{v}^k \Leftrightarrow \psi^k, \quad \mathbf{J} \Leftrightarrow G$$

$$(I.4) \Leftrightarrow (I.7), \quad (I.5) \Leftrightarrow (I.8), \quad (I.6) \Leftrightarrow (I.9)$$

Navedeni parovi jednačina su *matematički ekvivalentni*, ukazujući da je *kolektivna dinamika neuronskih i kvantnih sistema slična*, uprkos različitoj prirodi skupa neurona (\mathbf{q}) i njihovih memorijskih sinaptičkih veza (\mathbf{J}) u neuronskoj mreži, sa jedne strane, i talasnih funkcija (Ψ) i njihovih propagatorskih veza (G) u kvantnom sistemu, sa druge strane.

Tako, u Perušovom modelu *Hopfildove kvantne neuronske mreže* [13], dinamička jednačina za *talasnu funkciju stanja kvantnog sistema*

$$\Psi_{out}(\mathbf{r}_2, t_2) = \iint G(\mathbf{r}_1, t_1, \mathbf{r}_2, t_2) \Psi_{in}(\mathbf{r}_1, t_1) d\mathbf{r}_1 dt_1 \quad \text{ili} \quad \Psi_{out}(t_2) = G \Psi_{in}(t_1) \quad (\text{I.7})$$

i dinamička jednačina za *propagator kvantnog sistema*

$$G(\mathbf{r}_1, t_1, \mathbf{r}_2, t_2) = \sum_{k=1}^P \psi^k(\mathbf{r}_1, t_1)^* \psi^k(\mathbf{r}_2, t_2) \quad \text{ili} \quad G(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2) = \sum_{k=1}^P \psi^k(\mathbf{r}_1)^* \psi^k(\mathbf{r}_2) \quad (\text{I.8})$$

čine povezani *kvantni paralelno-distribuirani informacioni procesirajući sistem*, gde su ψ^k *svojsvene talasne funkcije* stanja kvantnog sistema. Tako ψ^k čini *memorijsko stanje*, a propagator G *memoriju* ovako informaciono interpretiranog *kvantnog sistema*! (Inače, ovako definisan propagator G povezan je sa uobičajenom kvantnomehantičkom Grinovom propagatorskom funkcijom \bar{G} , izrazom $G = -i\bar{G}$ [14].)

Memorijsko prepoznavanje u Hopfildovoj kvantnoj neuronskoj mreži vrši se ulazno-izlaznom transformacijom $\Psi_{out} = G \Psi_{in}$, ili u razvijenoj formi

$$\Psi_{out}(\mathbf{r}_2, t_2 = t_1 + \delta t) = \int G(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2) \Psi_{in}(\mathbf{r}_1, t_1) d\mathbf{r}_1 = \int \left[\sum_{k=1}^P \psi^k(\mathbf{r}_1)^* \psi^k(\mathbf{r}_2) \right] \Psi_{in}(\mathbf{r}_1, t_1) d\mathbf{r}_1 \quad (\text{I.9})$$

odnosno u drugom obliku (u kome se prepoznaje *kvantni princip superpozicije*, odnosno razvoj talasne funkcije Ψ_{out} po svojsvenim talasnim funkcijama ψ^k)

$$\Psi_{out}(\mathbf{r}, t) = \sum_{k=1}^P c^k(t) \psi^k(\mathbf{r}) = \sum_{k=1}^P \int [\psi^k(\mathbf{r})^* \Psi_{in}(\mathbf{r}, t) d\mathbf{r}] \psi^k(\mathbf{r}) \quad (I.9')$$

Iz izraza (I.9) i (I.9') vidi se da ako je ulazna talasna funkcija Ψ_{in} najbližnja nekoj prethodno memorisanoj (naučenoj) svojstvenoj talasnoj funkciji, recimo ψ^l (i istovremeno skoro ortonormalna na ostale memorisane svojstvene talasne funkcije ψ^k , $k \neq l$), tada izlazna talasna funkcija Ψ_{out} konvergira ka memorijskom atraktoru svojstvene talasne funkcije ψ^l , odnosno Hopfieldova kvantna neuronska mreža *asocijativno prepoznaje* svojstvenu talasnu funkciju ψ^l .

Ili prevedeno na ortodokсни jezik kvantne fizike [14], u gornjem primeru propagator G predstavlja *projektor* na svojstveni potprostor/stanje ψ^l , odnosno vrši *redukciju* (kolaps) talasne funkcije kvantnog sistema Ψ_{in} u svojstveno stanje ψ^l . Naravno, kolaps talasne funkcije stanja *kvantnog procesora* (ne samo ovde razmotrene asocijativne kvantne memorije) jeste konačna faza i u očitavanju rezultata kvantnih računara kao mreže kvantnih neurona (qubita) [51] - kao i *kvantne dekoherencije u mozgu* [27], verovatno kroz moždani frontolimbčki [18,19] proces *selekcije i pojačanja* jedne od mnoštva (paralelno obrađivanih subliminarnih UNF nižefrekventnih) nesvesnih informacija do (UNF višefrekventne) svesne misli u *normalnim stanjima svesti* [52].

Hopfieldove kvantne neuronske mreže imaju prednost u odnosu na klasične zbog kvantnih faznih razlika koje poboljšavaju klasično Hebovo amplitudno kodiranje [48]. Naime, zamenom svojstvenih talasnih funkcija ψ^k u formi moduliranih ravanskih talasa ili vejvleta [13],

$$\psi^k(\mathbf{r}, t) = A_k(\mathbf{r}, t) e^{\frac{i}{\hbar} S_k(\mathbf{r}, t)} \quad (I.10)$$

propagator kvantnog sistema (I.8) dobija oblik

$$G(\mathbf{r}_1, t_1, \mathbf{r}_2, t_2) = \sum_{k=1}^P A_k(\mathbf{r}_1, t_1) A_k(\mathbf{r}_2, t_2) e^{\frac{i}{\hbar} (S_k(\mathbf{r}_2, t_2) - S_k(\mathbf{r}_1, t_1))} \quad (I.11)$$

koji opisuje dvojako memorijsko kodiranje kvantnog sistema: kroz amplitudne korelacije, slično Hebovom pravilu kod klasičnih asocijativnih neuronskih mreža [48],

$$\sum_{k=1}^P A_k(\mathbf{r}_1, t_1) A_k(\mathbf{r}_2, t_2)$$

i kroz fazne razlike $\delta S_k = S_k(\mathbf{r}_2, t_2) - S_k(\mathbf{r}_1, t_1)$, slično holografiji [50].

U ovom dodatku navedena podudarnost informaciono-fizičkih zakona neuronske i kvantne fizike je izgleda samo jedna od ilustracija *duboke međupovezanosti zakona prirode* na različitim nivoima. Nedavno je pokazano [53] i da su fizički zakoni koji opisuju proste časovnike, proste kompjutere, crne rupe, prostorno-vremensku penu, i holografski princip - međupovezani!

DODATAK II: O BIOFIZIČKOM KVANTNO-RELATIVISTIČKOM MODELU IZMENJENIH I PRELAZNIH STANJA SVESTI

Prema Rakovićevom *biofizičkom kvantno-relativističkom modelu svesti* [15], sanjanje i slična halucinantna stanja karakteristika su *niskodielektričnih izmenjenih stanja svesti*, kada dolazi do *relativističkog mešanja* normalno svesnih i nesvesnih sadržaja i kada je *ekstremno proširena* subjektivna vremenska baza. Naime, prema pomenutom biofizičkom modelu, postulirano je da je

subjektivni referentni sistem svesti vezan za EM polje biostruja u nehomogenim delovima telesnih akupunkturalnih jonskih struktura, a iz biofizičke relativističke analize modela sledi da se on mora dislocirati izvan tela u izmenjenim stanjima svesti! S druge strane, i dopunski makroskopski kvantni razlozi ukazuju na *vezanost svesti za EM polje* telesne akupunkturalne EM/jonske mikrotalasne ultraniskofrekventno-modulisane kvantno-holografske neuronske mreže [15], dok *analogija matematičkih formalizama* [13] modela *Hopfildove* asocijativne neuronske mreže [12] i *Fejnmanove* propagatorske verzije Šredingerove jednačine [14] ukazuje na *svest kao moguće svojstvo samog fizičkog polja* - implicirajući da se džinovska nelokalna kvantna neuronska mreža distribuiranih individualnih svesti ponaša kao kolektivna svest Prirode, što je i široko rasprostranjena teza ezoterijsko/religijskih tradicija [43,44]. Tada ovaj model ukazuje na dodatni pravac u *kvantno-gravitacionoj objektivnoj redukciji talasnog paketa*, i ulozu svesti u ovom procesu [15].

Naime, to može biti duboko povezano sa ulogom *kolektivne svesti* (kao kompozitnog stanja Φ svih individualnih svesti ϕ_k ($\Phi \sim \prod_k \phi_k$)) u kvantnoj teoriji merenja, gde (nelokalna) kolektivna svest sa svojim *samoorganizovanjem* $\Phi \rightarrow \Phi_i$ (ekvivalentnim konvergenciji jednom od stanja Φ_i propagatora u Fejnmanovoj kvantnomehantičkoj slici) doprinosi *trenutnom kvantnom kanalisanju* $\Psi \rightarrow \Psi_i$ (redukcije početne talasne funkcije Ψ fizičkog sistema u jedno od svojih mogućih kvantnih stanja Ψ_i) u situacijama sličnim kvantnom merenju. Sam fizički mehanizam *objektivne redukcije* u (nelinearnom) kolapsu talasnog paketa može imati *kvantno-gravitaciono poreklo* (slično Penrouzovom gravitaciono indukovanom kolapsu [21]), i to u prostorno-vremenskim *minijaturnim wormhole-tunelima visoko neineracionalnih mikročestičnih interakcija* u situacijama sličnim kvantnom merenju (potpuno ekvivalentnim, prema Ajnštajnovom *principu ekvivalencije*, snažnim gravitacionim poljima - u kojima se otvaraju wormhole-tuneli [32]).

Treba istaći da gore navedeno *samoorganizovanje kolektivne svesti* $\Phi \rightarrow \Phi_i$ u kvantnoj teoriji merenja (na višestruko prepariranom ispitivanom kvantnom sistemu Ψ), treba interpretirati čisto *probabilistički* u Penrouzovoj gravitaciono-indukovanoj objektivnoj redukciji talasnog paketa (sa relativnom frekvencijom kolapsa $\Psi \rightarrow \Psi_i$ određenom kvantno-mehaničkom verovatnoćom $|a_i|^2$ realizacije odgovarajućih mikročestičnih stanja Ψ_i , gde je $\Phi\Psi = \sum_i a_i \Phi_i \Psi_i$, $i = 1,2,3, \dots$), nezavisno od istorije prethodno ponovno prepariranog kvantnog sistema. To međutim ne mora biti slučaj sa *samoorganizovanjem biološke individualne svesti*, koja je *istorijski-determinisana* (što rezultira u istorijski-ponderisanoj *verovatnijoj konvergenciji* makroskopske kvantno-holografske telesne akupunkturalne EM/jonske mikrotalasne ultraniskofrekventno-modulisane oscilatorne Hopfildove asocijativne neuronske mreže *ka dubljem atrктору* na potencijalnoj hiperpovršii [13], ili ekvivalentnoj verovatnijoj konvergenciji ka odgovarajućem stanju ϕ_k kvantnog *Fejnmanovog propagatora* određenom dominantnijim stanjem individualne svesti) - implicirajući da bi mogle postojati *jake preferencije* za individualnu budućnost, određene individualnim mentalnim opterećenjima, kao što se široko tvrdi u tradiciji Istoka [43]; isto se može reći i za kolektivnu budućnost, određenu interpersonalnim mentalnim opterećenjima [15]. Treba takođe ukazati da ove preferencije za individualnu i kolektivnu budućnost mogu biti *anticipirane u prelaznim stanjima svesti* [15] što može biti osnova intuicije, prekognicije i dubokih kreativnih uvida [54]. Ono što se zaista anticipira u prelaznim stanjima individualne svesti može biti *evoluirano stanje kosmičke kolektivne svesti* $\Phi(t)$ (kojoj naša individualna svest ϕ_k ima pristup, pošto je konstitutivni deo kosmičke kolektivne svesti), koje je kvantno-mehanički opisano Šredingerovom determinističkom unitarnom evolucijom.

Međutim, takođe se čini da je moguće i (ne-Šredingerovo) *nelokalno reorganizovanje individualne/kolektivne svesti* ($\Phi \rightarrow \Phi_i$), sa direktnim uticajem na kolaps opserviranog fizičkog sistema ($\Psi \rightarrow \Psi_i$), što podržavaju prinstonski *PEAR-eksperimenti* čovek/mašina [33]. U ovim eksperimentima (čak i distantni) netrenirani operatori bili su u stanju da samo svojom *voljom remete statističko ponašanje sofisticiranih mašina* upravljanih generatorima slučajnih brojeva (sa statistički

ponovljivim remetilačkim značajnostima od nekoliko desetohiljaditih delova) - ali ne individualno ponovljivim u svakom trenutku, što je inače standardan zahtev u savremenim naučnim eksperimentima! Sve to se može teorijski interpretirati kroz mentalno kontrolisano nelokalno biološko (ne-Šredingerovo) *kvantno-gravitaciono tuneliranje* operatorove individualne svesti sa operatorovim *mentalnim adresiranjem* na mašinski deo kolektivne svesti u njegovim prelaznim stanjima svesti (kratkotrajnim i zato ne lako reproduktivnim [54] visoko neineracionalnim procesima vantelesnog prostorno-vremenskog kvantno-gravitacionog mentalno-kanalisanog tuneliranja operatorovog dela EM/jonskog akupunkturnog sistema [15]), tako *voljno kanališući kompozitno stanje kolektivne svesti operator/mašina* ($\Phi \rightarrow \Phi_i$), sa uticajem na statističko ponašanje mašine ($\Psi \rightarrow \Psi_i$) u ne-Šredingerovom kvantno-gravitaciono upravljanoj procesu sličnom (nelinearnom) kolapsu ($\Phi \Psi \rightarrow \Phi_i \Psi_i$). Kao posledica, može se zaista generalisati da je *svest fundamentalno svojstvo Prirode* na različitim strukturnim nivoima (makroskopskim i mikroskopskim, živim i neživim; razlika se jedino ispoljava u složenosti posmatranih materijalnih struktura i interagujućih polja) i da je verovatno suštinski povezana sa samim *jedinstvenim fizičkim poljem* [43,44].

Da je ovakvo nelokalno (ne-Šredingerovo) reorganizovanje individualne/kolektivne svesti ($\Phi \rightarrow \Phi_i$) zaista moguće, dodatno se potvrđuje nedavnim dobro kontrolisanim kliničkim *Djueksperimentima* [36], u kojima su se pacijenti iz eksperimentalne grupe podvrgnuti koronarnoj angioplastiji i potonjoj *molitvi za ubrzani oporavak* (sprovedenoj u sedam različitih religijskih zajednica) post-interventno oporavljali prosečno 1,5 - 2 puta brže nego pacijenti iz kontrolne grupe za koje nije sprovedena molitva! Ovo je u skladu sa višemilenijumskim empirijskim iskustvima različitih religijsko/ezoterijskih tradicija Istoka i Zapada [43,55]. Na istoj tradicionalnoj liniji, treba dodati da saglasno teorijskoj povezanosti svest/akupunktura makroskopska kvantno-holografška EM/jonska oscilatorna Hopfildova asocijativna neuronska mreža [15], *ezoterijski pojmovi* kao što su *astralno telo* (*manomaya, lingasarira, manovijnana, ka, psyche, finotvarno telo, psihičko telo, duša, ...*) i *mentalno telo* (*vijnanamaya, suksmasarira, manas, ba, thymos, noetičko telo, spiritualno telo, duh, ...*) [43,55] mogu se biofizički povezati sa *dislociranim delom* (izvan granica kože) *jonskog akupunkturnog sistema*, i sa u njemu sadržanom *EM komponentom* jonskih mikrotalasnih ultraniskofrekventno-modulisanih struja, respektivno; u istom kontekstu, *jonske kondenzacije* u strukturiranom akupunkturnom sistemu, sa *EM komponentom* jonskih struja u njima, ponašaju se kao *distribuirani centri svesti (čakre)*; konačno treba istaći i *jonsku prirodu eterične vitalnosti (či, prana, pneuma, mana, bioenergija, ...)* i *eteričnog tela* (povezanog sa *nediferenciranim jonima*, sveprisutnim u organizmu i suštinski važnim za mnogobrojne biohemijske procese).

Na kraju, istaknimo da gore pomenuta teorijska biofizička modeliranja kognitivnih procesa [52,56] mogu imati *značajne psihoterapeutske implikacije*: (1) *sanjanje i meditacija* (kao prolongirano izmenjeno stanje svesti [43]) doprinose *integraciji svesnih i nesvesnih slojeva ličnosti* oko zdravog asocijativnog memorijskog ego-stanja, i time rastu ličnosti i *ublažavanju emocionalnih konflikata*; (2) *autogeni trening* (kao najsavremenija profilaktička metoda medicinske relaksacije [2,52,57]) pomaže kontekstualnim porukama da se asocijativno memorišu na podsvesnom nivou i da sa tog nivoa *umekšavaju nepoželjne psihosomatske reakcije* na svakodnevne stresogene situacije; međutim, za osobe sa jakim psihičkim konfliktima glavni prioritet je *razrešenje psihičkih konflikata* i ovo modeliranje pokazuje da je to moguće uraditi na jedan od dva dodatna načina: (3) *dubinske psihoterapeutske tehnike* (psihoanalitičkog, grupnog, humanističkog, geštalt, egzistencijalističkog, telesnog, transpersonalnog, ekspresivnog, hipno, integrativnog, iskustvenog, ... opredeljenja [58,59]) usmerene su na *prepoznavanje i osveščivanje nesvesnog konflikta*, čime nestaje njemu pridruženo nesvesno konfliktno asocijativno memorijsko stanje, što omogućava dalju *integraciju ličnosti* oko zdravog asocijativnog memorijskog ego-stanja [52]; (4) *transpersonalne hrišćansko /religijske tehnike* (posebno isihastičke molitve [55,59]) nose pečat suštinske nelokalnosti psihičkog konflikta i zahtevaju njegovo *istovremeno transpersonalno uklanjanje* kod svih učesnika u njegovom izgrađivanju, kako bi se konflikt korenito i trajno reprogramirao na nivou *prostorno-vremenske asocijativne memorijske mreže kolektivne svesti*, što je izgleda jedino moguće kroz *molitvu za druge u prelaznim stanjima svesti molioca* [15,56].

DODATAK III: O KORENIMA RELATIVNE METATEORIJE SVESTI U KVANTNOJ DEKOHERENCIJI

Pojednostavljeno rečeno, pod procesom (efektom) *dekoherencije* podrazumeva se fizički proces "indukovan" *okruženjem* E datog kvantnomehaničkog sistema S, koji vodi efektivnom, približno *klasično-fizičkom ponašanju kvantnog sistema*. Za mnogočestične sisteme efekat je enormno brz (recimo reda veličine $\tau \ll 10^{-23}$ s), pa ne iznenadjuje što je efekat tek relativno nedavno, i u zahtevnim eksperimentalnim uslovima, uočen.

Sistem S je otvoreni kvantni sistem na koji se ne može primeniti unitarna (reverzibilna Šredingerova) evolucija u vremenu. Međutim, za kompozitni sistem S + E pretpostavlja se univerzalno važenje kvantne mehanike, tj. da on vremenski evoluira prema Šredingerovoj jednačini, sa Hamiltonijanom $\hat{H} = \hat{H}_S + \hat{H}_E + \hat{H}_{int}$ koji figuriše u unitarnom operatoru vremenske evolucije kompozitnog sistema: $\hat{U}(t) = \exp(-2\pi i \hat{H} t / h) \cong \exp(-2\pi i \hat{H}_{int} t / h) = \hat{U}_{int}(t)$ (pošto je obično interakcioni Hamiltonijan (\hat{H}_{int}) mnogo veći od "samo-Hamiltonijana" međusobno neinteragujućih sistema (\hat{H}_S) i okruženja (\hat{H}_E)). Zadatak teorije dekoherencije je da izračuna "matricu gustine" sistema S, definisanu sa

$$\hat{\rho}_S = tr_E \left(\hat{U}_{int}(t) |\Psi(t=0)\rangle_{SE} \langle \Psi(t=0)| \hat{U}_{int}^* \right) \quad (III.1)$$

gde " tr_E " označava integraciju po stepenima slobode okruženja, dok $|\Psi(t=0)\rangle_{SE}$ predstavlja početno stanje kompozitnog sistema S + E - uz nalaženje ortonormiranog bazisa $\{|i\rangle_S\}$ u Hilbertovom prostoru stanja sistema S, u kojem se dobija bar aproksimativno dijagonalna forma matrice gustine (III.1): $\rho_{Sii'} \equiv \langle i' | \hat{\rho}_S | i \rangle_S \approx 0, i \neq i'$.

U jednom delu literature se efekat dekoherencije proglašava samom *osnovom definisanja granice* između dva kvantnomehanička sistema - (otvorenog) sistema i njegovog okruženja - i to tako da ako nema dekoherencije, nema ni granice između dvaju gore pomenutih sistema. Nedavno otkriće postojanja potrebnih uslova za dekoherenciju [42] ukazuje, reklo bi se, po ko zna koji put, da kvantna mehanika pruža mnogo više od onoga što (klasično) možemo shvatiti ili protumačiti. Međutim, u kontekstu gornje interpretacije (prema kojoj ako nema dekoherencije nema ni granice između fizičkih sistema) postojanje potrebnih uslova postavlja pitanje: šta sa, matematički mogućim, situacijama u kojima nema dekoherencije, tj. nema mogućnosti uspostavljanja granice između (otvorenog) kvantnog sistema i njegovog (kvantnog) okruženja? Na prvi pogled, ovde se nema šta dodati. Međutim, nije tako; štaviše, otvara se novi "horizont" u izučavanju dubljih osnova procesa dekoherencije koji u osnovi vodi nekoj vrsti metafizičke teorije svesti. Niže će, u kratkim crtama, biti predstavljeni određeni rezultati.

Neka su zadata dva (kvantna) sistema, S_1 i E_1 , svojim "stepenima slobode", i neka je zadato međudelovanje u ovom sistemu, koji je takve vrste da zabranjuje odvijanje procesa dekoherencije [42]. Tada se ispostavlja mogućim, i fizički opravdanim, sledeće rezonovanje: uvedimo nove koordinate, tj. definišimo dva nova sistema (novi sistem i njegovo okruženje), S_2 i E_2 , ali tako da stepeni slobode ovih sistema predstavljaju (analitičke) funkcije stepeni slobode oba, "stara", sistema S_1 i E_1 , pri čemu ista interakcija (tj. isti interakcioni Hamiltonijan) sada, izražen u terminima novih stepeni slobode, ne zabranjuje odvijanje dekoherencije. Tada, dekoherencija koja je zabranjena u "starom" složenom sistemu S_1 i E_1 , u novom složenom sistemu S_2 i E_2 (koji je "nastao" redefinisanjem stepeni slobode u istoj celini, $S_1 + E_1 = S_2 + E_2$) omogućuje uspostavljanje granice između novog (otvorenog) sistema i njegovog okruženja! To jest, uslov odvijanja dekoherencije *simultano definiše* i otvoreni sistem (S_2), i njegovo okruženje (E_2). "Stari" sistem i njegovo okruženje, prema polaznoj pretpostavci, ostaju nerazličivi.

Formalni zapis razmatranih transformacija može se predstaviti na sledeći način. Neka je zadat otvoreni sistem S_1 svojim stepenima slobode i (njima kanonski konjugovanim) generalisanim impulsima, (x_i, p_i) , i analogno za njegovo okruženje, (X_j, P_j) . Neka su novi (otvoreni) sistem i njegovo okruženje, S_2 i E_2 , zadati svojim varijablama, (ξ_m, π_m) i (Ξ_n, Π_n) , redom. Tada su razmatrane transformacije oblika:

$$\begin{aligned}\xi_m &= \xi_m(x_i, p_i; X_j, P_j) \\ \pi_m &= \pi_m(x_i, p_i; X_j, P_j)\end{aligned}\tag{III.2}$$

za svaku promenljivu (stepen slobode i generalisani impuls) novog sistema i (analogno) njegovog okruženja. Izraz (III.2) ističe sledeće: razmatrane transformacije (npr. linearne) svezuju stepene slobode i generalisane impulse i ("starog") sistema S_1 i ("starog") okruženja E_1 . Dakle, koordinate novog sistema (ali, *istovremeno*, i njegovog okruženja) jesu funkcije varijabli oba "stara" sistema, S_1 i E_1 . U kvantnomehaničkom formalizmu, ove transformacije nose i jednu važnu posledicu. Naime, da bi se mogle izmeriti opservable "starih" sistema, morale bi se meriti opservable "novih" sistema, i to simultano. Ali ovo otpada zbog nekomutiranja stepeni slobode i impulsa ("novih" sistema), te je transformacija (III.2) kvalitativno drugačija od analogne klasične transformacije: ukoliko je interakcioni Hamiltonijan takav da, *u odnosu na stepene slobode "novih" sistema*, dozvoljava dekoherenciju, tada se dekoherencija tiče "novih" sistema, dok (zbog neodvicanja dekoherencije u odnosu na "stare" sisteme) "stari" sistemi ostaju nerazličivi. Malo preciznije: stepeni slobode "starih" sistema (S_1, E_1) nisu definisani uslovom odvijanja procesa dekoherencije, a zbog relacija neodređenosti ne mogu biti ni posredno mereni pomoću merenja opservabli "novih" sistema (S_2, E_2). U tome je smisao izraza "nerazličivost" "starih" sistema.

Proširenje ovog rezonovanja na celinu makroskopskih sistema fizičkog Univerzuma vodi zanimljivom zaključku. Naime, u izolovanoj celini makroskopskog dela Univerzuma (MDU) zabranjeni su lokalni prelazi tipa - koristeći gornje oznake - $S_2 + E_2 \rightarrow S_1 + E_1$, to jest, *jednom uspostavljena granica (kriterijumom odvijanja dekoherencije) ne može se lokalno menjati, ni spontano, niti bilo kakvom spoljašnjom akcijom*. A eventualni *globalni prelaz*, koji bi se ticao MDU kao celine, je neopservabilan. Fizički argument u ovom smislu je sledeći: fizička osnova svesti je, po pretpostavci, mnogočestični sistem koji je podsistem MDU. Otuda se zamišljeni globalni prelaz gornjeg tipa podjednako tiče i tog fizičkog sistema, te tako nestaje osnova za uočavanje razmatranog globalnog prelaza. Drugim rečima: transformacije stepeni slobode gornjeg tipa, redefinišu (otvorene) kvantne sisteme, njihova okruženja, ali i fizičku osnovu svesti, čime, efektivno, *svest postaje relativni pojam* - određen (to jest, definisan) stepenima slobode drugih sistema (i njihovih okruženja). Otuda razmatrani globalni prelaz određuje definiciju MDU kao celine, uključujući i definiciju (fizičke osnove) svesti. Kako su različite definicije MDU međusobno isključive (barem u kontekstu postojećih naučnih paradigmi), to se može govoriti o *relativnoj metafizičkoj teoriji svesti*, koja nosi neku vrstu (ali ne u smislu fon Nojmanove teorije) *psiho-fizičkog paralelizma*.

DODATAK IV: ENTROPIJA I NEUNITARNOST U FIZICI CRNIH RUPA I SVEST

Postoje bar dva aspekta savremene fizike crnih rupa i njene primene u kosmologiji koji ukazuju na holističku prirodu univerzuma, i imaju značaj za antropički način mišljenja. Prvi je sadržan u činjenici da crne rupe, shvaćene kao klasični objekti sa pojedinim kvantnim osobinama, sadrže ogroman broj stepeni slobode koji se manifestuju kroz entropiju gravitirajuće materije. Ona se izražava Bekenštajn-Hokingovom formulom [60,61]:

$$S_{BH} = \frac{kc^3}{G\hbar} \frac{A}{4},\tag{IV.1}$$

gde je A površina horizonta događaja crne rupe, a ostalo su fundamentalne fizičke konstante (k je Bolcmanova konstanta, c – brzina svetlosti, G – Njutnova gravitaciona konstanta i \hbar je Plankova konstanta). Zapaža se da je entropija materije unutar horizonta proporcionalna površini horizonta, pri čemu je fizički problem da li je stanje te materije singularno ili ne sa ovog stanovišta nevažan. U najjednostavnijem slučaju sferno-simetrične nerotirajuće i električno neutralne crne rupe, horizont je sfera površine $A = 4\pi R^2$, gde je R Švarcšildov (gravitacioni) radijus dat sa $R = 2Gm/c^2$ (gde je m masa crne rupe). Kad se ovo kombinuje sa (IV.1), dobija se

$$S_{BH} = \frac{2\pi Gk}{\hbar c} m^2. \quad (IV.2)$$

Sada je moguće izračunati gravitacionu entropiju materije unutar našeg kosmološkog (čestičnog) horizonta, ukoliko bi ona na neki način kolapsirala u jednu džinovsku crnu rupu. To bi bilo stanje *maksimalne* entropije, pošto je stanje materije u crnoj rupi, kako je Bekenštajn pokazao, najverovatnije sa stanovišta gravitacione interakcije. Bilo koje drugo stanje, poput onog koji opserviramo danas i u kome je materija uglavnom koncentrisana u galaksijama, zvezdama, planetama, itd. i gde postoji samo mali broj crnih rupa, je *a priori* manje verovatno. Treba zapaziti da se, sa druge strane, u kontekstu savremenih kosmoloških modela, situacija u kojoj je sva materija bila unutar svog gravitacionog radijusa zapravo odigrala u prošlosti: sva materija unutar našeg horizonta nalazila se pre oko 14 milijardi godina u početnoj singularnosti Velikog praska.

Primenom Bolcmanove formule $S = k \ln W$, može se proceniti statistička težina (W) stanja koje karakteriše entropija (S) današnjeg univerzuma (mnogo manja od maksimalne entropije iz jednačine (IV.2) koju je procenio Penrouz (1989) na $\sim 10^{123}$, u jedinicama Bolcmanove konstante k [21]). Već je kvalitativno očigledno da prisustvo logaritma u Bolcmanovoj jednačini ukazuje da je sadašnje stanje izuzetno malo verovatno; njegova verovatnoća (W^{-1}) je reda veličine $\exp(-10^{123})!!!$ Ovako mali broj se ne sreće ni na jednom drugom mestu u prirodnim naukama. Ovo je stoga najspektakularniji primer "finog podešavanja", odnosno antropičkih koincidencija u kosmologiji. Potonje proističe iz činjenice odavno shvaćene od strane astrofizičara da je veoma mala gravitaciona entropija (što je sinonim za relativno visoku uniformnost ranog svemira) neophodna za stvaranje galaksija, što predstavlja preduslov za postojanje bioloških sistema i inteligentnih posmatrača. Ovaj zaključak su eksplicitno još pre Bekenštajnovih radova i naglog povećanja interesovanja za problematiku gravitacione entropije formulisali Kolins i Hoking [62].

Drugi aspekt fizike crnih rupa od velikog značaja za probleme svesti i inteligentnih posmatrača jeste mogućnost suštinskog narušenja determinizma u semiklasičnom procesu isparavanja crnih rupa (Hokingov proces). Hipoteza da prelazna stanja svesti uključuju inherentno indeterminističku evoluciju ("slobodu volje") može se potencijalno fizički objasniti kao reziduum dubljih fizičkih procesa koji uključuju neunitarnost. Ovakvi procesi su za sada ozbiljno sugerisani jedino u kontekstu kvantne gravitacije, preciznije Hokingovog procesa. Ovaj argument zaslužuje detaljniji osvrt, s obzirom na više razloga već diskutovanih u ovoj studiji za verovanje da se ne radi o podudarnosti, već indirektnom argumenu u prilog hipoteze o značajnoj ulozi kvantne gravitacije u funkcionisanju svesti.

Na mogućnost neunitarne evolucije fizičkog sistema prvi je ukazao Hoking (1982), kao jedan od mogućih odgovora na problem nestanka informacije u crnim rupama [63]. Naime, razmotrimo čisto kvantno stanje $|\psi\rangle$ koje odgovara raspodeli materije mase m koja kolapsira pod dejstvom sopstvene gravitacije. Matrica gustine takvog stanja data je sa $\rho = |\psi\rangle \langle\psi|$, sa nultom entropijom $S = -\text{tr } \rho \ln \rho$. Ako je m dovoljno veliko, materija će neminovno formirati crnu rupu. Nakon toga, crna rupa će lagano isparavati preko Hokingovog procesa, emitujući zračenje crnog tela (koje po definiciji ne nosi nikakvu netrivialnu informaciju). Semiklasični postupak koji je koristio Hoking u izvodjenju formule za temperaturu crne rupe svakako neće biti više primenljiv kad se masa isparavajuće crne rupe približi Plankovoj masi, ali šta će se desiti sa informacijom o početnom

stanju još uvek zatvorenom u crnoj rupi? Ovo je zagonetka gubitka informacije u crnim rupama (v. na primer [64]).

Mogućnost koju je sam Hoking prvi predložio jeste da crna rupa jednostavno potpuno isparava, te je informacija nepovratno izgubljena. Ovo bi se moglo opisati kao fundamentalna *nepredvidljivost* crnih rupa (a po analogiji i svih drugih sistema kojima dominira kvantna gravitacija). Iako ova ideja ostaje najjednostavnije rešenje zagonetke koje se ne protivi nijednom prirodnom zakonu, ona je izazvala mnogo diskusija i kontroverzi, pošto ona nužno povlači *fundamentalnu ne-unitarnost* evolucije kompletnog sistema *univerzum + crna rupa*. Alternativna rešenja uključuju mogućnost da se informacija ipak izračuje kroz korekcije višeg reda ili da se Hokingovo isparavanje obustavlja kada masa crne rupe postane reda veličine Plankove mase, te da ispod toga ostaju stabilni ostaci u kojima je kodirana celokupna informacija prvobitnog stanja. Medjutim, ova alternativna rešenja zagonetke imaju svoje duboke probleme, zbog kojih se originalna Hokingova sugestija i dalje smatra najprihvatljivijom mogućnošću. Potrebno je istaći da je to (pored kolapsa talasne funkcije) za sada jedini fenomen u fizičkom svetu gde se fundamentalni indeterminizam može manifestovati. Da li se on uistinu manifestuje može pokazati samo budući posmatrački (na detekciji isparavajućih crnih rupa) i teorijski (na razvitku korektne teorije kvantne gravitacije koja će biti egzaktna na Plankovoj skali) rad. U sklopu ideje – koja potiče od Penrouza – o ulozi buduće teorije kvantne gravitacije u objašnjavanju problema svesti, moguća kauzalna veza indeterminizma u svesti i indeterminizma kod crnih rupa može biti indirektna potvrda ideje da se fizički korelati mentalnih stanja mogu pronaći samo u okviru jedne teorije šire od onih kojima danas operiše fizika.

LITERATURA

1. A.J.Leggett, Macroscopic quantum systems and the quantum theory of measurement, *Prog. Theor. Phys. Suppl.* No. 69 (1980), pp. 80-100; A.J.Leggett and A.Garg, Quantum mechanics versus macroscopic realism: Is the flux there when nobody looks?, *Phys. Rev. Lett.* 54 (1985), pp. 857-860; A.J.Leggett, in *Chance and Matter, Les Houches Summer School*, 1986, Ch. VI; A.J.Leggett, S.Chakravarty, A.T.Dorsey, M.P.A.Fisher, A.Garg, and W.Zwerger, Dynamics of the dissipative two-state system, *Rev. Mod. Phys.* 59 (1987), pp. 1-85.
2. Grupa autora, *Anti-stres holistički priručnik: sa osnovama akupunktura, mikrotalasne rezonantne terapije, relaksacione masaže, aerojonoterapije, autogenog treninga i svesti* (IASC, Beograd, 1999).
3. N.P.Zalyubovskaya, *An Estimation of Effects of Millimeter and Submillimeter Microwaves upon Various Biological Objects*, M.Sc. Thesis in Biological Sciences (Kharkov State University, 1970), in Russian.
4. N.D.Devyatkov, Influence of the millimeter wavelength range electromagnetic radiation upon biological objects, *Soviet Physics - Uspekhi* 110 (1973), pp. 452-454; see also pp. 455-469 in this volume; N.D.Devyatkov and O.Betskii, eds., *Biological Aspects of Low Intensity Millimeter Waves* (Seven Plus, Moscow, 1994).
5. Ye.A.Andreyev, M.U.Bely, and S.P.Sit'ko, Manifestation of characteristic eigenfrequencies of human organism, *Application for the Discovery to the Committee of Inventions and Discovery at the Council of Ministers of the USSR*, No. 32-OT-10609, 22 May 1982, in Russian; S.P.Sit'ko, Ye.A.Andreyev, and I.S.Dobronravova, The whole as a result of self-organization, *J. Biol. Phys.* 16 (1988), pp. 71-73; S.P.Sit'ko and V.V.Gizhko, Towards a quantum physics of the living state, *J. Biol. Phys.* 18 (1991), pp. 1-10; S.P.Sit'ko and L.N.Mkrтчian, *Introduction to Quantum Medicine* (Pattern, Kiev, 1994).
6. Z.Jovanović-Ignjatić and D.Raković, A review of current research in microwave resonance therapy: Novel opportunities in medical treatment, *Acup. & Electro-Therap. Res., The Int. J.*, 24 (1999), pp. 105-125; D.Raković, Z.Jovanović-Ignjatić, D.Radenović, M.Tomašević, E.Jovanov, V.Radivojević, Ž.Martinović, P.Šuković, M.Car, and L.Škarić, An overview of microwave

- resonance therapy and EEG correlates of microwave resonance relaxation and other consciousness altering techniques, *Electro- and Magnetobiology* 19 (2000), pp. 193-220 (also presented at *10th Int. Montreux Congress on Stress*, Montreux, Switzerland, February/March 1999).
7. H.Frohlich, Long-range coherence and energy storage in biological systems, *Int. J. Quant. Chem.* 2 (1968), pp. 641-649; H.Frohlich, Theoretical physics and biology, in H.Frohlich, ed., *Biological Coherence and Response to External Stimuli* (Springer, Berlin, 1991).
 8. S.E.Li, V.F.Mashansky, and A.S.Mirkin, Lowfrequency wave and vibrational processes in biosystems, in *Vibrational Biomechanics. Using Vibrations in Biology and Medicine*, Part I: *Theoretical Bases of Vibrational Biomechanics*, K.V.Frolov, ed. (Nauka, Moscow, 1989), Ch.3, in Russian; D.Đorđević, *Elektrofiziološka istraživanja mehanizama refleksoterapije*, Magistarski rad (Medicinski fakultet, Beograd, 1995), Gl. 1.2; Grupa autora, *Anti-stres holistički priručnik: sa osnovama akupunkture, mikrotalasne rezonantne terapije, relaksacione masaže, aerodonoterapije, autogenog treninga i svesti* (IASC, Beograd, 1999), Gl. 2 (prilozi D.Đorđevića, D.Lekića i D.Mandić), i tamošnje reference.
 9. G.Keković, D.Raković, M.Satarić, and Dj.Koruga, Model of soliton charge transport through microtubular cytoskeleton in acupuncture system, *to be published*.
 10. E.R.Kandel, S.A.Siegelbaum, and J.H.Schwartz, Synaptic transmission, in E.R.Kandel, J.H.Schwartz, and T.M.Jessell, eds., *Principles of Neural Science* (Elsevier, New York, 1991), Ch. 9; M.V.L.Benett, L.C.Barrio, T.A.Bargiello, D.C.Spray, E.Hertzberg, and J.C.Ssez, Gap junctions: New tools, new answers, new questions, *Neuron* 6 (1991), pp. 305-320.
 11. A.I.Škokljev, *Akupunkturologija* (ICS, Beograd, 1976); F.G.Portnov, *Electropuncture Reflexotherapeutics* (Zinatne, Riga, 1982), in Russian; Y.Omura, *Acupuncture Medicine: Its Historical and Clinical Background* (Japan Publ. Inc., Tokyo, 1982); C. Xinnong, ed., *Chinese Acupuncture and Moxibustion* (Foreign Languages Press, Beijing, 1987).
 12. J.J.Hopfield, Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 79 (1982), pp. 2554-2558.
 13. M.Peruš and S.K.Dey, Quantum systems can realize content-addressable associative memory, *Appl. Math. Lett.* 13 (2000), pp. 31-36; M.Peruš, Neuro-quantum parallelism in mind-brain and computers, *Informatica* 20 (1996), pp. 173-183.
 14. R.P.Feynman and A.R.Hibbs, *Quantum Mechanics and Path Integrals* (McGraw-Hill, New York, 1965); J.D.Bjorken and S.D.Drell, *Relativistic Quantum Theory* (McGraw-Hill, New York, 1964).
 15. D.Raković, *Osnovi biofizike* (Grosknjiga, Belgrade, 1994; 1995), Gl. 5-6; D.Raković, Brainwaves, neural networks, and ionic structures: Biophysical model for altered states of consciousness, in D.Raković and Dj.Koruga, eds., *Consciousness: Scientific Challenge of the 21st Century* (ECPD, Belgrade, 1995; 1996); D.Raković, Prospects for conscious brain-like computers: Biophysical arguments, *Informatica* 21 (1997), pp. 507-516; D.Raković, Transitional states of consciousness as a biophysical basis of transpersonal transcendental phenomena, *Int. J. Appl. Sci. & Computat.* 7 (2000), pp. 174-187 (also presented at *Int. Conf. Consciousness in Science & Philosophy*, Charleston, IL, USA, November 1998).
 16. R.Monroe, *Journeys Out of the Body* (Doubleday, Garden City, NY, 1971); R.A.Moody, jr., *Life after Life* (Bantam, New York, 1975); W.Evans Wentz, *The Tibetan Book of the Dead* (Oxford Univ. Press, London, 1968); V.Nikčević, ed., *Život posle života: iskustva pravoslavnih hrišćana* (Svetigora, Cetinje, 1995).
 17. W.R.Adey, Frequency and power windowing in tissue interactions with weak electromagnetic fields, *Proc. IEEE* 68 (1980), pp. 119-125, and references therein.
 18. B.J.Baars, *A Cognitive Theory of Consciousness* (Cambridge Univ. Press, Cambridge, MA, 1988).
 19. K.R.Poper and J.C.Eccles, *The Self and Its Brain* (Springer, Berlin, 1977).
 20. F.Crick, *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul* (Charles Scribner's Sons, New York, 1994).

21. R.Penrose, *The Emperor's New Mind* (Oxford Univ. Press, New York, 1989); R.Penrose, *Shadows of the Mind: A Search for the Missing Science of Consciousness* (Oxford Univ. Press, Oxford, England, 1994); R.Penrose, in *The Large, the Small and the Human Mind*, M.Longair, ed. (Cambridge Univ. Press, Cambridge, England, 1997).
22. C.Tart, ed., *Altered States of Consciousness* (Academic, New York, 1972).
23. D.Raković i Đ.Koruga, eds., *Svest: naučni izazov 21. veka* (ECPD & Čigoja, Beograd, 1996), postoje i dva engleska ECPD izdanja 1995 & 1996; Lj.Rakić, D.Raković, Đ.Koruga i A.Marjanović, eds., *Svest: naučni izazov 21. veka, Zbornik radova sa ECPD seminara*, Beograd, septembar 1996; Lj.Rakić, G.Kostopoulos, D.Raković, and Dj.Koruga, eds., *Brain & Consciousness: Proc. ECPD Symposium & Workshop* (ECPD, Belgrade, 1997).
24. A.Shimony, in *The Large, the Small and the Human Mind*, R.Penrose and A.Shimony, N.Cartwright and S.Hawking, eds. (Cambridge Univ. Press, Cambridge, England, 1995).
25. A.Einstein, B.Podolsky, and N.Rosen, Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete, *Phys. Rev.* 47 (1935), pp. 777-780.
26. J.S.Bell, *Speakable and Unsayable in Quantum Mechanics* (Cambridge University Press, Cambridge, 1987), and references therein; A.Aspect, J.Dalibard, and G.Roger, Experimental test of Bell's inequalities using time-varying analyzers, *Phys. Rev. Lett.* 49 (1982), pp. 1804-1807; W.Tittel, J.Brendel, H.Zbinden, and N.Gisin, Violation of Bell inequalities by photons more than 10km apart, *Phys. Rev. Lett.* 81 (1998), pp. 3563-3566.
27. M.Tegmark, Importance of quantum decoherence in brain processes, *Phys. Rev. E* 61 (2000), pp. 4194-4206.
28. J.von Neumann, *Mathematical Foundations of Quantum Mechanics* (Princeton Univ. Press, Princeton, NJ, 1955).
29. E.Wigner, Remarks on the mind-body problem, in *Symmetries and Reflections* (Indiana Univ. Press, Bloomington, 1967).
30. H.P.Stapp, Quantum theory and the role of mind in nature, *Found. Phys.* (2001), in press; H.Stapp, *Mind, Matter, and Quantum Mechanics* (Springer, New York & Berlin, 1993).
31. N.Bohr, Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete, *Phys. Rev.* 48 (1935), pp. 696-702; P.A.M.Dirac, at *Solvay Conf. Electrons et Photons: Rapports et Discussions du Cinquieme Conseil de Physique* (Gauthier-Villars, Paris, 1928); W.Heisenberg, The representation of nature in contemporary physics, *Daedalus* 87 (1958), pp. 95-108.
32. M.S.Morris, K.S.Thorne, and U.Yurtsever, Wormholes, time machines, and the weak energy condition, *Phys. Rev. Lett.* 61 (1988), pp. 1446-1449; M.Visser, Quantum wormholes, *Phys. Rev. D* 43 (1991), pp. 402-409; K.S.Thorne, *Black Holes and Time Warps: Einstein's Outrageous Legacy* (Picador, London, 1994), and references therein.
33. R.J.Jahn and B.J.Dunne, *Margins of Reality* (Harcourt Brace, New York, 1988), and many archival publications and technical reports by PEAR (Princeton Engineering Anomalies Research); see www.princeton.edu/~rdnelson/pear.html.
34. W.A.Tiller, W.E.Dibble, Jr., and M.J.Kohane, Exploring robust interactions between human intention and inanimate/animate systems, *Ditron Preprint* (presented at *Int. Conf. Toward a Science of Consciousness - Fundamental Approaches*, UN Univ., Tokyo, Japan, May 1999), and references therein.
35. V.P.Kaznacheev and A.V.Trofimov, *Cosmic Consciousness of Humanity* (Elendis-Progress, Tomsk, 1992), and references therein.
36. www.dukenews.duke.edu 1998, 9 Nov., *News* (Medical Center News Office, Duke Univ., Durham, NC, USA) - rezultati ove pilot studije na 150 pacijenata bili su dovoljno intrigirajući da iniciraju i šire istraživanje u nekoliko američkih medicinskih centara; Pregled prethodnih sporadičnih sličnih studija može se naći u knjizi L.Dossey, *Healing Words: The Power of Prayer and The Practice of Medicine* (Harper Paperbacks, New York, 1993).
37. M.Dugić, D.Raković, and M.M.Ćirković, On a physical metatheory of consciousness, in I.Kononenko, ed., *New Science of Consciousness: Proc. IS'2000* (Information Society, Ljubljana, 2000); M.Dugić, M.M.Ćirković, and D.Raković, On a possible physical metatheory of

- consciousness, *submitted*.
38. W.H.Zurek, Decoherence and the transition from quantum to classical, *Physics Today* 48 (1991), pp. 36-46.
 39. R.Omnès, *The Interpretation of Quantum Mechanics* (Princeton Univ. Press, Princeton, 1994).
 40. D.Giulini, E.Joos, C.Kiefer, J.Kupsch, I.-O.Stamatescu, and H.D.Zeh, *Decoherence and the Appearance of a Classical World in Quantum Theory* (Springer, Berlin, 1996).
 41. D.Raković and M.Dugić, A critical note on the role of the quantum mechanical "collapse" in quantum modeling of consciousness, *Informatika* (2001), in press.
 42. M.Dugić, On the occurrence of decoherence in nonrelativistic quantum mechanics, *Physica Scripta* 53 (1996), pp. 9-17; M.Dugić, On diagonalization of the composite-system observable separability, *Physica Scripta* 56 (1997), pp. 560-565; M.Dugić, *Doprinos zasnivanju teorije dekoherencije u nerelativističkoj kvantnoj mehanici*, Doktorska disertacija (Prirodnomatematički fakultet, Univerzitet u Kragujevcu, 1997).
 43. K.Wilber, *The Atman Project* (Quest, Wheaton, IL, 1980); P. Vujićin, Stanja svesti u ezoterijskoj praksi, u D.Raković i Đ.Koruga, eds., *Svest: naučni izazov 21. veka* (ECPD & Čigoja, Beograd, 1996), i tamošnje reference.
 44. J.S.Hagelin, Is consciousness the unified field? A field theorist's perspective, *Modern Sci. & Vedic Sci.* 1 (1987), pp. 29-88, and references therein.
 45. J.D.Barrow and F.J.Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle* (Oxford Univ. Press, New York, 1986).
 46. H.Everett III, "Relative state" formulation of quantum mechanics, *Rev. Mod. Phys.* 29 (1957), pp. 454-462.
 47. B.Carter, in *Physical Cosmology and Philosophy*, J.Leslie, ed. (Macmillan, London, 1990).
 48. D.Amit, *Modeling Brain Functions: The World of Attractor Neural Nets* (Cambridge Univ. Press, Cambridge, MA, 1989); M.Peruš and P.Ečimović, Memory and pattern recognition in associative neural networks, *Int. J. Appl. Sci. & Computat.* 4 (1998), pp. 283-310.
 49. H.Haken, *Synergetic Computers and Cognition: A Top-Down Approach to Neural Nets* (Springer, Berlin, 1991).
 50. J.G.Sutherland, Holographic model of memory, learning and expression, *Int. J. Neural. Sys.* 1 (1990), pp. 256-267.
 51. A.Kitaev, A.Shen', and M.Vyalii, *Classical and Quantum Computations* (MCNMO, Moscow, 1999), in Russian; C.Bennett, G.Brassard, C.Crepeau, R.Jozsa, A.Peres, W.Wootters, Teleporting an unknown quantum state via dual classical and Einstein-Podolsky-Rosen channel, *Phys. Rev. Lett.* 70 (1993), pp. 1895-1899.
 52. D.Raković, On brain's neural networks and brainwaves modeling: Contextual learning and psychotherapeutic implications, in B.Lithgow and I.Cosic, eds., *Biomedical Research in 2001: 2nd Proc. IEEE/EMBS (Vic)* (IEEE/EMBS Victorian Chapter, Melbourne, Australia, 2001).
 53. Y.J.Ng, From computation to black holes and space-time foam, *Phys. Rev. Lett.* 86 (2001), pp. 2946-2949.
 54. R.G.Jahn, The persistent paradox of psychic phenomena: An engineering perspective, *Proc. IEEE* 70 (1982), pp. 136-170, and references therein.
 55. J.Vlahos, *Pravoslavna psihoterapija: svetootačka nauka* (Pravoslavna misionarska škola pri hramu Sv. Aleksandra Nevskog, Beograd, 1998).
 56. D.Raković, Biophysical frontiers of holistic psychosomatics, in I.Kononenko, ed., *New Science of Consciousness: Proc. IS'2000* (Information Society, Ljubljana, Slovenia, 2000); D.Raković, Consciousness-based biophysical frontiers of complementary medicine, in B.Lithgow and I.Cosic, eds., *Biomedical Research in 2001: 2nd Proc. IEEE/EMBS (Vic)* (IEEE/EMBS Victorian Chapter, Melbourne, Australia, 2001).
 57. J.H.Schultz, *Das Autogene Training* (Thieme, Stuttgart, 1951), 7th ed.; H.Lindemann, *Autogeni trening* (Prosvjeta, Zagreb, 1976); Lj. Mirković, *Autogeni trening - nova generacija* (NNK, Beograd, 1998); A.Poro, *Enciklopedija psihijatrije* (Nolit, Beograd, 1990).
 58. S.Milenković, *Vrednosti savremene psihoterapije* (Prometej, Novi Sad, 1997).

59. V.Jerotić, *Individuacija i (ili) oboženje* (Ars Libri, Beograd & Narodna i univerzitetska biblioteka, Priština, 1998); v. posebno Od.7: Ispovest u hrišćanskim crkvama i u psihoterapiji.
60. J.D.Bekenstein, Black holes and entropy, *Phys. Rev. D* 7 (1973), pp. 2333-2346.
61. S.W.Hawking, Particle creation by black holes, *Commun. Math. Phys.* 43 (1975), pp. 199-220.
62. C.B.Collins and S.W.Hawking, Why is the universe isotropic, *Astrophys. J.* 180 (1973), pp. 317-334.
63. S.W.Hawking, The unpredictability of quantum gravity, *Commun. Math. Phys.* 87 (1982), pp. 395-415.
64. S.B.Giddings, Black holes and massive remnants, *Phys. Rev. D* 46 (1982), pp. 1347-1352.