

Teorije kompleksnih sistemov kot osnova kognitivne znanosti (pregled idej in polemika)

1. KRATEK PREGLED MODELIRANJA MOŽGANOV-DUŠEVNOSTI Z MODELOM ATRAKTORSKIH NEVRONSKIH MREŽ IN KVANTNIH KORELATOV

Pričujoči članek je namenjen kratki predstavitvi osnovnih idej moje knjige *Vse v enem, eno v vsem (Možgani in duševnost v analizi in sintezi)* (DZS, 1995), ki je bila povod za forum "Vidiki razvoja kognitivne znanosti" 8. maja 1995, in pretehtanju odzivov nanjo. Hkrati želim z nekaterimi poudarki svoje teze še modernizirati in razširiti v skladu z najnovejšim razvojem v kognitivni znanosti ter z lastnimi novimi dognanji. Pregled tez bo nujno zgolj telegrafski, nova dognanja pa omogočajo kvečjemu POSPLOŠITEV teorije, podane v knjigi, na druge mikrobiološke in kognitivne kompleksne sisteme. Tako predstavljen mrežni model ne bo več le nevronska mreža, mreža nevronov (bioloških ali formalnih), temveč mreža mehko definiranih osnovnih procesov (kvantnih, virtualnih) ali superpozicija takšnih "osnovnih mrež".

Najprej preglejmo osnovne teze, ne da bi se spuščali v ozadje in obrazložitev:

A. Ravni kognitivnega procesiranja, ki so sklopljene, korelirane in izomorfne:

- VIRTUALNA raven: atraktorji – gestalti
- NEVRONSKA raven: paralelno-distribuirani nevronski vzorci
- KVANTNA raven: lastne valovne funkcije – “kvantni vzorci”
- SUBKVANTNA raven: “vakuum” ali “hologibanje” (po Bohmu)
- VPLIV OKOLJA

Atraktorji so posebni vzorci (konfiguracije) množice nevronskih aktivnosti, ki imajo kak informacijski pomen in ki so posebno stabilni (predstavljajo minimum energije sistema). Zato se druge konfiguracije pretvarjajo v te vzorce-atraktorje. Njihov informacijski pomen sledi iz dejstva, da se specifični vzorci-atraktorji rekonstruirajo kot odziv mreže na specifične dražljaje iz okolja.

Vzorci, ki delujejo kot atraktorji, predstavljajo mentalne kategorije (informacijske enote višjega reda, gestalte). Navedimo poenostavljene primere: nevron je “kamenček v mozaiku”, nevronski vzorec je “mozaik”, atraktor pa predstavlja kontekstualno razpoznano sliko.

Mojca Vlzjak Pavšič

Kognitivna revolucija

Najprej bi želela izreči priznanje dipl. inž. fizike Mitji Perušu za poglobljeno in vsestransko analizo problematike, ki jo njegovo delo obravnava. Ob tem bi želela poudariti tudi, da je zelo razveseljivo in spodbudno, da je knjiga *Vse v enem, eno v vsem: Možgani in duševnost* v analizi in sintezi izšla prav v tem času – in v tem pogledu gre posebno priznanje tudi uredništvu založbe DZS. Smo namreč v sredini desetletja, ki so ga Združene države Amerike proglasile za “Desetletje možganov”. S to deklaracijo je takratni predsednik ZDA George Bush želel opozoriti na možnosti in pomembnost raziskovanja možganov. Cilj omenjene deklaracije je zagotoviti izdatnejše financiranje tovrstnih raziskav, še zlasti na področju

računalniških modelov nevronskih mrež, kakor tudi zakonitosti delovanja zdravega in bolnega živčevja ter načinov zdravljenja nevroloških bolezni, kot so shizofrenija, manična depresija, Alzheimerjeva bolezen in druge (Bush, 1990).

Združenim državam Amerike so kmalu sledile Italija, Nizozemska, Švedska in Švica, ki so proglasile svoje lastne “nevro-dekade”, ob koncu leta 1992 pa je v Palais des Academies v Bruslju tudi Evropska skupnost slovesno inavgurirala svoje “Evropsko desetletje raziskovanja možganov” (Aldhous, 1992). Uvod v ambiciozni znanstveni program med drugim pravi:

“Poskus razumevanja funkcij možganov pomeni enega največjih intelektualnih in znanstvenih izzivov za človeštvo in bo hkrati prinesel daljnosežne praktične aplikacije, ki bi lahko prispevale k razreševanju glavnih medicinskih in psihosocialnih problemov, povezanih z delovanjem možganov. Znanost je pravkar

B. Kodiranje objekta zavesti – tega, kar je “v zavesti”:

- nevronska raven: vzorec v SISTEMU NEVRONOV
- kvantna raven: lastna valovna funkcija, ustrežna kvantnemu koherentnemu stanju (eksplikatni red po Bohmu)

C. Spomin:

- nevronska raven: vzorci v SISTEMU SINAPTIČNIH VEZI, zakodirani z medsebojnimi korelacijami
- kvantna raven: SUPERPOZICIJA oziroma INTERFERENCA lastnih valovnih funkcij (implikatni red po Bohmu)

Obe zgornji ravni spremlja prestrukturiranje atraktorjev – VIRTUALNE ravni.

Sorodna fiziološka stanja so podlaga PODZAVEDNEGA in NEZAVEDNEGA (mišljeno ne le v Freudovem smislu, temveč širše). Vendar podzavednega in nezavednega ni mogoče jasno omejiti le na sistem sinaps ali na kvantno interferenco. Zanesljivo je le to, da podzavedni in nezavedni procesi ne presežejo praga, ki bi vodil k rekurziji in “budnemu” (zavestnemu) samonanašanju.

dosegla točko, ko so razvite tehnologije, ki lahko omogočijo uresničenje tega cilja, o katerem smo dolgo sanjali: revolucija na področju nevroznanosti, ki smo ji bili priče v zadnjih nekaj letih, je posledica novih dosežkov na področjih molekularne biologije in genetike ter vesoljske in informacijske tehnologije” (Mendlewicz, 1992).

Ob tem je zelo pomembno, da se tudi slovenski znanstveniki enakopravno in ustvarjalno vključujejo v sodobne evropske in svetovne tokove mišljenja in raziskovanja.

V nadaljevanju bom na kratko predstavila kognitivno znanost ter njen nastanek in razvoj ter skušala pojasniti, zakaj strokovna literatura govori o “kognitivni revoluciji”.

Naziv kognitivna znanost ima zelo kratko zgodovino. Pojem “kognitivna znanost” je prvi uvedel leta 1973 H. C. Longuet-Higgins (Lighthill, 1973), širše pa so ga začeli uporabljati v

pozni sedemdesetih letih. Korenine kognitivne znanosti so v ZDA in šele pred nekaj leti je stopila v mednarodni prostor. Vendar je že leta 1985 izšla knjiga H. Gardnerja *The Mind’s New Science: A History of the Cognitive Revolution*, ki jo je izdala založba Basic Books v New Yorku in jo je P. N. Johnson-Laird, eden najbolj vplivnih kognitivnih znanstvenikov, ocenil kot izjemno stimulatívno (Johnson-Laird, 1988). Zelo pomembno vlogo v razvoju te nove znanstvene discipline je imela fundacija Alfreda P. Sloana – zasebna agencija za denarno podporo znanstvenih raziskav v New Yorku, ki je leta 1975 začela financirati interdisciplinarni program kognitivne znanosti (Scheere, 1988). Leta 1977 pa je začela izhajati revija *Cognitive Science*.

V strokovni literaturi ocenjujejo kognitivno gibanje kot enega od najpomembnejših miselnih tokov v sodobnem intelektualnem življenju. Gre za preplet različnih ved: raziskovalci na

D. Prehodi spomin – zavest:

- nevronska raven: priklic oziroma rekonstrukcija vzorca v sistemu nevronov (povod je navadno vpliv okolja na senzorne nevrone, ki prek sistema sinaps povzročijo specifično interakcijo med asociativnimi nevroni ter njihovo zasnovanje okolju specifičnega vzorca)
- kvantna raven: “kolaps valovne funkcije”, prehod implikatni red – eksplikatni red

E. Učenje: proces SPREMINJANJA JAKOSTI SINAPTIČNIH VEZI pod vplivom novih dražljajev iz okolja

F. Razpoznavanje vzorca: rekonstrukcija nevroškega vzorca- atraktorja v sistemu nevronov, ki jo sproži pojav ustreznega objekta v okolju (sistem pri tem najde energijski minimum)

G. Razumevanje: asociativna sinteza vzorcev-atraktorjev nižjega reda v gestaltni vzorec-atraktor (v kvalitativno novo enoto) na osnovi kontekstualnega vpliva – medsebojnega interagiranja (primerjanja) množice vzorcev

H. Matematični formalizem:

- nevronske vzorce: konfiguracijski vektor (posamezna komponenta ustreza aktivnosti posameznega nevrona v vzorcu)

področjih psihologije, filozofije, računalništva, lingvistike, antropologije in nevroznanosti so namreč ugotovili, da si zastavljajo številna enaka vprašanja o naravi človeške duševnosti ter da so razvili številne metode raziskovalnega dela, ki se medsebojno dopolnjujejo. Beseda kognitivno se nanaša na spoznavanje, zaznavanje, razumevanje. Kognitivna znanost je torej znanost o duševnosti. Kognitivni znanstveniki si med drugim prizadevajo pojasniti procese zaznavanja, mišljenja, pomnjenja, razumevanja jezika in učenja, zaradi česar je njihovo raziskovalno delo izredno pestro in razvejano.

Izraz “kognitivna revolucija” se pojavlja zlasti na področju psihologije, kjer se je razvila kognitivna psihologija kot upor proti prevladujočemu behaviorizmu. Kot poudarja Michael W. Eysenck (Eysenck, 1994), eden od urednikov revije *European Journal of Cognitive Psychology* ter avtor številnih knjig in člankov s

področja kognitivne psihologije, “predstavlja informacijsko-procesni pristop kognitivne psihologije novo paradigmo, v smislu kot ta pojem opredeljuje T. S. Kuhn v delu *The Structure of Scientific Revolutions* (1962)”.

Behaviorizem se je pojavil ob koncu 19. stoletja in je dominiral vse do šestdesetih let. Zgodnji behavioristi so pojmovali učenje kot avtomatičen, mehaničen in nezaveden proces. Empirično so proučevali reakcije organizma, predvsem živali, na različne dražljaje ter ugotavljali učinke nagrad in kazni na učenje. V okviru tega konceptualnega ogrodja ni bilo prostora za introspekcijo in zavest. Iz psihološkega besednjaka so izgnali vse “mentalistične” pojme, kot so zavest, predstava, čustvo, volja, pozornost, občutek itd., ter jih nadomestili s po njihovem mnenju bolj objektivnimi nazivi, kot so diferenciacija dražljajev, pogojni odgovor, verižni refleks itd. Ostro so zavračali

- spomin: korelacijska matrika (posamezni element matrike ustreza prepustnosti posamezne sinapse – ta kodira stopnjo korelacije med komponentama dveh vzorcev)
- priključitev iz spomina v zavest: Dražljaj iz okolja opišemo s t. i. vhodnim vektorjem, ki se pomnoži s spominsko (korelacijsko) matriko, da dobimo izhodni vektor – to je adaptirano novo nevronske stanje, ki je superpozicija starega zapisa v sistemu sinaps (izkušnje oziroma pričakovanj) in dejanskega stanja v okolju.

I. Hierarhične strukture vzorcev:

- sestavljanje vzorcev spremlja oblikovanje novih gestalt-nih atraktorjev višjega reda, ki so nereduktibilni
- frekvenčne sklopitve oscilirajočih nevronov
- mnogonivojske fraktalne strukture nevronske, kvantne in virtualne narave

J. Ravni zavesti:

- INTENCIONALNA ZAVEST (“zavest o nečem”): mednivojska koherenca oziroma korelacija objektov v okolju, ustreznih nevronske vzorcev-atraktorjev in kvantnih stanj. Prek citoskeleto, posebno mikrotubulov, naj bi kvantni in nevronske sistem interagirala. Tako kvantni kot tudi nevronske sistemi so sposobni realizirati rekurzivne

razlage vedenja z asociacijo misli, kar so ožigosali kot “mentalizem” ali z aktivnostjo nevronov, kar so imenovali “psihologiziranje”.

Eden najbolj znanih in najbolj vplivnih behavioristov Burrhus F. Skinner (leta 1970 ga je revija *American Psychologist* postavila na drugo mesto, takoj za Freudom, z vidika vpliva na psihologijo 20. stoletja) je na primer dokazoval, da je možno vse oblike vedenja razložiti z genetskimi dejavniki in zgodovino ojačevanj, katerim je bil organizem izpostavljen (Reed, 1993 in Sutherland, 1993). Njegov ekstremni behaviorizem je zanikal obstoj vseh nevidnih in nedotakljivih vzrokov vedenja. Tako je iz razlag človeške narave izključil upanje, strahove, prepričanja, dvome, občutke in misli, dejansko celoten svet notranjega življenja. Skinner ni verjel v duševnost kakršnekoli vrste. V tem smislu je celo imenovati ga psiholog precej zavajajoče. Sledil je namreč začetniku in utemeljitelju

behavioristične psihologije Johnu B. Watsonu, ki je sprva zavračal zavest kot predmet psihologije, kasneje pa je celo zanikal njen obstoj. Trdil je, da je zavest zgolj domneva, religiozen pojem, predsodek in ostanek magije. Podobno je bila tudi za znanega behaviorista Alberta P. Weissa zavest zgolj “mitološki pojem”. Na mesto vsega tega je Skinner postavil enostavne zakone učenja. Ljudje in živali, po njegovi teoriji, težijo k temu, da ponavljajo tista dejanja, za katera so bili predhodno nagrajeni, in se izogibajo tistim, za katera so bili kaznovani. Skinnerjev vpliv je začel upadati z nastankom kognitivne psihologije, ki je priznala bogastvo in pestrost duševnega življenja ter možnost znanstvenega proučevanja duševnih pojavov.

Mimogrede naj omenim, da je v zadnjih letih izšlo več zanimivih kritičnih analiz akademske kulture, v kateri je Skinner tako zelo uspel. Leta 1990 je izšlo delo Kurta Danzin-

- oziroma samorefleksivne procese, ki so enolično povezani z "objektom zavedanja".
- NEINTENCIONALNA ZAVEST ("zavest sama na sebi"): procesi na subkvantni ravni – na ravni "vakuuma" oziroma "hologibanja" ("osnovnega energijskega morja", ki ga je najverjetneje moč neposredno izkusiti ob globoki meditaciji in mističnih doživetjih. Dokazi za subkvantno naravo neintencionalne zavesti so tudi kvantna nelokalnost, razni razlogi iz teoretične fizike, poročila o parapsiholoških pojavih (predvsem telepatija), kolektivni intersubjektivni pojavi in kolektivno zavedno. Za navedene trditve mnogi jamčijo, da so eksperimentalno dokazane (Sheldrake, Orne, Johnson, Jahn idr.). Seveda pa je še veliko več poročil, ki so težko preverljiva, malo verjetna, zelo redka in neponovljiva, predstavljena v specifičnem simbolnem jeziku ali sploh neizrazljiva, zato jih lahko samo "vzamemo na znanje" ter ostanemo nevtralni, ne moremo pa jih (še) znanstveno sprejeti. Nekateri takšni pojavi (za večino od nas le hipotetični, za nekatere pa povsem realni) – telekineza, levitacija ipd. – kažejo na zveze zavesti s KVANTNO GRAVITACIJO. O tem, da je KVANTNA KOHERENCA osnova zavesti, največ pišeta anesteziolog Hameroff in matematični fizik Penrose.

Neintencionalna zavest, ki je ne smemo zamešati z običajno intencionalno zavestjo, je FUNDAMENTALNO FIZIKALNO

gerja *Constructing the Subject: Historical Origins of Psychological Research*, leta 1985 delo Johna M. O'Donnella *The Origins of Behaviorism: American Psychology, 1879-1920*, leta 1988 pa je izšel zbornik *The Rise of Experimentation in American Psychology*, ki ga je uredil Jill G. Morawski, in leta 1990 zbornik *Metaphors in the History of Psychology* v uredništvu Davida E. Learyja.

Seveda pa kljub dominantni vlogi behaviorizma behavioristična stališča niso bila nikoli splošno sprejeta. Taka obravnava učenja je kaj kmalu naletela na ostre kritike psihologov, ki so bili prepričani, da lahko višje razviti organizmi razvijajo vsaj pričakovanja, ter ugotavljali pomen ciljev, namenov in razumevanja v procesih učenja.

Ob tem je potrebno posebej izpostaviti tudi vlogo evropske psihologije za razvoj kognitivne znanosti, ki je razvila več zelo pomembnih kognitivnih pristopov, kot so genetska epistemologija

Jeana Piageta, kulturno-zgodovinski pristop Leva Vigotskega ter gestalt psihologija Wolfganga Kählerja, Maxa Wertheimerja in Kurta Koffke. Omeniti je potrebno tudi Otta Selza, ki je že v prvih desetletjih tega stoletja opredelil številne zakonitosti, na katerih temeljijo sodobni računalniški modeli nevronske mreže.

Kognitivna psihologija pomeni torej vrnitev k zgodovinskemu predmetu psihologije, saj zastavlja vprašanja, ki zadevajo naravo duševnosti. Problem zavesti, ki je bil skoraj celo stoletje v izgnanstvu, obravnava sodobna kognitivna znanost z novih perspektiv ter z novimi eksperimentalnimi metodami in tehnikami. Število publikacij, ki obravnavajo zavest, v zadnjih letih narašča. Med najbolj odmevna sodijo dela *Consciousness Explained* (1991) Daniela Dennetta, *The Emperor's New Mind* (1989) Rogera Penrose in *Astonishing Hypothesis* (1994) Francisa Cricka, ki so to tematiko odprle pred široko

DEJSTVO. Neintencionalne zavesti ni mogoče omejiti le na ljudi ali le na živa bitja, temveč "nastopa v" vseh kompleksnih sistemih, ki izhajajo iz enotne subkvantne celote. Vemo pa, da iz "vakuuma" izhaja ves materialni in virtualni svet, torej je neintencionalna zavest kozmološka prvina ter je ekvivalentna osnovnemu kvantnemu polju! Tukaj moram poudariti, da me kdo ne bi obsodil idealizma (sem holist, ne idealist!), da na ravni enovitosti vakuuma oziroma hologibanja postane sam izraz "neintencionalna zavest" preveč subjektivističen in nara-voslovno neprimeren. Hočem reči le, da je NEINTENCIONALNA ZAVEST (vsaj) NA ENAKI RAVNI FUNDAMENTALNOSTI KOT MATERIJA.

Intencionalna zavest je rezultat evolucije. Po nekaterih raziskavah (Lit 1) naj bi jo imeli tudi šimpanzi in (samo še) nekatere opičje vrste. Na to sklepajo po sposobnosti zavestnega bitja, da ima koncept lastnega Jaza in se zaveda samega sebe. Malo bolj sporna je širša kategorija bitij, ki se zavedajo, vendar se ne zavedajo sami sebe ali pa je to vprašljivo (mačke, psi, novorojenčki). Meja vsekakor ni ostra; imamo več stopenj intencionalne zavesti. Raziskave zgodnjeantičnih (Homerjevih) epov so baje pokazale (Lit 1), da zgodnji Grki še niso imeli koncepta lastnega Jaza (vsaj ne v današnji avtonomni obliki), saj so delovali, kot so bili sami prepričani, po navodilih bogov, (notranjih) duhov, demonov ipd. V teh zgodnjih epih naj junaki ne bi razmišljali SAMI, temveč naj bi jim "prišepetavali" bogovi. Seveda je takšna kategorizacija zavesti odvisna od

javnostjo. Ob koncu preteklega leta pa je začela Oxfordska univerza izdajati mednarodno multidisciplinarno revijo *Journal of Consciousness Studies*, katere cilj je na skupnem prostoru predstaviti popolnoma različne poglede na zavest, kot nastajajo na področjih kognitivne znanosti, kvantne mehanike, filozofije, psihologije, računalništva, nevrofiziologije in religije, med katerimi se pojavljajo, kot je zapisano uvodoma, fascinantne povezave. Pri tem si je uredniški odbor zastavil pomembno nalogo, ki so jo opredelili ob začetku izhajanja nove revije; in sicer poudarjajo: "Devetdeseta leta so bila proglašena za 'Desetletje možganov' predvsem zaradi izrednega razvoja v raziskovanju možganov in v tehnikah opazovanja možganov, ki so temeljito spremenile naše razumevanje kognitivnih procesov. *Journal of Consciousness Studies* smo začeli izdajati z namenom, da bi opozorili, da mora biti to tudi 'desetletje duha' in da bi

pokazali, da oba pojma nista nujno sinonimna" (*Journal of Consciousness Studies*, 1994).

Ob zaključku predlagam, naj se z ustrezno podporo kognitivni znanosti pridruži "Desetletju raziskovanja možganov" tudi Slovenija ter se tako enakopravno vključi v sodobne evropske in svetovne tokove mišljenja in raziskovanja.

LITERATURA

- President Bush Proclaims the 1990s "Decade of the Brain"*, *Neural Networks Today*, oktober, 1990, str. 1–3.
- ALDHOUS, P. (1992): *An Uncertain Start for a Brain Decade*, *Science*, 2. oktober, 1992, str. 23.
- MENDLEWICZ, J. (1992): *Brain Research in Europe* *Science*, 22. januar, 1992, str. 442.
- LIGHTHILL, J., SUTHERLAND, N. S., NEEDHAM, R. M., LONGUET-HIGGINS, H. C.,

definicije oziroma od razmerij in zvez med pojmi zavest, samozavedanje, Jaz, Sebstvo.

Zakaj potrebujemo za razlago intencionalne zavesti mnogonivojsko koherenco ter moramo vedno znova opozarjati na celostnost?

Oglejmo si proces natančneje: Neki predmet v okolju je makroskopski objekt, ki ga modelira klasična fizika. Človekova manipulacija z okoljem nujno zahteva uporabo makroskopskih pripomočkov, npr. njegovih udov. Premike udov regulira nevronska motorični sistem, kvantni sistem je premalo močan. Vendar na drugi strani kaže, da je zavest povezana s kvantnimi procesi. Poleg duhovnih stanj k temu namigujejo tudi enotnost zavesti, sinteza multimodalnih dražljajev in dejstvo, da iz kvantnih procesov izhajajo vsi procesi klasične fizike. Če na primer zavestno premaknemo vazo, pri tem nujno sodelujejo:

- vaza – opazovan makroskopski zunanji predmet
- svetloba – kvantni delci fotoni, ki se odbijajo od vaze in vzbujajo receptorne nevrone na očesni mrežnici, nevroni pa so makroskopske celice in jih večinoma obravnavamo s klasično fiziko
- asociativna nevronska mreža (nekakšna makroskopska replika kvantnih principov systemske dinamike)
- subcelularne strukture, npr. mikrotubuli, ki naj bi bili neuro-kvantni posredniki in so povezani v nekakšne fine “nevronske” mreže; znotraj mikrotubulov pa se nahajajo mreže električnih dipolov oziroma spinov

MICHIE, D., (1973): *Artificial Intelligence, A Paper Symposium, London Science Research Council.*

JOHNSON-LAIRD, P. N. (1988): *The Computer and the Mind, An Introduction to Cognitive Science, MA: Harvard University Press, Cambridge.*

SCHEERER, E. (1988): *Towards a History of Cognitive Science, International Social Science Journal, februar, 1988, str. 7–19.*

EYSENCK, M. W. (ur.) (1994): *The Blackwell Dictionary of Cognitive Psychology, Blackwell, Oxford.*

REED, J. W. (1993): *Bold Claimant, Science, 26 november, 1993, str. 1459–1460.*

SUTHERLAND, S. (1993): *Impoverished Minds, Nature, 26. avgust, 1993, str. 767.*

The Editors, Introduction, Journal of Consciousness Studies, Summer 1994, str. 4–9.

Marko Uršič

Analiza in sinteza pri iskanju nove “holistične paradigme”

Ko sem preiščeval, kaj lahko povem v kratkih desetih minutah na forumu »Vidiki razvoja kognitivne znanosti«, da ne bo ne preveč abstraktno-spolšno, ne preveč parcialno za obravnavano holistično tematiko, sem se odločil, da se navežem na Perušev stavek v uvodu knjige *Vse v enem, eno v vsem*, kjer avtor zapíše: »Zadrževanje samo v okvirih specializiranih ved postaja neprimerna in lažna skromnost in omejenost. Možnosti za nov holističen pristop že imamo.« (Str. 14.) Pravzaprav je celotna Peruševa knjiga, ki jo ocenjujem kot zelo zanimivo in izvirno, namenjena prikazovanju teh možnosti, ki jih v sodobni znanosti ponujajo teorije nevronske mreže oziroma paralelno dis-

- kvantni sistem, ki je znotraj mikrotubulov (ti so nekakšne cevke npr. v aksonu nevrona) v stanju kvantne koheren- ce, kar je hipotetični fizikalni korelat enotnosti zavesti
- subkvantna raven (“vakuum”), ki naj bi bila osnova za transcendentalno oziroma neintencionalno zavest
- nevrnske in kvantne virtualne strukture (atraktorji), ki jih doživljamo kot mentalne reprezentacije vase
- motorični nevroni, ki regulirajo raztezanje in krčenje mišic, kar privede do premika vase

Motorično akcijo pa moramo stalno senzorično spremljati in obenem se je (lahko) zavedamo. Za to pa je nujno potrebno vzpostaviti PROCESUALNO ENOTNOST predmeta, fotonskega polja, nevrnske mreže in njenih atraktorskih struktur, kvantnega polja “v” mikrotubulih in širše. To je mnogonivojska koherenca.

Razvoj duševnosti in intencionalne zavesti je posledica postopnega zloma simetrije neintencionalne zavesti oziroma diferenciacije kvantnega polja. Zlom simetrije prinaša ustvarjanje kvantnih nehomogenosti (materije) in virtualnih struktur, ki vedno spremljajo sistemske procese. Za duševnost potrebujemo specifične enolične korelacije materialnega in virtualnega.

MONIZEM se zaveda enotnosti zavesti PRED zlomom simetrije sistema, DUALIZEM opozarja na pole materialno-virtualno PO zlomu simetrije. MATERIALIZEM priznava le materialni pol, IDEALIZEM le virtualnega. Dualistično kognitivnofilozofsko prepričanje pa se deli še na INTERAKCIONIZEM (materija in duh

tribuirani kompleksni sistemi, v t. i. “novi duhovnosti” pa, med drugim, tudi meditacijske prakse in mistična doživetja. Gre za »mnogonivojski pristop«, ki ugotavlja in raziskuje zrcaljenja in izomorfizme med različnimi ravnmi. Podoben pristop je značilen npr. za znano, zdaj že skoraj klasično knjigo Douglasa Hofstadterja *Gödel, Escher, Bach* (1979), o kateri sem pisal v svojem eseju “Meje izomorfizma”, kakor tudi za druga sorodna holistična dela.

S Perušem si deliva prepričanje, da je prizadevanje za novo celovitost nujno tako s teoretičnega kakor tudi s praktično-etičnega stališča. Novoveške razmejčitve med znanostjo na eni strani in duhovnostjo (tj. umetnostjo, filozofijo, religijo) na drugi strani so nas v 20. stol. privedle na razpotje, ob katerem se je izkazalo, da sta obe poti, kot ločeni druga od druge – slepi. Bolj kot kolega Peruš pa sem skeptičen glede dejanskih možnosti za vzpo-

stavitev nove sinteze. Ena izmed osrednjih težav, na katero želim opozoriti v tem kratkem prispevku, je jezik – *analitični jezik znanosti* na eni strani in *jezik duhovne sinteze* na drugi. “Meje mojega jezika so meje mojega sveta,” se glasi eden izmed slavnih Wittgensteinovih stavkov.

Jezik znanosti je na paradigmatični ravni vselej analitičen, tudi takrat, ko znanost skuša spregovoriti o novi, holistični paradigmi (npr. o “nelokalnosti” kot osnovnem fizikalnem načelu ipd.). Ilustracija te trditve, da je *jezik znanosti ireduktibilno analitičen* – trditve, ki se vam bo morda zdela malce preostra – je tudi sama Peruševa knjiga: napisal jo je znanstvenik (ki je seveda obenem izjemno tenkočuten in premišljujejoč človek), napisana je v analitičnem jeziku znanosti, in sicer *tudi* v tistih poglavjih, ki govorijo o mysticizmu in duhovnosti. Saj drugače, kot se zdi, *znanstvene* knjige o novem holizmu

vplivata drug na drugega) in PARALELIZEM (materija in duh sta sinhronizirana, vendar ne vplivata drug na drugega). Rekel bi, da materija (nevroni) in duševnost (atraktorji – gestalti) delujeta drug na drugega SAMO PREK KARDINALNEGA NEVRONA, ki regulira in kodira ves vzorec atraktor, sicer pa sta lahko le sinhronizirana. Atraktor je virtualna (nadmaterialna) struktura, nevron pa je materialen, zato ne moreta interagirati v pravem pomenu besede. Bolj “neposredno” lahko interagirata prek “točke, ki je še najbolj skupna” – to je prek kardinalnega nevrona. Naše psihofizično vprašanje lahko nazorno ilustriramo z naslednjim: Ali posamezni državljani (nevron) interagira z državo (vzorcem-atraktorjem) ali le z njenimi predstavniki (kardinalnimi nevroni)?! Vzorec-atraktor je nekakšen organizacijski režim. Tega najbolj podpira nevron, ki “ima oblast” – kardinalni nevron. Vsak državljani (nevron) je del države (vzorca-atraktorja), vendar šele “če ima oblast (pomen)”, lahko dejavno narekuje državni režim...

Gledano celovito se mi zdi, da možgani-duševnost NA RAZLIČNIH RAVNEH delujejo v skladu z različnimi kognitivnofilozofskimi teorijami, ki smo jih navedli. Menim, da alternativa kognitivne znanosti ni v izbiri ene smeri, ampak v preučitvi območja veljavnosti vsake posamezne teorije. Morda je metoda SINTETIČNEGA SUPERPONIRANJA TEORIJ zgolj začasna rešitev, vendar trenutno le ta prinaša bistvene novosti, ne da bi se posamezne smeri medsebojno zatirale.

Teoretični razlogi, ki podpirajo tezo o fundamentalnosti neintencionalne zavesti, so v dejstvu, da je mogoče dojemati

sploh ni mogoče napisati. Pri tem pa ne gre za kako nehoteno ali nezavedno ohranjanje t.i. “kartezijanske paradigme”, temveč gre za to, da se znanost ne more odpovedati samim osnovnim *principom racionalnega diskurza*, ki jih je prvi opredelil že Aristotel: identiteti, neprotislovnosti, jasni in razvidni definiciji, klasifikaciji, dedukciji, induktivni generalizaciji, pa Leibnizovemu načelu zadostnega razloga za kontingentne stavke itd. Toda, po drugi strani, je *topos* duhovnega holizma, tistega “enega v vsem”, *onkraj* teh principov, prav v protislovju, paradoksu, bolečini nekonsistence, v izgubi in zabrisu identitete, ali, kot uči budizem: v “brezbarvni luči praznine”.

Vstop v mistično spoznanje celote, v “globalno poenotenje” sebe in univerzuma, o čemer piše Mitja Peruš, zahteva zanos, pesniško in/ali vidčevo videnje in občutenje, meditantovo zamaknjenje – brez tega ostane celota le na ravni

miselne abstrakcije. Seveda povsem verjame Mitjevim zagotovitvijo, da je sam skušal mistična doživetja in da piše na osnovi teh izkušenj – vendar tukaj ne gre za subjektivno, temveč za objektivno težavo, za nemoč dikcije, jezika, še posebej znanstvenega analitičnega diskurza pri izrekanju neizrekljivega Enega. Tega problema se naš avtor zaveda, saj na 138. strani zapiše:

“Tukaj se mi zdi nujno poudariti, da sem takšna /mistična/ doživetja sam imel! O tem vsaj zame ni nobenega dvoma. Brez njih ne bi imel pravice pisati tega poglavja. Že tako je zelo vprašljivo, saj ga pišem v običajnem *razumskem analitičnem stanju zavesti, ki se povsem razlikuje od sintetičnega mističnega stanja zavesti*” (podčtrajl M. U.).

Peruš opredeli mistično doživetje kot “občutje Enega, Absolutnega, vseobsegajočega in samozaokroženega Univerzuma”, v katerem “mistik doživi sebe kot neločljiv del celote”

kvantno raven in gravitacijsko polje kot KOMPLEKSNA SISTEMA. Gravitacija je po relativnostni teoriji povezana z ukrivljenostjo prostora-časa. Po domače rečeno, tako prostor-čas kot tudi gravitacija sta posledici nehomogenosti v (sub)kvantnem polju. Te nehomogenosti pa so izraz sistemske dinamike "osnovnega polja". Podobno kot delci izhajajo iz paralelno-distribuiranih procesov v "vakuumu", tudi atraktorji nastajajo na osnovi paralelno-distribuiranih nevronske procesov.

Kohonenov model zaznavanja predvideva, da se naključno porazdeljeni zunanji dražljaji v možganih topološko organizirajo glede na stopnjo medsebojne korelacije. To pomeni, da se bolj PODOBNI dražljaji zakodirajo BLIŽE skupaj v t. i. mape možganske skorje. PROSTORSKA STRUKTURA skorje (časovne sekvence se tudi kodirajo prostorsko) nastane na osnovi KORELACIJ med vzorci, ki neurejeno prihajajo iz okolja. Skratka, PROSTORSKO-ČASOVNE VZORČNE STRUKTURE SO POSLEDICA SISTEMSKE DINAMIKE NEVRONSKE MREŽE. Podobno velja tudi na subkvantni ravni: PROSTOR-ČAS IZHAJA IZ SISTEMSKE DINAMIKE "HOLOGIBANJA" ("mrež" vakuumskih fluktuacij).

Zavest, kvantna gravitacija in pojem prostora-časa imajo torej nekaj skupnega. Skupni imenovalec je spet kolektivna paralelno-distribuirana dinamika kompleksnega sistema – prav v tem so si nevronske, kvantne in virtualne procesualne strukture sorodne!

Če smo še natančnejši: lokalizacija kvantnih delcev se pojavlja podobno kot proces "zmagovalec-dobi-vse" v nevronske

(prav tam) – s to definicijo se povsem strinjam in mislim, da je na analitični ravni ustrezna. Seveda pa ta opredelitev *ostaja na ravni meta-jezika*, na ravni analitične znanosti, ki skuša kot svoj tematski predmet obravnavati celoto, sintezo vsega v enem in enega v vsem. Sâmo mistično doživetje pa se analizi izmakne (čeprav ga analiza pred-postavlja). Prisotnost "tistega neizrekljivega" bi bila evocirana v pesmi, molitvi, zamaknjenju, tihem zrenju...

"O čemer ne moremo govoriti, o tem moramo molčati," se glasi slavna 7. teza iz Wittgensteinovega *Traktata*. Kot vemo, se je sam Wittgenstein te svoje teze pozneje odrekel v povsem praktičnem smislu, namreč da ni zdržal v zapovedi molka. In res se pravzaprav lahko vprašamo – le zakaj naj bi molčali? Saj so navsezadnje tudi največji mistiki v zgodovini izrekli mnogo besed o "tistem neizrekljivem". Poanta 7. teze bržkone ni v

samem "preprostem" molku, temveč v zavedanju odprtosti skrivnosti, ki mora ostati *skrivnost*, četudi besede nanjo "kažejo".

Pri iskanju nove holistične paradigme si lahko priključimo v misli srečanje med filozofom Avicenna (Ibn Sina) in sufijem Abu Saidom, srečanje, ki je zabeleženo v *Sufijskih zgodbah modrosti* (prev. Evald Fliser, založba Julija Pergar, Ljubljana 1993):

Ko sta se filozof in sufi srečala, je Avicenna dejal:

"To, kar jaz vem, on vidi."

Abu Said pa je rekel:

"To, kar jaz vidim, on ve."

Da bi se filozof in sufi še bolj približala "Enemu v vsem", bi se jima moral pridružiti še pesnik ali romar, ki *čuti*. Zakaj celostno spoznanje, ki so ga pred davnimi stoletji imenovali gnoza (*gnosis*), je trojna pot: védenje, videnje, čutenje.

mreži. Neki paralelno-distribuiran vzorec-atraktor kodira mentalno stanje. Znotraj njega pa določen nevron (t. i. kardinalni nevron) postane najbolj dominanten in sam prevzame levji delež informacijskega zastopanja. Kardinalni nevron je seveda lokaliziran, ves vzorec pa je razpršen po bolj ali manj vseh možganih. Ravno tako je tudi na kvantni ravni: nelokalizirano kvantno stanje se lahko v posebnih okoliščinah manifestira kot lokaliziran delec. Kvantno lokalizacijo sproži proces merjenja ("kolaps valovne funkcije"), prevlado kardinalnega nevrona in njegov prevzem kodirne vloge pa sproži dražljaj iz okolja (zaznavanje). Zunanji dražljaj privilegira tiste nevrone, ki so mu najbolj ustrezni, in eden od njih postane kardinalen.

V knjigi sem posebno poudarjal pomen kolektivne sistem-ske dinamike, konteksta, razmerij in odnosov med vzorci za duševnost. Za razliko od dosedanje literature o kognitivni znanosti sem se bolj posvetil osnovam intuitivnega in ustvarjalnega mišljenja ter dal znanstveno legitimnost meditativnim in mističnim stanjem zavesti.

Introspekcijo dojemam kot NOTRANJE MERJENJE, ki je legitimna empirična metoda, vendar bi ostala neartikulirana, če njenih izsledkov ne bi primerjal z računalniškimi simulacijami in analognimi fizikalnimi modeli (kot so nevronske mreže, spinski sistemi, kvantna fizika).

2. ODGOVOR PROFESORJU MATJAŽU POTRČU NA KRITIKO MOJE KNJIGE VSE V ENEM, ENO V VSEM (MOŽGANI IN DUŠEVNOST V ANALIZI IN SINTEZI)

Profesor Potrč je podal negativno kritiko moje novoizdane interdisciplinarne knjige o zvezah med možgani in duševnostjo. Odgovor objavljam, ker je bila kritika na eni strani tehtna in podrobna, na drugi strani pa niso bili upoštevani mnogi pomembni poudarki iz knjige, kar je pripeljalo do negativne ocene.

Prof. Potrč, s katerim je sicer bilo sodelovanje vedno dokaj vzorno, me je vselej želel pripraviti do tega, da bi svoje teze lokaliziral in naredil statične, da bi jih bilo mogoče ovreči. Vendar je struktura možganov-duševnosti dinamična, evolutivna in odvisna od okolja. Zato je tudi najprimernejši model zanjo (model pa je vedno samo model) dinamičen oziroma takšen, ki daje natančno opredeljene odgovore šele ob natančno opredeljenih okoliščinah.

Naslov "Vse v enem, eno v vsem" je glava sintetičnega prikaza mnogonivojske strukture možganov-duševnosti, zato je prof. Potrč svojo negativno kritiko usmeril predvsem v to ekstremiteto.

Vendar sem v svoji knjigi opisal RAZLIČNE RAVNI SIMETRIJE, ki prehajajo od NESPOZNAVNE POPOLNE SIMETRIJE k ravnem ZLOMLJENE oziroma RELATIVNE SIMETRIJE. Strinjam se s Paramenidom (kot ga navaja prof. Potrč), vendar ustvarjam kompromisne modele za potrebe našega sveta zlomljene simetrije, v katerem omenjene različne ravni SOBIVAJO! Sobivanje raznih vidikov je vsaj najprimernejši modelski približek večplastnosti sveta in organizma-duha v običajnem stanju zavesti.

Poglejmo RAZNE SOBIVAJOČE RAVNI SIMETRIJE od globalne simetrije do nivojev vse bolj zlomljene simetrije:

1. Popolna simetrija – “vakuum” ali “hologibanje” (po Bohmu): Vse-Eno, celota, ki ne dopušča delov

2. Simetrija uniformnega paralelno-distribuiranega kompleksnega sistema: mreža množice “osnovnih” elementov in vezi – to je matematična “nevronska” mreža na subkvantni ravni, ki obstaja onstran prostora-časa oziroma ustvarja prostor-čas kot posledico lastne systemske dinamike. “Vsi za enega, eden za vse”; “vse v enem, eno v vsem”, kolikor je “eno” sploh ločljivo od “vsega”.

3. Kvantna raven – mreža delcev in interakcij v prostoru-času: “vse IMPLICITNO v enem, eno IMPLICITNO v vsem”; “vsi (vsaj posredno) za enega, eden (vsaj posredno) za vse”. Posredno zato, ker zlom simetrije prinaša senčenje in lokalizacijo. O tej ravni sem pisal v Dodatku A in prikazal na primeru Huygensovega načela ter Feynmanove interpretacije Schroedingerjeve enačbe.

4. Simetrija biološke nevrnske mreže kot nekakšne makroskopske (“fraktalne”) rekonstrukcije kvantne mreže: Gosta (četudi nepopolna) prepletenost zagotavlja efektivno funkcionalno simetrijo. Ta se zlomi šele z oblikovanjem vzorcev-atorjev, ki kodirajo posamezne mentalne reprezentacije. Torej so med seboj razločljive kategorije šele posledica zloma prvotne simetrije pod vplivom dražljajev iz okolja. Ta izvorna simetrija se koristno izraža pri asociacijah med duševnimi vzorci-atorji. Kako bi sicer koncept mačke in njene tačke lahko sploh kdaj bila povezana, če ne preko te skupne “nižje ležeče” celote, ki se je kasneje diferencirala?!

Izvorni holizem se kaže v pravilu izmenjave signalov “vsi za enega, eden za vse” (dobesedno za tiste biološke nevrone, ki so neposredno povezani, sicer so povezani vsaj posredno). Geslo “vse v enem, eno vsem” pa velja na tej ravni v informacijskem smislu: na osnovi delne informacije lahko prikličemo celotno.

Matematične analize kažejo, da tudi močno razredčena mreža ohrani večino atraktorjev in omogoča zadovoljiv priklic. Niti večji kirurški posegi ne uničijo duševnih struktur, če le niso uničeni tudi najpomembnejši kardinalni nevroni. Takšna dejstva podpirajo efektivni holizem biološke nevronske mreže, pri katerem ostanejo le tiste sinaptične povezave, ki kodirajo neke spominske korelacije.

5. Lokalne nevronske mreže – lokalne simetrije

6. Virtualna rekonstrukcija simetrije na višjih ravneh vzorcev- atraktorjev oziroma gestaltov (višje kategorije, Jaz, občutja harmonije ipd., intencionalne enote višjega reda – oblikovane na osnovi virtualnih vezi in koherence nihanj nevronskih aktivnosti). Uporabljam tujko “gestalt” (namesto slovenskega pojma lik), ker so gestalti tudi nevizualnega tipa (npr. melodija). Pojem “oblika” bi bil primeren, vendar gestalt ni nujno “otipljiv”, zato je v ta namen abstraktna tujka nemara ustreznejša.

7. Simetrija zlomljena: vse več nehomogenosti, nekoherentnosti, celota razpade na dele.

Hopfieldov model oziroma virtualno hierarhizirani Hakenov sinergetski model sta najprimernejša za modeliranje globalnih procesnih simetrij možganov-duševnosti. Preostali modeli so primernejši za klasifikacijo pri zaznavanju, za izvajanje gibalnih dejavnosti (motorike) ipd., ne pa za višje duševne procese. Pri Hopfieldovem modelu so vsi nevroni povezani z vsemi in vsak nevron sodeluje pri hkratnem sooblikovanju vseh vzorcev. Ker pa je tako gosta povezanost za konkretne potrebe preveč potratna, se biološka mreža z notranjo selekcijo redči in ostane povezana le toliko, kolikor je potrebno. Lahko pa se kakšne povezave tudi obnovijo s pomočjo systemske dinamike v subcelularnih strukturah (v subcelularni “mreži”). Možganov in duševnosti ni mogoče razlagati brez dinamike kompleksnega sistema, njegovih preslikav in notranjih odnosov.

MNOGONIVOJSKI DINAMIČNI HOLIZEM ne dopušča stroge definicije osnovnih elementov (formalnih nevronov) in interakcij (formalnih vezi). V fiziki ni delcev, ki bi bili absolutno osnovni. Systemsko rešitev problema ponujajo “bootstrap”-teorija in dela Bohma, Hileyja, Bella. V bioinformatiki pa ni osnovnih informacijskih enot. Imamo le nekakšno fraktalno hierarhijo interagirajočih ravni, ki se skupaj na specifičen način odzivajo na specifične dražljaje iz okolja, kar nas privede k mnogonivojski dinamični celoti. Katere ravni so najpomembnejše za katere miselne procese, je še odprto vprašanje. Kaže pa, da moramo ločiti vzorce, ki so predmet zavesti, od podza-

vestnih vzorcev ipd. – oboji so si najverjetneje izomorfno (“fraktalno”) podobni ter prehajajo med kvantno in nevronske ravni (oziroma med neintencionalno zavestjo, intencionalno zavestjo in nezavednim procesiranjem). POMEN vzorcev-atriktorjev, kot ga razlagam, je v kolektivni dinamiki nevronov in celih vzorcev, v medsebojnih korelacijah in kontekstu, ne v elementih samih. Pomena res ni v nepomenskih elementih (kot pravi Potrč), temveč v njihovih interakcijah, primerjavah in skupinskih preslikavah (kar pa Potrč spregleda).

Na več mestih sem tudi govoril, da se topološko korektni vzorci, ki jih vpliv okolja vtisne npr. v prvo plast očesne mrežnice (npr. vzorec črke E), kasneje abstrahira (najprej neposredno že na sredi strani 24).

Intencionalnost se da razlagati z oblikovanjem specifičnega vzorca-atriktorja kot odziv na specifični dražljaj iz okolja. Rekonstrukcijo izomorfnih, z okoljem koreliranih vzorcev-atriktorjev sem natančno opisal. Paralelno-distribuirani nevronske vzorec, ki deluje kot dno virtualnega atraktorja, je vezni člen med materialnim in duševnim...

Prof. Potrč je dobro odkril osrednje probleme znanosti o kompleksnih psihofizičnih sistemih, vendar žal pogosto ni zaznal mojih odgovorov in odzivov nanje, ki so že bili vgrajeni v knjigo samo. Knjigo, ki govori o tako zapleteni sestavljeni celoti, kot so možgani-duševnost, je potrebno brati celovito in sintetično. Prof. Potrč je v slovensko kognitivno filozofijo upravičeno vnesel pojem mehkost, ki naj bi izven območja logičnega mišljenja preseгла analitično togost logičnega pozitivizma. Zakaj principa mehкости ne bi uporabil še pri tolmačenju moje knjige? Priporočljivo je, da ljudje presežejo omejenost svojih atraktorjev, kjer je to mogoče in smiselno (ob globalnem pogledu), ter atraktorje obdržijo le ob konkretnem, analitičnem, lokalnem pogledu. En sam pogled pa je za kognitivno znanost premalo.

Svet, možgane in duševnost lahko smatramo za dinamične, zato je najboljši model nečesa dinamičnega prav tako dinamičen. Priznam pa, da je za potrebe komunikacije, didaktike in formalizacije dinamični notranji model primernejše ustaliti, vendar šele v takih primerih in če ne gre drugače. Dinamični notranji modeli so možni – vsaj z intuitivnim in celostnim doživljanjem, ki izhaja iz poprej pripravljene analitične osnove. Neposredno doživljanje, pa tudi njihov mistični vrhunec, je lahko v posebnih primerih tudi brez pogoja intersubjektivno (nasprotno Potrčevi trditvi); še več – vselej je intersubjektivno, če osebe vstopijo v skupno stanje zavesti. Ljudje, ki takšnih izkušenj niso imeli, lahko vanje verjamejo ali pa (v najbolj odklonilnem primeru) ostanejo nevtralni. Nevtralni zato, ker mistiki žal svojih doživetij ne morejo (ne moremo) dokazati

kjerkoli in kakorkoli (ponovljivo). Nasprotovanje, ki je v tem primeru brez osnove, pa ni znanstveno. Možnosti preverjanja so, vendar jih mnogi znanstveniki nočejo ali ne znajo uporabljati. Vsakdo lahko izraža svoje izkušnje, vendar vsakdo drug sme ostati do njih tudi zadržan. To je nujna idejna "demokracija" in svoboda.

Bralcem predlagam, da se vrnejo h knjigi sami, ki daje manj omejene opise kot sta Potrčeva kritika in ta moj kratek odgovor.

Prof. Potrču pa se kljub vsemu zahvaljujem za polemiko in za dosedanje sodelovanje.

3. DRUGI ODMEVI IN SKLEP

BOJAN RAUTER KOSIČ je v svojem članku v Slovenskih novicah (4. maja 1995) podal kritiko knjige *Vse v enem, eno v usem* prav z nasprotne strani kot prof. Potrč. Potrč je kritiko naslovil "Mistika ni filozofija", Rauter Kosič pa je zapisal, da se "izhod (za kognitivno znanost) skriva v mislečevem samorefleksivnem pristopu, ki mu bo uspelo preseči objektivistični pogled in združiti v višjo sintezo ne le nasprotujočih si pojmov, marveč tudi lastno misel". Slednji mi je očital dualizem in pomanjkanje notranje-izkustvene prepričljivosti. (Verjetno je v knjigi pogrešal opis notranjih izkušenj, kakršnega sem podal v eseju "Tarikova velika zaokrožitev", *Sodobnost*, št. 10 / 1992, str. 959-973.) Dejal je, da so pojmi duša in telo lažni in spoznavno neustrezni, t. i. problem telesa in duha (problem njune povezave) pa je kvazi-vprašanje. Zanj je torej moja knjiga še PREMALO monistična in holistična.

Za večino NARAVOSLOVCEV pa je problem duha in zavesti kvazi-znanstven v drugem smislu. Zato naravoslovje vse več ve o materialnih osnovah, nič pa o fenomenološki nadgradnji. Vendar moram posebej poudariti, da je to le mnenje tistih naravoslovcev, ki se s problemom možganov IN duševnosti niso nikoli mogli ali utegnili sistematično ukvarjati. Jaz kot naravoslovec sem moral opustiti redukcionizem, takoj ko sem želel proučevati tudi duševnost, ne le možganov. Enako velja tudi za kolege s tem zanimanjem doma in v tujini. Ljudje DOŽIVLJAMO MENTALNE REPREZENTACIJE – ATRAKTORJE, ne pa (vsaj ne neposredno) ustreznih nevronskega vzorca ali kvantnih stanj samih zase!

Veliko pa je bilo tudi pozitivnih kritik moje knjige, ki pozdravljajo poskuse povezovanja...

Moje izkušnje kažejo, da je razpon možnih pogledov zelo širok, zato jih je težko usklajevati, posebno ker so vsi pogledi v sebi v glavnem konsistentni in upravičeni. Njihova nekonsis-

tentnost se deloma pojavlja le v njihovi nekompatibilnosti! Z mojega zornega kota pa za nekompatibilnost oziroma medsebojno izključevalnost pogledov ni potrebe in smisla (razen seveda, če to vodi v strpen in produktiven dialog). Nasprotno, menim, da je prihodnost kognitivne znanosti (vsaj zaenkrat) v iskanju SINTEZE v SUPERPOZICIJI raznih pogledov in disciplin. Seveda pa moramo upati tudi v zasnovanje morebitnega enotnejšega znanstvenega in institucionalnega okvira ter skupnega jezika vsaj v prihodnosti.

Kompleksni sistemi, kakršen je tudi možgani-duševnost in njihove fizikalne osnove (nevronske mreže, kvantni sistemi), so polivalentni oziroma mnogoteri sami po sebi ali pa jih le kot take lahko znanstveno obravnavamo. Nevronski spomin in nevronski korelati objektov zavesti so superpozicije vzorcev-atraktorjev in njihovih korelacij. Kvantno stanje je superpozicija lastnih valovnih funkcij, po Everettovi interpretaciji (ki je ni zmogel še nihče znanstveno spodnesti) pa celo superpozicija paralelnih "univerzumov". Ni torej sledu o enem samem objektivnem fizikalnem stanju, eni sami znanstveni resnici, marveč se zdi, da je primernejše (vsaj zaenkrat) graditi INTERDISCIPLINARNE SUPERPOZICIJE posameznih pogledov, znanj in njihovih ravni. MODELI KOMPLEKSNIH SISTEMOV (npr. NEVRONSKE MREŽE) so lahko VEZNI ČLEN.

Enotnost ter celovitost možganov-duševnosti in zavesti pa sta neposredno spoznavna nemara le skozi introspektivna in mistična doživetja, ki so (žal) bolj ali manj privatna zadeva posameznika, vendar POVSEM LEGITIMNA!

Kognitivni problem je končno uradno in javno odprt tudi v Sloveniji. Upajmo v čimveč plodnih predlogov njegovega reševanja in razumevanja.

Mitja Peruš, dipl. inž. fizike, podiplomski študent kognitivne znanosti na Oddelku za filozofijo Filozofske Fakultete in podiplomski študent fizike na FMF.

OSNOVNA LITERATURA

(Podrobnejši spisak je v knjigi *Vse v enem, eno v vsem.*)

OAKLEY, D. A. (ur.) (1985): *Brain and Mind*, Methuen, London, New York.

PENROSE, R. (1994): *Shadows of the Mind (A Search for the Missing Science of Consciousness)*, Oxford Univ. Press, Oxford.

Journal of Consciousness Studies, vol. 1 (1994), posebej: S. R. Hameroff: *Quantum coherence in microtubules; neural basis for emergent consciousness?*, št. 1, 91-118.

STERN, A. (1994): *The Quantum Brain (Theory and Implications)*, North Holland / Elsevier, Amsterdam.

- AMIT, D. (1989): Modeling Brain Functions (The world of attractor neural networks), Cambridge Univ. Press, Cambridge.*
- PERUŠ, M. (1995): Analogies of the quantum and neural processing – consequences for cognitive science, Proceedings “New Directions in Cognitive Science”, Saariselka, Finland.*