

Svest: naučni izazov 21. veka, D.Raković, Dj.Koruga, eds., ECPD & Čigoja, Beograd (1996).

MOŽDANI TALASI, NEURONSKE MREŽE I JONSKE STRUKTURE: BIOFIZIČKI MODEL IZMENJENIH STANJA SVESTI

Dejan Raković

Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet
P. fah. 816, 11001 Beograd, Jugoslavija

Rezime. Pokazano je da neuronske mreže sa moždanim talasima mogu premostiti jaz između brzog paralelnog nesvesnog moda neuronauka i sporog serijalnog psihološkog moda. Elektromagnetna (EM) komponenta ultra-niskofrekventnih (ULF) moždanih jonskih struja (tzv. moždanih talasa) pri tome omogućava savršenu usaglašenost sa uskim granicama svesnog kapaciteta obrade podataka u normalnom budnom stanju i veoma proširenim granicama u izmenjenim stanjima svesti - zahvaljujući biofizičkom relativističkom mehanizmu razvučene subjektivne vremenske baze. Ona takođe omogućava mešanje normalno svesnih i normalno nesvesnih sadržaja u izmenjenim stanjima svesti, zbog relativističkog Doplerovskog preslikavanja EM komponente "objektivnog" ULF spektra snage moždanih talasa na odgovarajući degenerisani "subjektivni" pik na 0 Hz. Pri tome, neophodna je i dodatna kompleksna niskodielektrična ($\epsilon_r \approx 1$) blago jonizovana gasovita neuronska mreža. Ona može biti povezana sa udaljenim (od tela) delom jonskog akupunkturnog sistema koji može provoditi ULF moždane struje $\sim 10^{-7}$ A, unutar provodnih kanala početne jonske koncentracije $\sim 10^{15}$ cm⁻³, sa tendencijom rasplinjavanja u toku perioda ~ 1 sat. Ovakva jonizovana gasovita neuronska mreža, sa lokalizovanim ULF jonskim strujama, omogućava da se "objektivna" rastojanja "subjektivno" optički doživljavaju kao mnogo kraća u izmenjenim stanjima svesti - zbog relativističkog mehanizma kontrakcija dužine. Model predviđa i neobična anticipativna svojstva psihe u nestacionarnim ($\epsilon_r \neq \text{const}$) kratkotrajnim prelaznim stanjima između normalnih i izmenjenih stanja svesti, zbog pojave lokalnih relativističkih prostorno-vremenskih distorzija (Ajnštajn-Rozenovih tunela) u ekstremno neinercijalnom "subjektivnom" referentnom sistemu. Sve ovo daje izuzetnu biofizičku osnovu za tradicionalnu psihologiju izmenjenih stanja svesti, uključujući kratkodometne i dugodometne transpersonalne interakcije i iskustva sve do krajnjeg stanja prazne svesti. Pojmovi kao što su "qi", "astralno telo" i "mentalno telo" - fizički su neizbežno povezani sa jonima, delimično dislociranim (izvan granica kože) jonskim akupunkturnim sistemom, i sa u njemu sadržanom EM komponentom ULF jonskih struja, respektivno. Treba istaći da gore navedeni uspesi modela konačno daju mogućnost uključenja svesti u proširenu naučnu paradigmu, ukazujući da je svest suptilni unutrašnji displej u formi EM komponente ULF moždanih jonskih struja, u koji se neprekidno prepisuju informacije iz moždanih neuronskih mreža mehanizmom EM indukcije. Proširena paradigma mogla bi imati veliki uticaj na osnove neuronauka, psihologije, medicine, biologije, fizike i kompjuterskih nauka, sa značajnim filozofskim i religioznim implikacijama.

Ključne reči: *Moždani talasi, neuronske mreže, jonske strukture, svest, biofizika, relativistička & kvantna fizika, teorijski model.*

1. UVOD

Postoji neobična tradicionalna dihotomija između psihologa i neuronaučnika. Psiholozi rade sa sporom, serijalnom, i po kapacitetu ograničenom komponentom nervnog sistema, povezanom sa svesću i voljnom kontrolom, dok neuronaučnici rade sa brzim, paralelnim hardverom nervnog sistema, ogromnim po veličini i kompleksnosti, i nesvesnim u svom detaljnom funkcionisanju. Ali, kakvo je značenje ove dihotomije? Kako se serijalni, spori i relativno netačan psihološki nivo funkcionisanja pojavljuje iz nervnog sistema, ogromnog po veličini, paralelnog, relativno brzog i efikasnog? To je ključno pitanje.

Takvo pitanje je nedavno postavio Baars [1]. On je razvio veoma detaljni kognitivni model svesti, pretpostavivši da rascep između psihologa i neuronaučnika u gledanju na nervni sistem reflektuje arhitekturu "globalnog radnog prostora". Globalni radni prostor predstavlja vrstu radne memorije ili centralne informacione razmene, čiji se sadržaji mogu rasprostirati kroz ceo nervni sistem sastavljen od distribuiranih modula, dozvoljavajući mnogim specijalizovanim moždanim modulima da interaguju, konkurišući ili saradujući u težnji za prioritetom.

Postoje pouzdane činjenice [2] da delovi proširenog retikularno-talamičkog aktivirajućeg sistema (ERTAS) služe kao glavni filtri i pojačavači svesnog sadržaja, pojačavajući među mnogobrojnim nesvesnim informacijama u moždanoj kori samo one koje su nove ili značajne.

Postoje, takođe, drugi neurofiziološki podaci [3], koji se odnose na eksperimente sa habituacijom stimulusa i praćenjem odgovarajućih evociranih potencijala (EP) u mozgu, da je globalno rasprostiranje informacija povezano sa svesću. Pre habituacije, otkriveno je da aktivnost povezana sa ponavljajućim vizuelnim stimulusom može biti nađena u celom mozgu; međutim, kada se habituacija jednom odigra, odgovarajući EP može biti nađen samo u vizuelnom sistemu moždane kore. Ipak, da li su EP samo odraz kolektivne neuronske aktivnosti, ili mogu biti, takođe, transmiteri informacija, nosioci same svesti, ili sve to zajedno?

Od posebnog značaja je i nedavno otkriće [4,5] oscilacija od 35-75 Hz, koje izgleda potiču iz delova mozga povezanih sa svesnom pažnjom. Čini se da i one imaju nelokalne karakteristike, povezane sa transmisijom informacija kroz mozak.

Naš teorijski model [6-8] ukazuje da elektromagnetna (EM) komponenta moždanih talasa (spontane aktivnosti (EEG) i evociranih potencijala (EP)) može biti čak u bliskoj vezi sa globalnom transmisijom informacija, povezanom sa svesću. Međutim, potrebno je da kompletna informacija (i svesna i nesvesna) bude permanentno kodirana iz moždanih neuronskih mreža u moždane talase, verovatno kao moždanotalsne prostorno-vremenske aktivnosti moždane jonske strukture [3], koje potiču iz integralnih vremenskih promena i aktivacija sinaptičkih međuveza u moždanim neuronskim mrežama. Takođe se podrazumeva da se, istovremeno sa pobuđenjem neke nove informacije (iz moždanih neuronskih mreža u moždane talase), pobuđuje i informacioni sadržaj "ega" individue.

Model omogućava savršenu usaglašenost uskih granica svesnog kapaciteta u normalnom budnom stanju (kada su moždani talasi predominantno locirani u moždanom

tkivu sa relativnom dielektričnom propustljivošću $\varepsilon_r \gg 1$ [9]), i veoma proširenih granica u izmenjenim stanjima svesti (REM faza sna itd. [10], karakterisanim niskodielektričnim $\varepsilon_r \approx 1$ stanjima u okviru modela) - zbog biofizičkog relativističkog mehanizma proširenja subjektivne vremenske baze. Treba istaći da čisto biohemijski mehanizmi ERTAS-a (koji služe kao glavni selektori i pojačavači svesnog iskustva, čiji sadržaj daje moždana kora, saglasno Baars-ovom kognitivnom modelu [1]) ne mogu biti ubrzani i do mnogo hiljada puta u izmenjenim stanjima svesti, u poređenju sa normalnim budnim stanjem; međutim, oni verovatno utiču na ε_r , povezujući tako biohemijske i biofizičke mehanizme.

U ovom radu biće dati detalji modela, uključujući interakciju i kodiranje informacija između moždanih neuronskih mreža i moždanih talasa, ekstremne dilatacije (proširenja) subjektivne vremenske baze i mešanje normalno svesnih i nesvesnih sadržaja u izmenjenim stanjima svesti, biofizičku prirodu niskodielektrične ($\varepsilon_r \approx 1$) strukture neophodne za kretanje moždanih talasa u ovim stanjima, biofizičku osnovu ezoterijskih tradicionalnih znanja, vezu između kvantne teorije merenja i svesti, i nezavisne eksperimentalne testove modela.

2. MOGUĆNOST ZA INTERAKCIJU I KODIRANJE INFORMACIJA NA NIVOU MOŽDANE NEURONSKE MREŽE - MOŽDANI TALASI

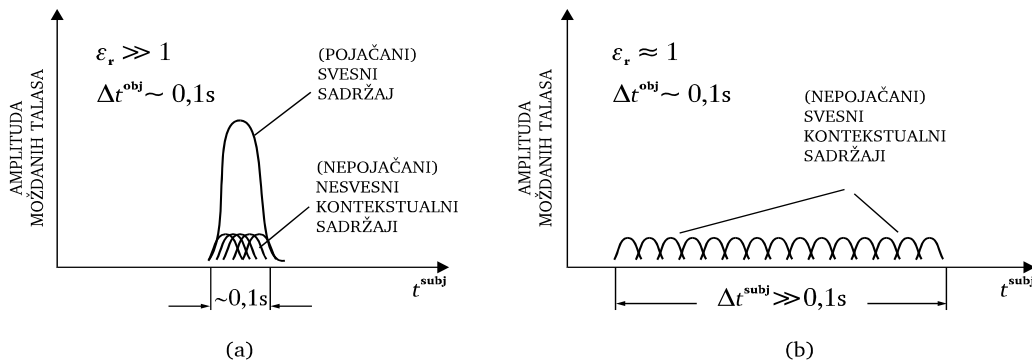
Informacije (misli) se verovatno kodiraju kao moždanotalasne prostorno-vremenske aktivnosti moždane jonske strukture [3], koje potiču iz integralnih vremenskih promena i aktivacija sinaptičkih međuveza u moždanim neuronskim mrežama. Ove nestacionarne moždanotalasne aktivnosti mogle bi se pobuditi kroz kroz jedan ili više ultraniskofrekventnih (ULF) kanala [11]: $f_{o\gamma}^{obj}(30 - 50Hz)$, $f_{o\beta}^{obj}(13 - 30Hz)$, $f_{o\alpha}^{obj}(8 - 13Hz)$, $f_{o\theta}^{obj}(3,5 - 8Hz)$ i $f_{o\delta}^{obj}(0,5 - 3,5Hz)$, od kojih prva tri pretežno odgovaraju normalno svesnim stanjima [12], a poslednja dva normalno nesvesnim stanjima [13]). Nestacionarne moždanotalasne jonske aktivnosti su praćene odgovarajućim prostorno-vremenskim raspodelama elektromagnetnih (EM) polja, što je dobro opisano Maksvelovim jednačinama elektromagnetike [14].

Većina informacija procesiranih u moždanim neuronskim mrežama je normalno nesvesna, pošto jedino nova ili značajna informacija prelazi ERTAS- prag svesti, uz emocionalnu i verbalnu modulaciju nedominantnom (obično desnom) i dominantnom (obično levom) moždanom hemisferom, respektivno [15]. Pojačana informacija je kodirana na tri sukcesivna nivoa (moždane neuronske mreže, moždanotalasne jonske struje, i EM komponenta moždanih talasa) u prostorno-vremenskoj formi po γ , β i α kanalima; nepojačana informacija je kodirana po θ i δ kanalima.

Postojanje nesvesnih konteksta tokom svesnog procesiranja neke informacije može se lako razumeti u normalnom budnom stanju kao preklapajući proces (tokom $\sim 0,1$ s [16]) pojačanih (ERTAS-om) moždanih talasa sa svesnim sadržajem i nepojačanih moždanih talasa sa, otuda, nesvesnim sadržajima, Sl. 1(a). S druge strane, konteksti mogu postatisvesni u izmenjenim stanjima svesti sa ERTAS-om po pravilu isključenim (REM faza spavanja [17], hipnoza [18], meditacija [19], opijenost halucinogenim drogama [20], neka psihopatološka

stanja [21], i iskustva bliska smrti [22]), sa ekstremno razvučenom subjektivnom vremenskom bazom ($\Delta t^{subj} \gg 0,1$ s), kada kontekstualni sadržaji nisu više prekriveni prethodno postojećim svesnim sadržajem, Sl. 1(b)).

Nesvesni sadržaji mogu dospeti do svesnog nivoa i kada je mozak dominantno podešen na θ i δ kanale, kao, na primer, u non-REM fazi spavanja, kada su ti kanali značajno pojačani, i u moždanotalasnom spektru dominiraju sporiji talasi više amplitude [12]. Naravno, osoba je svesna normalno nesvesne informacije samo u non-REM fazi spavanja, zaboravljajući je kada se dominantna aktivnost moždanih talasa pomera prema višim frekvencijama budnog stanja - sa izuzetkom informacije pojačane do normalno svesnog nivoa tokom buđenja ERTAS-a.

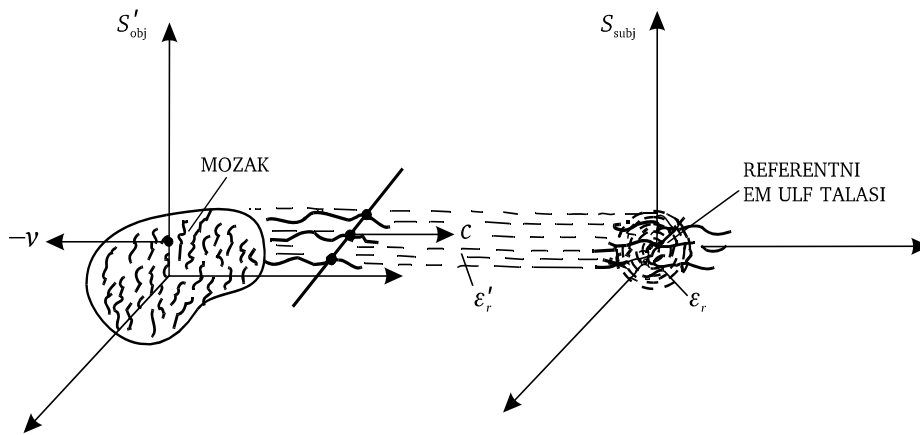


Slika 1. Šematski prikaz (a) preklapajućeg procesa (u toku $\Delta t^{obj} \sim 0,1$ s) pojačane EM komponente moždanih talasa sa svesnim sadržajem i nepojačane EM komponente moždanih talasa sa nesvesnim kontekstualnim sadržajima, u normalnom budnom stanju ($\epsilon_r \gg 2$), i (b) diferenciranih kontekstualnih sadržaja, u izmenjenim stanjima svesti ($\epsilon_r \approx 1$), sa ekstremno razvučenom subjektivnom vremenskom bazom ($\Delta t^{subj} \gg 0,1$ s) - prema biofizičkom relativističkom mehanizmu modela.

3. RELATIVISTIČKI MODEL ZA DILATACIJU SUBJEKTIVNE VREMENSKE BAZE

Jedini fizički mehanizam koji može objasniti ekstremnu dilataciju (proširenje) subjektivne vremenske baze u izmenjenim stanjima svesti je relativistički, ukoliko se samo "subjektivni" posmatrač može pridružiti EM komponenti moždanih talasa, koja se kreće kroz mozak relativističkim brzinama.^{a)}

^{a)} Da bi smo bili u stanju da pridružimo inercijalnog "subjektivnog" posmatrača EM komponenti moždanih talasa, potrebno je pokazati da je brzina ostalih EM talasa invarijantna (i jednaka c) u odnosu na referentni EM talas; ovo se odmah pokazuje primenom relativističke formule za slaganje brzina [23]: $(c - v)/(1 - vc/c^2) = c$, za $v = c_o / \sqrt{\epsilon_r} \leq c = c_o / \sqrt{\epsilon'_r}$ (v. Sl. 2 za oznake). Takav "subjektivni" posmatrač (S_{subj}) registrovao bi sve relativističke efekte kao bilo koji drugi objekat (opremljen mernim instrumentima) koji se kreće inercijalno brzinom $v = c_o / \sqrt{\epsilon_r}$ u odnosu na posmatrani mozak (i za njega vezani "objektivni" referentni laboratorijski sistem S'_{obj})!



Slika 2. Šematski prikaz uz objašnjenje neophodnosti strukturirane dielektrične ($\epsilon_r \geq \epsilon_r' \approx 1$) blago jonizovane gasovite sredine, koja osigurava da "subjektivni" posmatrač (S_{subj}), povezan sa EM poljem koje se kreće kroz deo sredine većeg ϵ_r , može "subjektivno" registrovati vremenski razvučene informacije iz brzih talasa koji dolaze iz susednog dela sredine nižeg ϵ_r' . Preciznije, da bi dolazeća informacija (u formi EM polja ULF moždanotalasnih jonskih struja, prostorno-vremenski kodiranih iz moždanih neuronskih mreža) mogla biti prepoznata od strane strukturirane jonske sredine, ova sredina mora imati neku vrstu "optičke" neuronske mreže - tako da je "subjektivni" posmatrač S_{subj} pridružen EM komponenti moždanih talasa u dielektričnim "zgusnućima" (većeg ϵ_r), koja se ponašaju kao "raspodeljeni centri svesti"

Preciznije, jonska sredina koja omogućava prostiranje moždanotalasnih ULF jonskih struja mora biti nehomogena, da osigura da "subjektivni" posmatrač (pridružen EM komponenti referentnih ULF moždanih talasa), koji se kreće kroz deo sredine većeg ϵ_r , može registrovati vremenski razvučenu informaciju iz brže EM komponente moždanih talasa koji dolaze iz susednog dela sredine manjeg ϵ_r' (Sl. 2; za dalje objašnjenje v. izraz (1) i fusnote b i e). Onda je u svakom trenutku "subjektivni" posmatrač pridružen EM komponenti moždanih talasa u dielektrički "guščoj" sredini, i ceo taj sistem se ponaša kao neki "centar svesti". Informacioni sadržaj takvog "subjektivnog" posmatrača se neprekidno zamenjuje novodolazećom EM komponentom moždanih talasa. Tako permanentno imamo neki "tok svesti" [24]. Još preciznije, da bi dolazeća informacija (u formi ULF moždanotalasnih jonskih struja, prostorno-vremenski kodiranih iz moždanih neuronskih mreža) mogla biti prepoznata od strane strukturirane jonske sredine, ta sredina mora imati formu neke vrste "optičke" neuronske mreže - tako da je "subjektivni" posmatrač pridružen EM komponenti moždanih talasa u dielektričnim "kondenzacijama" (većeg ϵ_r), koje se ponašaju kao "raspodeljeni centri svesti"!

Vezujući "objektivni" sistem referencije za mozak (tj. laboratoriju) koji se kreće u odnosu na "subjektivni" sistem referencije relativnom brzinom [25] $v = c_o / \sqrt{\epsilon_r}$ (gde je c_o - brzina prostiranja EM talasa u vakuumu, a ϵ_r - ULF relativna dielektrična propustljivoat moždane strukture gde se prostiru moždani talasi), relativistička relacija

između vremenskih intervala [23], sa tačke gledišta inercijalnog "subjektivnog" posmatrača ($v = c_o / \sqrt{\epsilon_r} = \text{const.}$), je ^{b)}

$$\Delta t^{subj} = \frac{\Delta t_o^{obj}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{\Delta t_o^{obj}}{\sqrt{1 - \frac{\epsilon_r'}{\epsilon_r}}} \Bigg|_{\frac{\epsilon_r}{\epsilon_r'} \approx 1} \gg \Delta t_o^{obj}, \quad (1)$$

gde $c = c_o / \sqrt{\epsilon_r'}$ označava brzinu prostiranja dolazećeg EM polja iz susednog dela jonske strukture sa nižom dielektričnom propustljivošću ($\epsilon_r' < \epsilon_r$, v. Sl.2). To može objasniti ekstremne dilatacije subjektivne vremenske baze (Δt^{subj}) u odnosu na objektivno vreme koje meri laboratorijski časovnik (Δt_o^{obj}), u izmenjenim stanjima svesti.

Uslov $\epsilon_r / \epsilon_r' \approx 1$ može se ostvariti samo u niskodielektričnoj blago jonizovanoj gasovitoj strukturiranoj sredini (sa $\epsilon_r \geq \epsilon_r' \approx 1$), pošto je mozak krajnje nehomogena struktura u kojoj ϵ_r može imati vrednosti od $\epsilon_r \geq 2$ (karakteristično za biopolimere) preko $\epsilon_r \approx 81$ (karakteristično za slobodnu tkivnu vodu) pa do $\epsilon_r \sim 10^5$ (karakteristično za ćelijske membrane, sa ekstremnim polarizacijama zapreminske gustine jona unutar poroznog ćelijskog zida, koje veoma zavise od metaboličkih ćelijskih procesa) [9]. Biofizička priroda niskodielektrične blago jonizovane gasovite strukturirane sredine (sa $\epsilon_r \geq \epsilon_r' \approx 1$) biće kasnije detaljnije razmotrena.

Relativistička relacija između frekvencija [26] merenih u dva sistema referencije, koji se kreću jedan od drugog ($\alpha = \pi$), je

$$f^{subj} = f_o^{obj} \frac{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}{1 - \frac{v}{c} \cos \alpha} \Bigg|_{\alpha=\pi} = f_o^{obj} \frac{\sqrt{1 - \frac{\epsilon_r'}{\epsilon_r}}}{1 + \sqrt{\frac{\epsilon_r'}{\epsilon_r}}} \Bigg|_{\frac{\epsilon_r}{\epsilon_r'} \approx 1} \ll f_o^{obj} \quad (2)$$

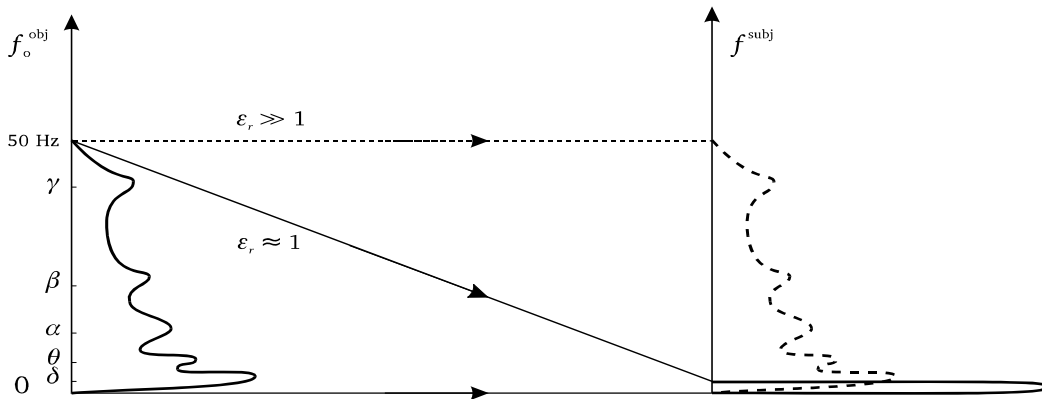
što opisuje izraziti relativistički Doplerovski pomeraj pobuđene "objektivne" frekvencije moždanih talasa (f_o^{obj}) do iščezavajuće "subjektivno" opažene frekvencije ($f^{subj} \approx$

^{b)} U izrazu (1) brzina c nužno odgovara brzini prostiranja EM polja u dielektričnoj sredini (ne u vakuumu), pošto su jedino u tom slučaju Maksvelove jednačine elektromagnetike u (homogenoj) dielektričnoj sredini (karakterisanoj sa ϵ_r') Lorenc-invarijantne. U nehomogenoj sredini ($\epsilon_r' < \epsilon_r$) izraz (1) može se smatrati kao aproksimacija (odgovarajućeg izraza iz opšte teorije relativnosti), koja je sasvim zadovoljavajuća za linearne dimenzije lokalnih zgusnuća (sredine većeg ϵ_r) znatno manje u odnosu na linearne dimenzije okruženja (sredine manjeg ϵ_r'). Takođe, izraz (1) ne važi za homogenu dielektričnu sredinu, gde je $\epsilon_r' = \epsilon_r$ (v. fusnotu e). Isto se odnosi i na izraze (2) i (3).

0 Hz)^{o)} u niskodielektričnim ($\epsilon_r \geq \epsilon'_r \approx 1$) izmenjenim stanjima svesti. Ovo može objasniti mešanje normalno svesnih i nesvesnih sadržaja u izmenjenim stanjima svesti (i posebno može biti biofizički mehanizam sanjanja!), pošto pet glavnih ULF traka i u spontanoj (EEG) i u evociranoj (EP) moždanotalasnoj aktivnosti, $f_{o\gamma}^{obj}$ (30 – 50Hz), $f_{o\beta}^{obj}$ (13 – 30Hz), $f_{o\alpha}^{obj}$ (8 – 13Hz), $f_{o\theta}^{obj}$ (3,5 – 8Hz), i $f_{o\delta}^{obj}$ (0,5 – 3,5Hz), od kojih prve tri dominantno odgovaraju normalno svesnim stanjima [12] a poslednje dve normalno nesvesnim stanjima [13], za $\epsilon_r / \epsilon'_r \approx 1$ počinju da se stapaju sa gledišta "subjektivnog" referentnog sistema: $f_{\gamma}^{subj} \approx f_{\beta}^{subj} \approx f_{\alpha}^{subj} \approx f_{\theta}^{subj} \approx f_{\delta}^{subj} \approx 0Hz$ (v. Sl.3). Mada se "objektivni" spektar snage moždanih talasa u tim stanjima ne razlikuje znatno od spektra u budnom stanju [27], suštinska razlika se pojavljuje u "subjektivnom" spektru snage moždanih talasa; radi poređenja, u budnom stanju su moždani talasi pretežno locirani u moždanom tkivu (sa $\epsilon_r \gg 1$), kada postoji dobro diferenciran "subjektivni" spektar (v. Sl. 3):

$$f_i^{subj} = f_{oi}^{obj} \sqrt{1 - \epsilon'_r / \epsilon_r} / (1 + \sqrt{\epsilon'_r / \epsilon_r}), \quad i = \gamma, \beta, \alpha, \theta \text{ i } \delta.$$

To može biti biofizički mehanizam *sanjanja*, koji ukazuje i na njegov psihološki značaj. U snovima dolazi do integrisanja normalno svesnih i normalno nesvesnih sadržaja oko zajedničkog asocijativnog jezgra, što dovodi do integrisanja i rasta ličnosti (inače podeljene na svesna i nesvesna asocijativna "ego" stanja), a što doprinosi ublažavanju emocionalnih konflikata!



Slika 3. Šematski prikaz Doplerovog preslikavanja elektromagnetne komponente "objektivnog" spektra moždanih talasa na "subjektivni" spektar, u stanjima izmenjene svesti ($\epsilon_r \approx 1$, puna linija) i normalnim stanjima ($\epsilon_r \gg 1$, isprekidana linija).

^{o)} To ne znači drastično usporavanje brzine "subjektivnog" procesiranja informacija, pošto taj proces nije serijalan već paralelan (i u prostorno-vremenskom i u frekventnom domenu), pri čemu je ubrzan na "subjektivnom" nivou ekstremnom dilatacijom (proširenjem) "subjektivne" vremenske baze u izmenjenim stanjima svesti (v. Sl. 1(b)).

Tako se može reći da postoje dva nivoa kodiranja informacija u svesnim neuronskim mrežama sličnim mozgu: prostorno-vremenski nivo (kao jedini u savremenim veštačkim neuronskim mrežama [20]), i ultraniskofrekventni nivo (koji takođe postoji u biološkim neuronskim mrežama, i koji je odgovoran za normalno svesna i normalno nesvesna stanja, saglasno modelu).

4. BIOFIZIČKA PRIRODA NISKODIELEKTRIČNE ($\varepsilon_r \geq \varepsilon'_r \approx 1$) STRUKTURE

Sada ćemo razmotriti biofizičku prirodu gore pomenute niskodielektrične ($\varepsilon_r \geq \varepsilon'_r \approx 1$) sredine koja podržava prostiranje moždanih talasa u izmenjenim stanjima svesti.

(a) Ova sredina mora biti nehomogena, da osigura da "subjektivni" posmatrač (pridružen EM komponenti referentnih ULF moždanih talasa), koji se kreće kroz deo sredine većeg ε_r , može registrovati vremenski razvučene informacije iz brže EM komponente moždanih talasa dolazećih iz susedne sredine manjeg ε'_r (v. Sl. 2). Tako je u svakom trenutku "subjektivni" posmatrač pridružen EM komponenti moždanih talasa u dielektričnim zgusnućima niskodielektrične strukturirane sredine, sa "raspodeljenim centrima svesti". Informacioni sadržaj takvog "subjektivnog" posmatrača se neprekidno zamenjuje novodolazećom EM komponentom moždanih talasa. Tako imamo neprekidno neki "tok svesti" [24].

(b) Niskodielektrična sredina mora biti gasovita [29] i blago [30] jonizovana ($\varepsilon_r \approx 1$), da provodi ULF jonske struje, praćene EM poljem - pridruženim "subjektivnom" posmatraču. Takođe, ona mora biti delimično udaljiva od moždane neuronske mreže, ali i tada u neprekidnoj električnoj vezi sa njom da se osigura neprekidan priliv informacija iz neuronske mreže.

(c) Da bi dolazeće informacije (kodirane iz moždanih neuronskih mreža u moždane talase u formi prostornovremenskih raspodela ULF potencijala), mogle da budu prepoznate od strane strukturirane blago jonizovane gasovite sredine - ta sredina mora imati formu neke vrste gasovite jonske "optičke" neuronske mreže.

(d) Moždani talasi, tj. moždane jonske struje, moraju biti ultra-niskofrekventni, da bi EM komponenta moždanih talasa (i pridruženi "subjektivni" posmatrač) bila lokalizovana (neizračena) - pošto je intenzitet izračenog polja tada ekstremno mali (intenzitet I polja frekvencije f , izračenog iz dipolnog izvora linearnih dimenzija d , ima zavisnost [14] $I \sim f^4 d^2$).

(e) Koncentracija jona n_j u kanalima delimično dislocirane blago jonizovane gasovite strukture može se proceniti, uzimajući za srednju jonsku driftovsku brzinu da je istog reda veličine kao i njihova termalna brzina [31], $\bar{v}_d = (3kT/m_j)^{1/2} \sim 10^3$ m/s ($m_j \sim 10^{26}$ kg je masa jona, a $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K je Bolcmanova konstanta); onda se iz izraza za jonsku struju dobija $n_j = I_o / e \bar{v}_d r^2 \pi \sim 10^{15}$ cm⁻³, za poluprečnik kanala ćelijskih dimenzija ($r_j \sim 1$ μm) i jonske struje moždanih talasa ($I_o \sim 10^7$ A [32]). Ova

jonska koncentracija je znatno niža od molekularne koncentracije u vazduhu ($\sim 10^{19} \text{ cm}^{-3}$), što *a posteriori* implicira da je ova gasovita struktura blago jonizovana.

(f) Može se pretpostaviti da je biofizička osnova niskodielektrične strukturirane blago jonizovane "optičke" neuronske mreže - dislocirani (izvan granica kože) deo akupunktornog sistema procenjene jonske koncentracije $\sim 10^{15} \text{ cm}^{-3}$, koji nosi ULF struje $\sim 10^{-7} \text{ A}$. Treba istaći da dislocirani deo strukture ima značajnu tendenciju ka rasplinjavanju, pošto je parcijalni jonski pritisak na sobnoj temperaturi ($T \sim 300 \text{ K}$), $n_j kT \sim 1 \text{ Pa}$, znatno veći od magnetnog pritiska koji steže kanal [33], $\mu_o I_o^2 / 8\pi^2 r^2 \sim 10^{-10} \text{ Pa}$ ($\mu_o = 12,566 \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ je magnetna propustljivost vakuuma).^{d)} Karakteristično vreme difuzije τ , za rasplinjavanje jonskih kanala, može se proceniti kao $\tau = L^2/D \sim 1 \text{ h}$, gde je $D \sim 0,2 \text{ cm}^2/\text{s}$ koeficijent difuzije pod normalnim uslovima u vazduhu [34], a $L \sim r \sim 30 \text{ cm}$ je difuziona dužina procenjena iz izraza za jonsku struju (za $I_o \sim 10^7 \text{ A}$ dobija se $n_j r^2 \sim 10^7 \text{ cm}^3$, pa na kraju procesa rasplinjavanja kanala, kada koncentracija jona u kanalu pada na vrednost koncentracije jona okolnog vazduha $\sim 10^4 \text{ cm}^3$ [35], sledi da je prečnik rasplinutog kanala $r \sim 30 \text{ cm}$).

(g) Dobijeno vreme difuzije $\sim 1 \text{ h}$ se poklapa sa 90-120 - minutnim ultradijalnim ritmovima, kako u budnom stanju tako i u snu [36], i može biti uzrok odgovarajućih promena u subjektivnom osećaju pri prelazu iz normalnog u izmenjena stanja svesti (sa dilatacijama subjektivnog osećaja vremena, i mašanjem svesnih i nesvesnih sadržaja). U stvari, imajući u vidu Sl. 1 i 3, može se reći da se u normalnom stanju moždani talasi prostiru samo kroz strukturirano moždano tkivo sa $\epsilon_r \gg 1$ (Sl. 1(a)). S druge strane, izmenjena stanja sa veoma proširenom subjektivnom vremenskom bazom, i mešanjem normalno svesnih i nesvesnih sadržaja, uvek su praćena generisanjem dislociranog dela jonskog akupunktornog sistema sa $\epsilon_r \approx 1$ (Sl. 1(b)), sa isključivim ERTAS sistemom. U poslednjem slučaju, moždani talasi se prostiru i kroz moždano tkivo i kroz dislocirani deo jonskog akupunktornog sistema, ali je svesni doprinos prvih zanemarljiv zbog preklapanja nepojačanih sadržaja, dok drugi dovode do svesnog doprinosa zbog dobre vremenske diferenciranosti istih sadržaja. Tako se čini da je uslov za manifestovanje izmenjenih stanja svesti istovremeno isključenje ERTAS sistema i generisanje dislociranog (izvan granica kože) dela akupunktornog jonskog sistema. Prvi uslov je, na primer, tipično ispunjen u toku spavanja, dok se drugi ostvaruje sa periodičnošću $\sim 90-120$ minuta u REM-fazama sna, sa pojavom obilja snova koji mešaju normalno svesne i nesvesne sadržaje.

^{d)} Uslov stabilnosti može biti ispunjen pri ravnoteži difuzionog i magnetnog pritiska: $n_j kT = \mu_o I_o^2 / 8\pi^2 r^2$,

gde je $I_o = en_j \bar{v}_d r^2 \pi$. Iz tih relacija se dobija $n_j = 8kT / \mu_o e^2 \bar{v}_d^2 r^2 \sim 10^{24} \text{ cm}^{-3}$, za već korišćene numeričke podatke. Očito da ova koncentracija prevazilazi za $\sim 10^9$ puta onu u dislociranoj rasplinjavajućoj jonskoj strukturi, i toliko bi bila veća i struja I_o koja bi tekla kroz jonske kanale ($I_o \sim 100 \text{ A}$), što je očito nekompatibilno sa biološkim sistemima.

5. BIOFIZIČKA OSNOVA EZOTERIJSKIH TRADICIONALNIH ZNANJA

Treba istaći da, sasvim neočekivano, model daje odličnu biofizičku osnovu za ezoterijska tradicionalna znanja, što će postati jasno iz dalje analize.

Kao posledica procesa rasplinjavanja, dislocirani deo jonskog akupunkturnog sistema može se "emitovati" zajedno sa informacionim sadržajem ULF moždanih talasa, trenutno postojećim u toj strukturi. Više nisu čak ni ispunjeni uslovi za lokalizaciju ULF elektromagnetnog polja, pošto sada jonske ULF moždane struje mogu teći i kroz okolnu blago jonizovanu ($\sim 10^4 \text{ cm}^{-3}$) atmosferu, što značajno povećava linearne dimenzije dipolnog izvora, a time i intenzitet izračenog ULF elektromagnetnog polja. Ovo može biti i biofizička osnova transpersonalnih komunikacija [37]: potrebno je samo da su sinhronizovane faze 90-120 - minutnih ultradijalnih ritmova dve osobe, i da je razmenjena informacija emocionalno obojena ERTAS sistemom osobe-prijemnika - što ukazuje zašto je ovaj fenomen uglavnom uočen između blizanaca, majke i deteta, i uopšte bliskih osoba. Čak i dugodometne fenomene ovog tipa energetski podržava ekstremno nisko slabljenje na ULF frekvencijama zbog "Šumanovih rezonanci" zemljine jonosfere, koje se dobro poklapaju sa EEG-spektrum [38]. Pomenuti mehanizam razmene informacija u ULF domenu mogao je predstavljati i značajan adaptivni mehanizam na nivou čitavih životinjskih vrsta, u veoma efikasnom širenju novih informacija bitnih za opstanak [39]. Unutar ljudske populacije, čini se da "Mahariši efekat" [40] podržava postojanje takvog mehanizma - što bi mogla biti i biofizička osnova Jungovog kolektivnog nesvesnog [41]. U tom kontekstu, moglo bi se reći da jonosfera predstavlja dinamičku kolektivnu memoriju svih bioloških vrsta, koju neprekidno osvežavaju biološke jedinke sa periodičnošću i fazom svojih ultradijalnih ritmova.

Dalje rasplinjavanje tačaka dislociranog dela jonskog akupunkturnog sistema čini ceo jonski sistem homogenim, bez mogućnosti da nove EM informacije budu registrovane homogenizovanim "subjektivnim" referentnim sistemom ULF EM polja moždanih talasa,^{e)} dovodeći do krajnjeg transpersonalnog stanja prazne svesti (*nirvana, samadhi, satori, prosvetljenje, ...* [43]). Objektivno, ceo jonski sistem je kompletno otvoren za razmenu informacija u ULF domenu, dovodeći do stanja identifikacije sa okolinom, a subjektivno, ovo je stanje prazne svesti, mada mozak može biti i dalje veoma aktivan. Ovo stanje traje veoma kratko kod netreniranih osoba, ali se može verovatno produžiti kod dugogodišnjih praktikanata joge ili srodnih ezoterijskih tehnika. Izgubljeni deo jona (početne koncentracije $\sim 10^{15} \text{ cm}^{-3}$) je zanemarljiv u odnosu na onaj koji postoji u telu ($\sim 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ [44]), i čak se može regenerisati tokom procesa disanja za $\sim 1 \text{ h}$.

Saglasno našem modelu, biofizička priroda krajnjeg cilja joge i srodnih ezoterijskih sistema [43] je prolongiranje izmenjenog stanja svesti na 24 sata dnevno, sa dislociranim jonskim sistemom neprekidno otvorenim. To znači da više ne postoji ultradijalni ritam, što se može ostvariti kroz postepeno povećanje funkcionalne povezanosti leve i desne moždane hemisfere (čije se dominacije inače normalno ritmički

^{e)} Ustvari, "sopstveno vreme" ("subjektivno" vreme) za fotone u dielektrično homogenoj sredini jednako je identički nuli [42], što sprečava bilo kakav "tok svesti" (nasuprot situaciji u nehomogenoj niskodielektričnoj sredini, gde je subjektivno vreme veoma razvučeno, v. Sl.1(b)).

smenjuju sa periodičnošću ultradijalnog ritma [45]). U prolongiranim izmenjenim stanjima svesti (joga i srodne ezoterične discipline) ostvaruje se produženi pristup i efikasnija "subjektivna" integracija normalno svesnih i nesvesnih sadržaja (v. Sl. 3), što je izgleda njihova glavna uloga u rastu ljudske ličnosti. Konačno, kada dislocirani jonski sistem postane neprekidno homogen on takođe postane "objektivno" otvoren za ULF interakcije, ostvarujući neprekidno stanje identifikacije sa okolinom (što je "subjektivno" praćeno stanjem prazne svesti).

Treba istaći da model predviđa i neke neobične relativističke efekte u prostornom domenu [23], u izmenjenim stanjima svesti (kada je $\varepsilon_r/\varepsilon'_r \approx 1$):

$$\Delta l^{\text{subj}} = \Delta l_o^{\text{obj}} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \Delta l_o^{\text{obj}} \sqrt{1 - \frac{\varepsilon'_r}{\varepsilon_r}} \Big|_{\frac{\varepsilon_r}{\varepsilon'_r} \approx 1} \ll \Delta l_o^{\text{obj}} \quad (3)$$

gde je Δl^{subj} - dužina optički percipirana "subjektivnim" referentnim sistemom, a Δl_o^{obj} - dužina merena u "objektivnom" referentnom sistemu. Na taj način, slabo jonizovana gasovita neuronska mreža, sa svojim ULF moždanotalasnim jonskim strujama, omogućava da čak i veoma duga "objektivna" rastojanja budu "subjektivno" optički prepoznata kao vrlo bliska - zbog relativističkog mehanizma kontrakcija dužine. Šta više, takva dislocirana jonska "optička" neuronska mreža može percipirati okolinu panoramski, o čemu izveštavaju pacijenti reanimirani iz kliničke smrti [22]. Ovo ukazuje na mogućnost još jednog tipa ekstrasenzorne percepcije u optičkom dijapazonu, neograničenih ultradijalnim ritmovima, koji inače utiču na mogućnost dugodometnih interakcija u ULF dijapazonu (informacije na znatno višim frekvencijama u optičkom domenu mogu se lako primati ili emitovati, posredstvom blago jonizovane gasovite neuronske mreže, u bilo kom trenutku izmenjenih stanja svesti!).

Obe vrste gore pomenutih interakcija bile su dugodometnog tipa. Međutim, model predviđa takođe i kratkodometne interakcije bez ikakvog emitovanja talasa, zahvaljujući mogućnosti elektromagnetne induktivne sprege dvaju neuronskih mreža sa ULF moždanim talasima. Situacija je slična onoj u primaru i sekundaru transformatora, sa jedinom razlikom da se između dvaju neuronskih mreža ne prenosi samo energija već i informacija, u formi prostorno-vremenske raspodele potencijala. Ovo može biti biofizička osnova za neverbalnu hipnozu, sugestiju i sl., koje takođe nisu ograničene ultradijalnim ritmovima, pošto nema nikakve emisije talasa u ULF domenu.

Model predviđa i neobična anticipativna svojstva psihe [37] u nestacionarnim stanjima prelaska iz normalnih u izmenjena stanja svesti (kada moždani talasi prelaze iz visokodielektričnog ($\varepsilon_r \gg 1$) u niskodielektrično ($\varepsilon_r \approx 1$) stanje i obrnuto, pri čemu je relativna brzina kretanja "subjektivnog" sistema referencije, $v = c_o / \sqrt{\varepsilon_r}$, podvrgnuta nagloj promeni u kratkom vremenskom intervalu $\tau \sim 0,1$ s, sa ubrzanjem "subjektivnog" referentnog sistema, $\sim c_o/\tau \sim 10$ m/s²). Posmatrajmo nestacionarni proces kao superpoziciju dva kratkotrajna stacionarna procesa (trajanja od po $\sim 0,1$ s), pre i posle promene stanja svesti, i jednog kratkotrajnog nestacionarnog procesa promene stanja svesti (trajanja $\sim 0,1$ s, sa ubrzanjem "subjektivnog" sistema referencije $\sim 10^9$ m/s²), Sl.4(a). Sa tačke gledišta "subjektiv-

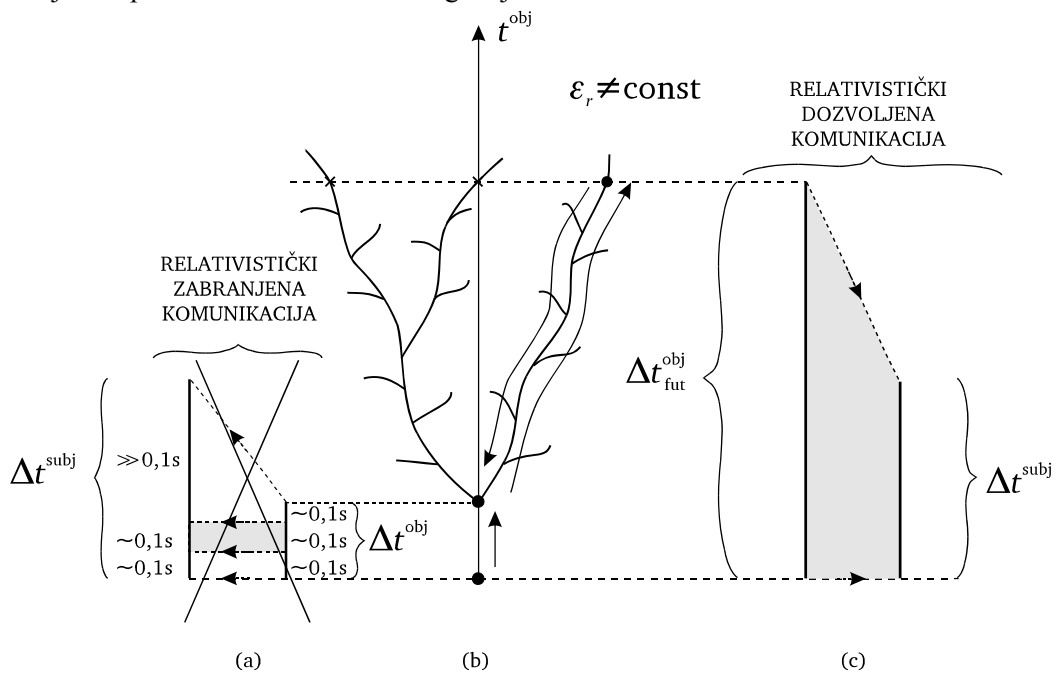
nog" posmatrača, u normalnom visokodielektričnom stacionarnom stanju ($\varepsilon_r \gg \varepsilon'_r \gg 1$) je $\Delta t^{subj} = \Delta t^{obj} / \sqrt{1 - \varepsilon'_r / \varepsilon_r} \sim 0,1s$, a u izmenjenom niskodielektričnom stacionarnom stanju ($\varepsilon_r \geq \varepsilon'_r \approx 1$) je $\Delta t^{subj} = \Delta t^{obj} / \sqrt{1 - \varepsilon'_r / \varepsilon_r} \gg 0,1s$. Pri prelazu iz normalnog visoko-dielektričnog ($\varepsilon'_r \gg 1$) u izmenjeno niskodielektrično ($\varepsilon_r \approx 1$) stanje (sa ekstremnim ubrzanjem "subjektivnog" referentnog sistema) je [46], što nema realnog rešenja; ali, bilo koja sukcesivna interakcija niskodielektričnog ($\varepsilon'_r \approx 1$) dislociranog dela jonskog akupunkturnog sistema sa visokodielektričnim ($\varepsilon_r \gg 1$) telom ¹⁾ ili sa bilo kojim drugim obližnjim neniskodielektričnim ($\varepsilon_r > 2$) objektom - dovešće do realnog rešenja $\Delta t^{subj} = \Delta t^{obj} \sqrt{1 - \varepsilon'_r / \varepsilon_r} \sim 0,1s$, sa sumarnim $\square t^{subj} \gg \square t^{obj}$ za dva kratka stacionarna procesa i jednim kratkim nestacionarnim prelaznim procesom (v. Sl. 4(a)). Međutim, pošto je ceo proces nestacionaran i "subjektivni" sistem referencije neinercijalan, prema teoriji relativnosti [34] *mora biti* $\square t^{subj} \ll \square t^{obj}$ ²⁾ Ovaj drugi rezultat je fizički jedino ostvarljiv ako se "objektivni" vremenski interval odnosi na jedan od *budućih* "objektivnih" referentnih sistema ($\Delta t^{subj} \ll \Delta t_{fut}^{obj}$, v. Sl.4(c)), tj. ako "subjektivni" referentni sistem korelira sa jednim od mogućih "objektivnih" referentnih sistema (ne sa sadašnjim "objektivnim" referentnim sistemom!) u nestacionarnim izmenjenim stanjima svesti! Takva "subjektivno" percipirana buduća informacija može se onda prepisati u moždane neuronske mreže, kroz neprekidno postojeću električnu vezu između tela i dislociranog dela jonskog akupunkturnog sistema. Prethodna analiza takođe implicira da je fizička komunikacija "subjektivnog" i sadašnjeg "objektivnog" sistema referencije *zabranjena* pri promeni stanja svesti!

Razumevanje dubljih fizičkih mehanizama (akauzalnih) prekognitivnih procesa očevidno zadire dublje u opštu teoriju relativnosti izrazito neinercijalnih sistema referencije, (poput onih u enormno snažnim gravitacionim poljima, gde se slični fenomeni očekuju [47]). Sa tačke gledišta Opšte teorije relativnosti, fizički procesi u ubrzanom referentnom sistemu izvan gravitacionog polja i u onom unutar gravitacionog polja sa ekvivalentnim (gravitacionim) ubrzanjem - su identični (tzv. Princip ekvivalencije, koji je jedan od fundamenata Ajnštajnovе teorije gravitacije). Teorijske analize pokazuju da se u enormno snažnim gravitacionim poljima formiraju Ajnštajn-Rozenovi prostorno-vremenski tuneli (tzv. *wormholes*), čiji ulaz i izlaz mogu da se nalaze i u veoma udaljenim prostorno-vremenskim tačkama. Pošto je u prelaznim

¹⁾ U stvari, elektrostatička kožna barijera nameće restitucionu privlačnu silu na dislocirani deo jonskog akupunkturnog sistema, što dovodi do sukcesivne interakcije niskodielektričnog dislociranog dela jonskog akupunkturnog sistema sa visokodielektričnim telom.

²⁾ Podsetimo se Ajnštajnovog "paradoksa blizanaca", gde po povratku sa kosmičkog putovanja relativističkim brzinama, neznatno ostareli astronaut-blizanac zatiče na Zemlji već ostarelog brata-blizanca. To je zbog toga što je astronaut-blizanac bio podvrgnut ubrzanjima, odnosno što se kretao u neinercijalnom sistemu u odnosu na brata-blizanca, koji je proživio život u praktično inercijalnom sistemu. U tom slučaju, vreme nedvosmisleno mnogo sporije protiče u relativističkom izrazito neinercijalnom pokretnom sistemu referencije, odnosno u slučaju prelaznih stanja svesti je $\Delta t^{subj} \ll \Delta t^{obj}$!

stanjima svesti "subjektivni" referentni sistem, vezan za EM polje moždanih talasa, podvrgnut skokovitim promenama brzine, sa ekvivalentnim ubrzanjima uporedivim sa onim u enormno snažnim gravitacionim poljima Ajnštajn-Rozenovih tunela, prema Principu ekvivalencije može se očekivati u takvim kratkotrajnim stanjima formiranje lokalnog Ajnštajn-Rozenovog mosta i tuneliranje "subjektivnog posmatrača", tj. svesti, u prethodno "mentalno adresirani" izlaz u prostor-vremenu;^{h)} i zaista, o remiscencijama na prolazak kroz nekakav tunnel svedoče mnogi pacijenti reanimirani iz kliničke smrti [22]! Treba istaći da pored EM polja, i dislocirani deo jonskog akupunktturnog sistema (u formi jonske neuronske mreže, koja ima "optičku" senzornu funkciju) mora takođe protunelirati u takvim (akauzalnim) interakcijama svesti sa udaljenim prostorno-vremenskim događajima!



Slika 4. Šematski "subjektivni" pogled na relacije između "subjektivnog" vremenskog intervala (Δt^{subj}) i: (a) sadašnjeg "objektivnog" vremenskog intervala (Δt^{obj}), i (c) budućeg "objektivnog" vremenskog intervala (Δt^{obj}_{fut}), respektivno, u nestacionarnim izmenjenim stanjima - pri prelasku iz normalnih u izmenjena stanja svesti, i obrnuto (kada je $\epsilon_r \neq const.$). Na Sl. 4(b) prikazane su moguće buduće alternative; za vezu sa interpretacijom kvantne mehanike v. sledeći odeljak.

^{h)} Potvrda za ovu pretpostavku je tehnika kojom se služe "ekstrasensi" kada žele da ostvare neki uticaj na daljinu: oni uvek intenzivno vizualizuju osobu ili mesto, kao željene mete uticaja! S druge strane, to bi moglo biti dublje povezano sa ulogom svesti u kvantnoj teoriji merenja, gde svest sa svojim aktom posmatranja vrši konačni kolaps početne talasne funkcije u jedno od mogućih probablističkih svojstvenih stanja - što ukazuje da bi kolaps mogao imati veze sa generisanjem lokalnog Ajnštajn-Rozenovog tunela (v. sledeći odeljak za više detalja).

Ovo bi mogao biti biofizički mehanizam tzv. "astralnih projekcija" svesti,ⁱ⁾ koje su verovatno osnova većine parapsiholoških fenomena kategorisanih i [37] (dajući, takođe, objašnjenje za prelaznu prirodu i tešku reproduktivnost ovih fenomena)! Posebno, reinkarnacija bi se mogla pojaviti kao rezultat post-mortalnog mentalno opterećenog (karmičkog) adresiranja odlazeće jonske strukture: kao posledica, reinkarnacioni ciklusi se mogu očekivati između karmički povezanih osoba^{j)} - što je raširena tvrdnja u ezoterijskoj tradiciji Istoka [48]! U tom procesu, neniskodielektrične barijere u interakciji sa niskodielektričnom odlazećom jonskom strukturom takođe indukuju prelazna stanja svesti, ukazujući da neniskodielektrične prepreke pomažu sopstvenom prevazilaženju u ovim "astralnim projekcijama" - potpuno suprotno normalnom iskustvu u uobičajenim mehaničkim interakcijama sa čvrstim preprekama [43]!

Predviđena nestacionarna izmenjena stanja svesti mogu biti biofizička osnova anticipacije^{k)} u intuiciji, prekogniciji i dubokim kreativnim uvidima^{l)} - koji bi se lako mogli staviti pod kontrolu "mentalnim adresiranjem" na izabrani problem, neposredno uoči prelaznog stanja budnost-spavanje! Onda, pri buđenju mozak pojačava san

-
- i) Neki teoretičari gravitacije su istakli potencijalnu mogućnost praktično trenutnih prostorno-vremenskih putovanja korišćenjem Ajnštajn-Rozenovih tunela, ukoliko se oni mogu stabilizovati tzv. "egzotičnom materijom", koja odbija zidove tunela (anti)gravitaciono - kao posledica negativne srednje energetske gustine tunela, posmatrano iz referentnog sistema svetlosnog zraka koji putuje kroz tunel (takve anomalne vrste materije zaista postoje u snažnim gravitacionim poljima, pošto su vakuumske fluktuacije u blizini horizonta crne rupe suštinski egzotične) [47]! S druge strane, isti mehanizam koji može ostvariti prostorno-vremensko tuneliranje dislocirane gasovite jonske neuronske mreže u prelaznim stanjima svesti (implicirajući, generalno, biološki indukovane gravitacione anomalije u prelaznim stanjima svesti) pomoću relativno slabih ULF EM polja moždanih talasa, $\sim 10^{-1}$ V/cm [9], otvara mogućnost za tuneliranje i masivnijih objekata korišćenjem jačih ULF EM polja. Međutim, potrebna je pažljiva kontrola prelaznih stanja svesti, mentalnog adresiranja, i neophodnog intenziteta ULF EM polja za pojačanje efekta. Verovatno će trebati godine teškog teorijskog i eksperimentalnog istraživanja, ali se čini da nema fundamentalnih prepreka u korišćenju ovog mehanizma za buduća brza prostorno-vremenska putovanja.
- j) Otuda moral može biti od krajnje praktičnog značaja i za individue i za civilizaciju, posebno imajući u vidu da se sadržaji naših misli verovatno periodično emituju u jonosferu (sa ultradijalnim ritmom $\sim 1,5$ -2 h, kako je prethodno pomenuto), utičući dalje povratno na čitavu ljudsku populaciju. Takvo globalno procesiranje podataka na nivou jonosfere je omogućeno nehomogenostima u njenoj jonskoj strukturi zbog lokalnih varijacija u zemljinom magnetnom polju, implicirajući da se jonosfera ponaša kao džinovska "optička" neuronska mreža, sa jonskim kanalima veće provodnosti u odnosu na okolinu.
- k) Prema kompjuterskim eksperimentima sa generatorima slučajnih brojeva [49], mogu se anticipirati samo neaktualizovane moguće budućnosti (i to tačnije za *a priori* veće verovatnoće njihove realizacije), u saglasnošću sa kvantnomehaničkim gledištem, opisanim u sledećem odeljku.
- l) Čak i duboki umetnički doživljaji publike mogu imati jaku spiritualnu notu, kroz spontano "adresiranje" umetničke publike na remek delo (koje ih pobuđuje u izmenjeno stanje svesti), i preko njega na inspirativnu ideju i njen energetski naboj - povezane sa umetnikom u nekadašnjem aktu kreacije; isto bi se moglo odnositi i na izvođače u različitim umetničkim scenskim predstavama. Cela situacija budi asocijacije na kontakte sa Platonovim svetom ideja - koji je prema biofizičkom modelu svesti svet virtuelnih mogućnosti (v. fusnotu k). Fizička priroda ovog sveta je još uvek otvoreno pitanje, ali jedna mogućnost je da to može biti svet jonskih arhetipskih struktura (astralni svet u ezoterijskim učenjima!?), koji predoblikuje moguće budućnosti, i koji je opisan talasnim funkcijama (stanjima) "kosmičke svesti", Φ ; (v. sledeći odeljak za dalje objašnjenje).

koji se odnosi na rešenje adresiranog problema, dajući mu prioritet u odnosu na druge procesirane informacije za vreme spavanja. Tako dobijena informacija se obično asocijativno meša sa drugim svesnim i nesvesnim informacijama tokom narednih REM-faza spavanja - dobivši takoneku simboličku formu, koja se mora dekodirati kroz introspektivnu analizu sna. Naravno, da bi se ovako rešio neki naučni, tehnički ili umetnički problem, neophodno je da osoba bude ekspert u datoj oblasti, da bi mogao da artikulise odgovarajući naučni, tehnički ili umetnički problem.

Treba istaći i da jonska priroda akupunkturnog sistema podržava mogućnost da joni u vazduhu (*či, prana, pneuma, životni eterični fluid!?*) mogu biti fiziološki efikasni [35], upravo posredstvom akupunkturnog jonskog sistema i biofizičkih mehanizama koji leže u osnovi akupunkturne regulacije [50] (od njih, pozitivni joni imaju eksitirajući uticaj (*jang!?*) a negativni joni relaksirajući (*jin!?*) [35]). Tako, se *či* (koje se ponekad pogrešno naziva novom vrstom biološke energije, *bioenergijom*) može identifikovati sa jonima koji teku kroz jonske kanale akupunkturnog sistema u formi ULF jonskih struja, sa informacionim sadržajem kodiranim u formi prostorno-vremenske raspodele struja i EM polja. Kao dokaz ULF prirode jonskih struja u akupunkturnim kanalima, može se navesti rezonantna ULF (~ 4 Hz) stimulacija akupunkturnog analgezijskog endorfinskog mehanizma [51]. Treba istaći da se veliki deo eksperimentalnih fenomena povezanih sa eksternim *či gong* tretmanom [52] može shvatiti kroz (ULF) jonsku prirodu *či-a*. Tako se čini da se proces isceljenja može shvatiti kroz transfer jona između iscelitelja i obolelog, i/ili kao transfer informacija u formi raspodele ULF EM potencijala odgovornih za normalno funkcionisanje akupunkturnog sistema i sveukupno zdravstveno stanje. Takođe, u ovim procesima mogu se očekivati i "astralne projekcije" dislocirane jonske strukture u spiritualnoj dijagnozi i isceljivanju na daljinu (uključujući molitvu adresiranu na bogate jonske arhetipske strukture u prelaznim stanjima svesti; v. fusnotu d) [53,54].

Takođe, čini se da su ezoterijski pojmovi kao što su *astralno telo (manomaya, lingasarira, manovijnana, ka, psyche, finotvarno telo, psihičko telo, ...)* i *mentalno telo (vijnanamaya, suksmasarira, manas, ba, thymos, spiritualno telo, noetičko telo, ...)* [43] biofizički neizbežno povezani sa delimično dislociranim (izvan granica kože) jonskim akupunkturnim sistemom, i sa u njemu sadržanom EM komponentom ULF jonskih struja, respektivno. U tom duhu, jonske kondenzacije strukturiranog akupunkturnog sistema, sa zarobljenom EM komponentom ULF jonskih struja, ponašaju se kao "raspodeljeni centri svesti" - što je verovatno biofizička osnova *čakri* u jogi [43].

Konačno, ako je EM polje ULF jonskih struja sofisticirani unutrašnji displej (povezan sa svešću) neuronskih informacionih procesa, čini se da svest nije samo privilegija ljudi - već da može takođe biti karakteristika i viših životinja. Štaviše, ako mikrotubularne citoskeletalne subćelijske strukture imaju aktivnosti slične neuronskim mrežama [55], čini se da se svest može spustiti sve do ćelijskog nivoa životinja i biljaka, što podržavaju neki eksperimenti poslednjih decenija [56]. Prirodno, svesni sadržaji koji se ispoljavaju u ovakvim EM unutrašnjim displejima zavise od kompleksnosti procesiranja podataka na odgovarajućem nivou neuronskih mreža, od ćelijskog do moždanog.

Štaviše, ako je svest vezana za elektromagnetno polje moždanih talasa, a elektromagnetno polje je samo jedan od četiri aspekta ispoljavanja jedinstvenog polja [57] (gravitaciona, elektromagnetna, slaba i jaka nuklearna sila), moglo bi se generalisati da je i samo jedinstveno polje interni svesni displej za razne fizičke procese na različitim fizičkim nivoima, od makroskopskih kosmičkih do mikroskopskih subnuklearnih. Kao posledica, moglo bi se reći da sama Priroda poseduje svest na različitim strukturnim nivoima, kako živim tako i neživim, što je raširena tvrdnja u ezterijskoj tradiciji [40,43]. Iako se ideja da je svest vezana za jedinstveno polje čini veoma bizarnom, ona bi mogla da razreši fundamentalne teškoće redukcije talasnog paketa u kvantnoj teoriji merenja.

6. KVANTNA TEORIJA MERENJA I SVEST

Svest kao fizički fenomen prvi put se prirodno pojavljuje tek početkom ovog veka, sa pojavom Kvantne mehanike. U *kvantnoj teoriji merenja* pojavljuje se tzv. problem *redukcije (kolapsa) talasnog paketa*, gde u aktu merenja (uključujući, u krajnjoj instanci, i sam *svesni akt opservacije*^{m)} mernog rezultata) makroskopska merna aparatura (uključujući svest kao "subjektivnog" posmatrača) vrši *redukciju talasnog paketa* početne talasne funkcije u jedno od mogućih probablističkih svojstvenih funkcija sistema!

Problem redukcije (kolapsa) talasnog paketa u nekom aktu merenja se "ortodoksno" interpretira u kvantnoj teoriji merenja [58] kao diskontinualna promena indukovana opservacijom veličine sa svojstvenim stanjima $\square_1, \square_2, \dots$, u kojoj će početna talasna funkcija $\Psi = \sum_i a_i \Psi_i$ biti transformisana u stanje Ψ_j sa verovatnoćom $|a_j|^2$. Kolaps talasne funkcije i odgovarajuće pridruživanje statističkih verovatnoća ne sledi iz Šredingerove jednačine - oni su posledica spoljašnje *a priori* metafizike, kojoj se dozvoljava da interveniše u tom momentu i suspenduje Šredingerovu jednačinu, odnosno da zameni granične uslove njenog rešenja onima koji odgovaraju redukovanoj talasnoj funkciji.

Problem kvantne teorije merenja nije konzistentno razrešen do današnjih dana, mada je bio predmet mnogih ozbiljnih teorijskih napora, od samog početka Kvantne mehanike [58-60]!

S druge strane, Kvantna mehanika je *nelokalna teorija*, pošto su u njoj i veoma udaljeni delovi sistema (koji ne mogu razmeniti svetlosni signal) fizički korelisani u aktu merenja (kao u Ajnštajn-Podolski-Rozenovom paradoksu [59]). U krajnjoj in-

^{m)} Radikalni proponenti ovakvog gledišta bili su fon Nojman [58] i Vigner [59]. Ovde treba pomenuti i čuveni paradoks Šredingerove mačke [59], sa mačkom zatvorenom u kutiji sa radioaktivnim α -izvorom, čije emitovanje α -čestice aktivira neki hemijski otrov u kutiji. Stanje mačke ("mačka mrtva" ili "mačka živa") zavisi ne samo od statističke aktivnosti radioaktivnog raspada α -čestice, već i od samog akta opažanja svesnog posmatrača posle otvaranja kutije: do tog samog trenutka, mačka je bila u kvantnomehaničkom egzotičnom stanju istovremene kombinacije "mačka mrtva" i "mačka živa", sa različitim odgovarajućim relativnim verovatnoćama zavisno od verovatnoće α -raspada radioaktivnog izvora.

stanci, to ukazuje da bi svest kao "subjektivni opservers" u ovakvoj vrsti eksperimenta morala posedovati *nelokalna svojstva!*

Svojstvo *nelokalnosti* svesti je *automatski ispunjeno* u našem relativističkom biofizičkom modelu, prema kome je svest inherentno i globalno vezana za sâmo *elektromagnetno polje* moždanotalasnih jonskih struja! Imajući u vidu da je EM polje samo jedan od četiri aspekta ispoljavanja jedinstvenog fizičkog polja [57] - moglo bi se reći da je sâmo *jedinstveno polje* globalni (nelokalni) unutrašnji svesni displej za fizičke procese na različitim nivoima, od mikroskopskih do makroskopskih.

Ova bizarna nelokalna panteistička ideja svesti mogla bi prirodno da razreši i *fundamentalne teškoće* pomenute *redukcije talasnog paketa*, kako je pokazano u nastavku odeljka.

U jednom od najnovijih prilaza, Penrouz pretpostavlja gravitaciono indukovanu redukciju talasnog paketa [60]. Ustvari, gravitaciono polje merne aparature, sa svim mogućim mernim izlazima, mora takođe biti uključeno u pomenutu superpoziciju kvantnih svojstvenih stanja - što implicira superpoziciju različitih prostorno-vremenskih geometrija. Međutim, kada geometrije postanu dovoljno različite (na Plank-Vilerovoj skali $\sim 10^{-35}$ m), što implicira prestanak konzistentnosti standardne superpozicije talasnih funkcija *materije* u striktno *razdvojenim* prostorima - sama Priroda mora izabrati jedan od njih čime *stvarno* izaziva redukciju talasnog paketa. ⁿ⁾

Kao suprotni ekstremum u interpretaciji akta kvantnog merenja, Everetova "many-worlds" interpretacija kvantne mehanike [59] pretpostavlja da se nikakav kolaps početne talasne funkcije i ne događa u procesu merenja, već da postoji grananje kompozitnog početnog stanja, koje se sastoji od početnog kvantnomehaničkog stanja sistema Ψ i stanja merne aparature Φ , u superpoziciju svih mogućih kompozitnih stanja, koja se sastoje od svojstvenih stanja Ψ_i i odgovarajućih stanja observera Φ_i , $\Psi\Phi = \sum_i a_i \Psi_i \Phi_i$ - gde svaki element u rezultujućoj superpoziciji opisuje observera koji je registrovao određeni i generalno različit rezultat, i kome se čini da je početno

ⁿ⁾ Potpuno konzistentnu fizičku sliku ovog procesa (povezanog sa Plank-Vilerovom skalom) treba tražiti u budućoj kvantnoj teoriji gravitacije [60]. Jedan od konkretnih prilaza kvantnoj gravitaciji bio je suočen sa teorijski nerešivim problemom topološke ekvivalencije 4-dimenzionih prostorno-vremenskih geometrija, koji je onda povezan i sa nemogućnošću konzistentne dekompozicije kvantno-gravitacionog stanja u superpoziciju po svim prostorno-vremenskim geometrijama. Drugi problem je da se u ovakvoj kvantno-gravitacionoj superpoziciji moraju uzeti, pored "razumnih" prostorno-vremenskih geometrija u kojima se vreme ponaša prilično normalno, i one "bizarne" u kojima postoje zatvorene prostorno-vremenske trajektorije (vremensko putovanje u sopstvenu prošlost; pomenimo da se takva rešenja dobijaju i iz klasičnih Ajnštajnovih gravitacionih jednačina, kao tzv. Ajnštajn-Rozenovi prostorno-vremenski tuneli (wormholes), pomenuti u prethodnom odeljku [47]). Takve bizarne prostorno-vremenske geometrije su akauzalne (uzrok i posledica izmenjuju svoje uloge!), i zato se ne mogu algoritamski simulirati [60]. Pošto je, prema Penrouzu, rešenje problema kvantne teorije merenja uslov za razumevanje fenomena svesti, sama svest se ne može algoritamski simulirati (što je dodatno podržano Godel-Turingovim argumentom da se ljudsko razumevanje i kreativnost ne mogu modelirati Turingovom mašinom, tj. ne mogu se redukovati na kompjuterski algoritam) [60]. Međutim, to nužno ne znači da budući kompjuteri slični mozgu sa veštačkom svešću nisu mogući: oni se mogu bazirati na biofizičkim principima na kojima mi ljudi funkcionišemo, ali oni sigurno neće biti slični sadašnjim algoritamskim kompjuterima.

stanje Ψ transformisano u odgovarajuće svojstveno stanje (Ψ_j , ako je odgovarajuće stanje observera Φ_j). U tom smislu "popularna" kvantnomehanička interpretacija redukcije "talasnog paketa" ostaje da važi na subjektivnom nivou svakog observera, opisanog jednim elementom u superpoziciji. Cena koja se plaća za fizičku konzistentnost - je grananje početnog stanja sistema u mnogo kopija sa različitim svojstvenim stanjima, koje nadalje nastavljaju da postoje samostalno.

Ustvari, sve to se može konzistentno primeniti i na čitav Kosmos, koji se konstantno grana u ogroman broj grana, koje neprekidno nastaju u interakcijama svih mikročestica. U kontekstu našeg biofizičkog modela svesti, različita "subjektivna" stanja delokalizovane "kosmičke svesti" mogu se povezati sa odgovarajućim stanjima observera Φ_i - pridruženim odgovarajućim svojstvenim kosmičkim stanjima Ψ_i , sa različitim verovatnoćama $|a_i|^2$.

Dodajmo i da fizička interakcija dislocirane gasovite jonske neuronske mreže sa *moogućim* "objektivnim" sistemom (opisanim talasnom funkcijom Ψ_i) ili odgovarajućim *moogućim* stanjem "kosmičke svesti" (Φ_i), u "astralnim projekcijama" tokom prelaznih stanja svesti - otvara pitanje i prirode talasnih funkcija - koje bi trebalo da daju sliku fizičke *realnosti* na kvantnom nivou (a ne da služe samo kao računski alatka, korisna jedino za računanje verovatnoća, ili kao izraz eksperimentatorovog "stanja znanja" o fizičkom sistemu)! Treba uočiti i da se onda promenom početnog stanja "kosmičke svesti" (Φ) može uticati na verovatnoće realizacije odgovarajućih stanja Φ_i , odnosno kosmičkih stanja Ψ_i . Pošto je stanje "kosmičke svesti" (Φ) kompozitno stanje sastavljeno od svih (neinteragujućih) "individualnih svesti" (φ_k), $\Phi \sim \prod_k \varphi_k$, to sledi da i sama promena stanja φ_k "individualne svesti" može menjati

stanje Φ "kosmičke svesti", a preko toga menjati verovatnoće realizacije kosmičkih stanja Ψ_i . Ovo pogotovo važi ako je stanje Φ veoma osetljivo na male promene početnih uslova, što je inače slučaj sa fizičkim sistemima opisanim determinističkim haosom [61]. Imajući u vidu da je mozak i njemu pridruženo stanje φ_k "individualne svesti" takav sistem, onda je i samo kompozitno stanje Φ "kosmičke svesti" takođe opisano determinističkim haosom - i veoma osetljivo na male promene početnih uslova! Takav zaključak ukazuje na izuzetan praktičan značaj morala i samih sadržaja naših "individualnih svesti", jer oni direktno određuju verovatnoću realizacije ovih ili onih kosmičkih stanja Ψ_i , odnosno budućih događaja, ma kako to na prvi pogled izgledalo bizarno (v. takođe i fusnotu j)!

Šta više, pošto su mikročestice neprekidno podvrgnute fantastičnim ubrzanjima ($\sim v^2/r \sim 10^{23}$ m/s² za elektrone vezane u atomu, i $\sim 10^{29}$ m/s² za protone i neutrone u jezgri atoma, ...), koja se mogu sresti i u ekstremno snažnim gravitacionim poljima - saglasno Principu ekvivalencije moglo bi se očekivati neprekidno otvaranje i zatvaranje lokalnih Ajnštajn-Rozenovih tunela, čije bi adrese bile (probabilistički) povezane sa jednim od mogućih svojstvenih stanja odgovarajućih mikročestica.^{o)} Ovaj pro-

^{o)} Neophodnost primene kvantne mehanike na fenomene povezane sa Ajnštajn-Rozenovim tunelima takođe je istaknuta pri analizi indeterminističkih trajektorija klasičnih tela (zbog mogućeg povratnog mehan-

ces bi mogao biti i mehanizam za neku vrstu redukcije talasnog paketa, ukazujući zašto je tako važno *mentalno adresiranje* u prelaznim stanjima svesti, povezano sa ranije opisanim "astralnim projekcijama"! Ovo takođe implicira i da su Kvantna mehanika i Opšta teorija relativnosti duboko međupovezane na mikročestičnom nivou, ukazujući da se mikročestice neprekidno stvaraju i rasplinjavaju (podvrgnute, naravno, odgovarajućim zakonima održanja) u interakcijama sličnim kvantnomehantičkom procesu merenja, što bi moglo da baci novo svetlo na talasno-čestični dualizam i druge kvantnomehantičke fenomene.

U tom duhu, čini se da je uloga svesti u kvantnoj teoriji merenja ekstremno važna! Na primer, u gravitaciono indukovanom kolapsu talasne funkcije, fizički mehanizam za taj proces moglo bi biti neprekidno otvaranje i zatvaranje lokalnih mikročestičnih Ajnštajn-Rozenovih tunela, čije bi izlazne adrese bile povezane (probabilistički) sa jednim od mogućih svojstvenih stanja odgovarajućih mikročestica - i sve bi to bilo povezano sa odgovarajućim probabilističkim adresiranjem delokalizovane "kosmičke svesti" (uključujući stanje merne aparature). S druge strane, u okviru "many-worlds" interpretacije kvantne mehanike, mogli bi se istovremeno formirati mnogi različiti lokalni Ajnštajn-Rozenovi tuneli, povezani sa odgovarajućim svojstvenim stanjima Φ_i "kosmičke svesti" - pridruženim odgovarajućim kosmičkim svojstvenim stanjima Ψ_i .^{p)}

ičkog uticaja tela na samog sebe, posle izlaska kroz prostorno bliski izlaz tunela smešten pogodno u prošlosti u odnosu na ulaz, za iste početne uslove može biti potencijalno mnogo trajektorija tela kroz Ajnštajn-Rozenov tunel, koje zadovoljavaju klasične zakone održanja) - sa odgovarajućim verovatnoćama za svaku od njih, kao što je slučaj kod kvantnomehantičkih mikročestica [47]!

- ^{p)} Koje će se od ovih suprotstavljenih gledišta pokazati bliže stvarnosti nije uopšte izvesno. Međutim, moj lični osećaj je bliži prvom gledištu, sa prethodno opisanom gravitaciono indukovanom redukcijom talasnog paketa, u kojoj podešavanje stanja Φ "kosmičke svesti" na jedno od svojih svojstvenih stanja Φ_i , tokom procesa sličnog merenju na kosmičkoj skali, povećava odgovarajuću verovatnoću $|a_j|^2$ na 1 i smanjuje ostale na nulu - generisanjem odgovarajućih lokalnih mikročestičnih Ajnštajn-Rozenovih tunela po čitavom Kosmosu, čime se pojavljuje kosmičko stanje opisano odgovarajućom talasnom funkcijom Ψ_i . Ono što se zaista anticipira u prelaznim stanjima "individualne svesti" može biti evoluirano stanje $\Phi(t)$ u nekom budućem trenutku t (kojem naša "individualna svest" ima mogućnost pristupa, pošto je sastavni deo "kosmičke svesti"), što se kvantnomehantički opisuje determinističkom unitarnom evolucijom opisanom Šredingerovom jednačinom (ili Dirakovom jednačinom u relativističkom slučaju). Međutim, anticipirano stanje $\Phi(t)$ može se redefinisati izmenom početnog stanja ϕ_i "individualne svesti", što ostavlja prostor za *slobodnu volju* i mogućnost uticaja na budućnost. U tom smislu, sasvim je moguće da postoje jake *preferencije* za individualnu ili kolektivnu budućnost, određene karmičkim interpersonalnim opterećenjima, kako se tvrdi u tradiciji Istoka [48]. U istom duhu, moguće je da karmičko pročišćenje (molitvom ili nekom drugom ezoterijskom tehnikom) predstavlja efikasan mehanizam za promenu početnog stanja više (karmički) povezanih "individualnih svesti" [53,54].

7. DODATNI EKSPERIMENTALNI TESTOVI MODELA

Treba istaći da psihološki testovi distorzije subjektivnog osećaja vremena nisu dovoljno rezolutivni, pošto na njih utiču bar dve vrste efekata: (a) količina i kompleksnost procesiranih i memorisanih stimulusa (ograničenih "kapacitetom kanala" svesnog procesiranja podataka, od jedne informacije na $\sim 0,1$ s) [62], i (b) relativistički model proširenja subjektivne vremenske baze, tj. "kapaciteta kanala" (pod uticajem promene ϵ_r od $\epsilon_r \gg 1$ do $\epsilon_r \approx 1$).

Međutim, postoje ipak neki mogući testovi modela:

(1) Detekcijom nedovoljne promene u brzini biohemijskog izlučivanja neurotransmitera u izmenjenim stanjima svesti u poređenju sa normalnim, korišćenjem pozitronske emisije tomografije, što bi nedvosmisleno ukazalo na neophodnost uključenja i biofizičkih mehanizama za objašnjenje drastičnog ubrzavanja svesnog procesiranja podataka u izmenjenim stanjima svesti u poređenju sa normalnim.

(2) Detekcijom niskodielektrične jonske strukture, delimično dislocirane od tela u izmenjenim stanjima svesti, praćenjem promene jonske koncentracije (od 10^4 do 10^{15} cm^{-3}) u okolini tela u tim stanjima, uz korišćenje infracrvene kamere, mikrotalsnog rasejanja, elektro-fotografije, pozitronske emisije tomografije ili nekih drugih osetljivih izotopskih metoda. osetljive na blage temperaturske promene u jonskim kanalima sa strujom;

(3) Testiranjem kodiranja informacija iz neuronske mreže u moždane talase na veštačkim ili postojećim biološkim neuronskim mrežama sa ugrađenom ULF električnom aktivnošću. Potrebno je samo naučiti mrežu nekom kompleksnom stimulusu, ili uslovnom refleksu u slučaju živih organizama. Ako se ta informacija istovremeno kodira u ULF električnu aktivnost, ona se može elektromagnetnom indukcijom preneti na susednu ekvivalentnu neuronsku mrežu. Ovo bi moglo demonstrirati mogućnost kodiranja neuronska mreža - moždani talasi i obrnuto, kao i mehanizam kratkodometnih transpersonalnih interakcija.

(4) Transpersonalne dugodometne EM ULF biofizičke interakcije mogu se testirati između bliskih osoba sa sinhronizovanim 90-120 minutnim ritmovima, na kraju faza izmenjenih stanja svesti.

(5) S druge strane, transcendiranje prostorno-vremenskih barijera u (akauzalnim) fenomenima prekognicije ili vidovitosti, bez EM ELF transmisije, može se testirati u kratkotrajnim prelaznim stanjima između normalnih i izmenjenih stanja svesti.

8. ZAKLJUČAK

Naša biofizička analiza serijalnog svesnog psihološkog moda u normalnim i izmenjenim stanjima svesti, implicira da je svest suptilni unutrašnji displej u formi elektromagnetne komponente ULF moždanotalasnih jonskih struja. Pri tome je neophodna i dodatna niskodielektrična ($\epsilon_r \approx 1$) blago jonizovana gasovita neuronska mreža, sa mogućnošću delimične dislokacije izvan tela, uz potonje rasplinjavanje.

Ovo može simulirati mnoga izmenjena stanja svesti opisana u ezoterijskoj tradiciji, i otkriva moguću biofizičku prirodu snova, joge, qi-a, astralnog tela, mentalnog tela, kratkodometnih i dugodometnih transpersonalnih EM ULF interakcija, i anticipativnih akauzalnih svojstavapsihe - u okviru pretpostavljenog teorijskog modela.

Model takođe implicira da bi svest, prostor, vreme, i struktura materije mogli biti mnogo dublje međupovezani nego što se misli u savremenoj nauci - potpuno suprotno antičkim civilizacijama, koje su ovo shvatile i koristile na čisto empirijskoj osnovi.

Treba konačno istaći da navedeni uspesi modela daju mogućnost inkorporiranja svesti unutar proširene naučne paradigme. Proširena paradigma bi mogla imati velikog uticaja na osnove neuronauka, psihologije, medicine, biologije, fizike i kompjuterskih nauka, sa značajnim filozofskim i religioznim implikacijama.

Zahvalnosti: Autor se najtoplije zahvaljuje svojim kolegama i/ili saradnicima, Profesorima Đ.Korugi, Ž.Martinoviću, L.A.Gribovu, Y.Omuri, i R.Jahnu, kao i Doktorima G.Stanojević i B.Dunne za inspirativne diskusije.

LITERATURA

- [1] B.J.Baars, *A Cognitive Theory of Consciousness* (Cambridge Univ. Press, Cambridge, MA, 1988).
- [2] K.R.Poper and J.C.Eccles, *The Self and Its Brain* (Springer, Berlin, 1977), Chs. E2,8; v. takođe V.Desimirović, Biološke osnove svesti, *ovaj zbornik*.
- [3] E.R.John, Switchboard versus statistical theories of learning and memory, *Science* 177 (1972), pp. 850-864; E.R.John, T.Yang, A.B.Brill, R.Young, and K.Ono, Double-labeled metabolic maps of memory, *Science* 233 (1986), pp. 1167-1175.
- [4] R.Eckhorn, R.Bauer, W.Jordan, M.Brosch, W.Kruse, M.Munk, and H.J.Reitboeck, Coherent oscillations: A mechanism of feature linking in the visual cortex?, *Biol. Cybern.* 60 (1988), pp. 121-130; C.M.Gray, P.Konig, A.K.Engel, and W.Singer, Oscillatory responses in visual cortex exhibit inter-columnar synchronization which reflects global stimulus properties, *Nature* 338 (1989), pp. 334-337; M.P.Stryker, Is grandmother an oscillation?, *ibid.*, pp. 297-298; F.Crick and C.Koch, Towards a neurobiological theory of consciousness, *Seminars in the Neurosciences* 2 (1990), pp. 263-275;
- [5] F.Crick, *The Astonishing Hypothesis. The Scientific Search for Soul* (Charles Scribner's Sons, New York, and Maxwell Macmillan International, 1994).
- [6] D.Raković, Biokomputeri - perspektive, *Zbornik XV YU Konf. Mikroelektr.* (MIEL-87), str. 143-146 (1987); D.Raković, Đ.Koruga, D.Đaković, Ž.Martinović, V.Desimirović, and Đ.Minić, Ultralowfrequency "optical" biocomputers: Biophysical arguments, in F.Hong, ed., *Molecular Electronics: Biosensors and Biocomputers* (Plenum, New York, NY, 1989), pp. 397-405; D.Raković, Đ.Koruga, Ž.Martinović, and G.Stanojević, Molecular electronics and neural networks: Significance of ionic structure, *Proc. Ann. Int. Conf. IEEE/EMBS* 11, pp. 1366-1367 (1989), Y.Kim and F.A.Spelman, eds., Part 4/6; D.Raković, Đ.Koruga, Ž.Martinović, and G.Stanojević, On biophysical structure of brainlike biocomputers, in P.I.Lazarev, ed., *Molecular Electronics: Materials and*

- Methods* (Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, 1991), pp. 211-217; D.Raković, Perspektive za kompjutere slične mozgu: modeliranje izmenjenih stanja svesti, *Info* 1 (1993), str. 17-22; D.Raković, Na putu ka teorijskoj psihologiji: hijerarhijske neuronske mreže i moždani talasi, *Info* 3 (1994), str. 2-8.
- [7] D.Raković, Neural networks, brainwaves, and ionic structures: Acupuncture vs. altered states of consciousness, *Acup. & Electro-Therap. Res., Int. J.* 16 (1991), pp. 89-99; D.Raković, Neural networks vs. brainwaves: Prospects for cognitive theory of consciousness, *Proc. Ann. Int. Conf. IEEE/EMBS* 12, pp. 1431-1432 (1990), P.C.Pedersen and B.Onaral, eds., Part 3/5; D.Raković, A cognitive theory of consciousness: Possible educational framework, *ibid.*, pp. 2373-2374, Part 5/5; D.Raković, Neural networks versus brainwaves: A model for dream-like states of consciousness, *Proc. Ann. Int. Conf. IEEE/EMBS* 14, pp. 2651-2652 (1992), J.P.Morucci, R.Plonsey, J.L.Coatrieux, S.Laxminarayan, eds., Part 6; D.Raković, Neural networks versus brainwaves: Biophysical model for ELF interactions, *ibid.*, pp. 2750-2751 (1992); D.Raković, Neural networks, brainwaves, and ionic structures: Biophysical model for states of consciousness, *Int. Conf. Toward a Scientific Basis of Consciousness* (Tucson, April 12-17, 1994).
- [8] D.Raković, *Osnovi biofizike* (Grosknjiga, Beograd, 1994), Gl. 5,6.
- [9] W.R.Adey, Tissue interactions with nonionizing electromagnetic fields, *Physiol. Rev.* 61 (1981), pp. 435-514, and references therein.
- [10] In C.Tart, ed., *Altered States of Consciousness* (Academic, New York, 1972).
- [11] E.Basar, EEG-dynamics and evoked potentials in sensory and cognitive processing by the brain, in E.Basar, ed., *Dynamics of Sensory and Cognitive Processing by the Brain* (Springer, Berlin, 1988), pp. 30-55; *ibid.*, Thoughts on brain s internal codes, pp. 381-384.
- [12] E.Basar, *EEG Brain Dynamics* (Elsevier, Amsterdam, 1980), Ch. 2.
- [13] D.Foulkes, Theories of dream formation and recent studies of sleep consciousness, *Psychol. Bull.* 62 (1964), pp. 236-247; *Ref. 10*, Sect. 3
- [14] L.D.Landau and E.M.Lifschics, *Field Theory* (Nauka, Moscow, 1973), Ch. 9, in Russian; postoji i naš prevod.
- [15] T.H.Budzynski, Clinical applications of non-drug-induced states, in B.B.Wolman and M.Ullman, eds., *Handbook of States of Consciousness* (Van Nostrand Reinhold, New York, NY, 1986), pp. 428-460.
- [16] C.T.White, Temporal numerosity and the psychological unit of duration, *Psychol. Monogr.* 575 (1963); J.M.Stroud, The fine structure of psychological time, in R.Fischer, ed., *Interdisciplinary Perspective of Time*, Ann. NY Acad. Sci. 138 (1967).
- [17] *Ref. 10*, Sect. 3.
- [18] M.H.Erickson and L.F.Cooper, *Time Distortion in Hypnosis* (Williams & Wilkins, Baltimore, 1959); *Ref. 10*, Sect. 5.
- [19] *Ref. 10*, Sect. 4.
- [20] *Ref. 10*, Sects. 6,7.
- [21] K.Jaspers, *Algemaine Psychopathologie* (Springer, Berlin, 1953); postoji i naš prevod.
- [22] R.A.Moody, jr., *Life after Life* (Bantam, New York, NY, 1975) postoji i naš prevod; M.Sobom, *Recollections of Death, A Medical Investigation* (Harper & Row, New York, 1982).
- [23] *Ref. 14*, Ch. 1; E.F.Taylor and J.A.Wheeler, *Spacetime Physics* (Freeman, San Francisco, CA, 1963), Ch. 1 (Ex. 10), Ch. 2 (Ex. 56).

- [24] W.James, The scope of psychology, in R.E.Ornstein, ed., *The Nature of Human Consciousness* (Freeman, San Francisco, CA, 1973), pp. 6-12, reprinted from W.James, *The Principles of Psychology* (1890), I, (Dover, New York, NY, 1950).
- [25] L.D.Landau and E.M.Lifschics, *Electrodynamics of Continuous Media* (Nauka, Moscow, 1982), Ch. 9, in Russian; postoji i naš prevod.
- [26] Ref. 14, Ch. 6.
- [27] Ref. 10, Sect. 8.
- [28] R.Hecht-Nielsen, *Neurocomputing* (Addison-Wesley, New York, NY, 1990).
- [29] D.Raković, *Fizičke osnove i karakteristike elektrotehničkih materijala* (Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1995), Gl. 6.
- [30] F.F.Chen, *Introduction to Plasma Physics* (Plenum, New York, NY, 1974), Ch. 3.
- [31] L.D.Landau and E.M.Lifschics, *Statistical Physics* (Nauka, Moscow, 1976), Ch. 3, in Russian; postoji i naš prevod.
- [32] P.L.Nunez, *Electric Fields of the Brain* (Oxford Univ. Press, New York, NY, 1981), Ch. 6.
- [33] Ref. 30, Ch. 9.
- [34] F.Reif, *Statistical Physics*, Berkeley Physics Course, Vol. 5 (Mc Graw Hill, San Francisco, CA, 1967), Ch. 8.
- [35] A.P.Krueger, Preliminary consideration of the biological significance of air ions, *Scientia* 104 (1969), pp. 1-17.
- [36] R.Broughton, Human consciousness and sleep/waking rhythms, in B.B.Wolman and M.Ullman, eds., *Handbook of States of Consciousness* (Van Nostrand Reinhold, New York, NY, 1986), pp. 461-484.
- [37] R.G.Jahn, The persistent paradox of psychic phenomena: An engineering perspective, *Proc. IEEE* 70 (1982), pp. 136-170; V.P.Kaznacheev, A.V.Trofimov, *Cosmic Consciousness of Humanity* (Elendis-Progress, Tomsk, Russia, 1992).
- [38] H.L.König, ELF and VLF signal properties: Physical characteristics, in M.A.Persinger, ed., *ELF & VLF Electromagnetic Effects* (Plenum, New York, NY, 1974).
- [39] R.Sheldrake, *A New Science of Life* (Paladin Grafton, London, 1987).
- [40] J.S.Hagelin, Is consciousness the unified field? A field theorist's perspective, *Modern Science and Vedic Science* 1 (1987), pp. 29-88, and references therein.
- [41] C.G.Jung, *Man and His Symbols* (Dell Publ., New York, 1972); postoji i naš prevod.
- [42] C.W.Misner, K.S.Thorne, and J.A.Wheeler, *Gravitation* (Freeman, San Francisco, 1973), Ch. 22.
- [43] K.Wilber, *The Atman Project* (Quest, Wheaton, IL, 1980), and references therein; v. ta-kođe P.Vujićin, Stanja svesti u ezoterijskoj praksi, *ovaj zbornik*.
- [44] S.Alberts, D.Bray, J.Lewin, M.Raff, K.Roberts, and J.D.Watson, *Molecular Biology of the Cell* (Garland, New York, NY, 1983), Ch. 6.
- [45] E.L.Rossi, Altered States of Consciousness in Everyday Life: Ultradian Rhythms, in B.B.Wolman and M.Ulman, eds., *Handbook of States of Consciousness* (Van Nostrand Reinhold, New York, NY, 1986), pp. 97-132.
- [46] E.F.Taylor and J.A.Wheeler, *Spacetime Physics* (Freeman, San Francisco, CA, 1963), Ch. 1 (Exs. 27,49).
- [47] K.S.Thorne, *Black Holes and Time Warps: Einstein's Outrageous Legacy* (Picador, London, 1994), Ch. 14, and references therein.
- [48] W.Evans Wentz, *The Tibetan Book of the Dead* (Oxford Univ., London, 1968); postoji i naš prevod.
- [49] D.I.Radin, Effects of A Priori Probability on PSI Perception: Does Precognition Predict Actual or Probable Futures, *J. Parapsych.* 52 (1988), pp. 187-212.

- [50] F.G.Portnov, *Electropuncture Reflexotherapeutics* (Zinatne, Riga, 1982), Ch. 4, in Russian.
- [51] B.Pomeranz, Acupuncture research related to pain, drug addiction and nerve regeneration, in B.Pomeranz and G.Stux, eds., *Scientific Bases of Acupuncture* (Springer, Berlin, 1989), pp. 35-52.
- [52] Y.Omura, T.L.Lin, L.Debreceni, B.M.Losco, S.Freed, T.Muteki, and C.H.Lin, Unique changes found on the qi gong (chi gong) master's and patient's body during qi gong treatment: Their relationships to certain meridians & acupuncture points and the recreation of therapeutic qi gong states by children & adults, *Acupuncture & Electro-Therap. Res., Int. J.* 14 (1989), pp. 61-89.
- [53] K.C.Markides, *Fire in the Heart. Healers, Sages and Mystics* (Paragon House, New York, 1990).
- [54] Swami Rama, *Living with the Himalayan Masters* (Himalayan Int. Inst. of Yoga Sci. & Phil., Honesdale, PA, 1978); postoji i naš prevod.
- [55] S.R.Hameroff, *Ultimate Computing. Biomolecular Consciousness and Nano-technology* (North-Holland, Amsterdam, 1987); Đ.Koruga, Molecular networks as a sub-neural factor of neural networks, *BioSystems* 23 (1990), pp. 297-303.
- [56] R.B.Stone, *The Secret Life of Your Cells* (Whitford Press, West Chester, PA, 1989).
- [57] J.H.Schwarz, Superstrings, *Physics Today*, Nov.1987, pp. 33-40, and references therein.
- [58] J. von Neumann, *Mathematical Foundations of Quantum Mechanics* (Princeton Univ. Press, Princeton, 1955), Ch.6.
- [59] In J.A. Wheeler and W.H. Zurek, eds., *Quantum Theory and Measurement* (Princeton Univ., Princeton, NJ, 1983).
- [60] R.Penrose, *Shadows of the Mind, A Search for the Missing Science of Consciousness* (Oxford Univ., Oxford, 1994), Part II, and references herein.
- [61] A.Babloyantz, Chaotic dynamics in brain activity, in E.Basar, ed., *Dynamics of Sensory and Cognitive Processing by the Brain* (Springer, Berlin, 1988), pp. 196-202; J.Roschke and E.Basar, The EEG is not a simple noise: strange attractors in intracranial structures, *ibid.*, pp. 203-216; v. takođe V.Radivojević, M.Rajković, D.Timotijević i M.Car, Deterministički haos u EEG signalu, *ovaj zbornik*.
- [62] R.E.Ornstein, *On the Experience of Time* (Penguin, New York, 1969).