

Драјан М. ПАВЛОВИЋ*

Редовни професор Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију
Универзитета у Београду, у пензији

Дарко М. ЂУРЂЕВИЋ**

Теолог, Архејерејски намесник први ваљевски, Епархија ваљевска

ДУША, КВАНТНА СТРУКТУРА И МОЗАК – БИОЛОШКО-ФИЗИЧКИ АСПЕКТИ И ТЕОЛОГИЈА***

Ајсџиракџи: Религија говори о души као суштини човековог бића али и савремене неуронауке и физика у својим истраживањима постају све ближе овом концепту. Душа је бесмртна по благодати. Из православног хришћанског аспекта највиши степен развоја људске душе је откривање и усмерање душе према Богу.

У основи целе физике лежи принцип акције из кога се изводе сви основни закони физике, а максимални облик овог принципа би одговарао биолошком понашању. Живи организми би се понашали као последица каузално одређених квантних процеса што још увек очекује експерименталне доказе. Пенрос-Хамерофљев модел сматра „душу“ квантним компјутером који постоји и у материјалном свету док је људска јединка жива, али по биолошкој смрти наставља живот у финој квантној структури створеног света. Према актуелним хипотезама у супресији квантних ефеката на макроплану учествује процес декохеренце, који настаје када квантни објекат ступа у контакт са околином.

Пенрос-Хамерофљев модел претпоставља да су тубулини квантне јединице у микротубулним квантним компјутерима. Дерандомизација (у смислу уређености), насупрот ентропије (у смислу неуређености) је битан предуслов живота. Дерандомизацију (уређеност) омогућује енформија. Неопходност увођења „грегег“ базичног принципа у теорију о „свему“ одражава неодрживост искључиво материјалистичког приступа. Новија истраживања не потврђују значај микротубула.

Могли би рећи да и наука и религија говоре о истим или сличним феноменима, спознатим на различите начине, са другачијом терминологијом али које конвергују.

Кључне речи: душа, квантна теорија, микротубули, Пенрос-Хамероф модел, декохеренца, енформија, квантно уплитање.

УВОД

Шта је материјално, а шта евентуално и нематеријално у човеку, одувек су била питања на која смо као врста желели одговоре и тражили различитим начинима. Рано у људској заједници се развијала религија, тј. покушај откривања света

* Редовни професор, dpavlovic53@hotmail.com

** Теолог, svestenikdarkova@gmail.com

*** Ова студија је подржана средствима Министарства за науку Републике Србије (Пројекат 175033). Funding. This study was supported by a grant from the Ministry of Science of Republic of Serbia (Project 175033).

у његовој вишој сврси, односно **телеологија** сваколиког дешавања, као и емпиријско истраживање материјалног. Са једне стране ту је божанско откриће великих тајни стварања, а са друге научно сазнање, на изглед супротстављено. Наука је одавно превазишла оквире видљивих аспеката материјалног и зашла у макро - и микрокосмос, апстрактне домене стварности, основу материјалног света и кроз тај напредак се све више приближавала религији. Неки науку доживљавају и као апологетику атеизма, док је други сматрају од Бога датим средством откривања тајни (Павловић 2019). О односу науке и религије и њиховој међусобној интеракцији најбоље је описана речима: „Проучавајући свет, почињемо да разумемо свети поредак и да мислимо на божански начин; то што чинимо у науци, можда је само молитва на други начин. Ако се Бог схвати и као *λοῖος*, онда је наука само логичан начин обожавања, богослужење на једном другом олтару” (Ракочевић, Јеленковић 2021, 142).

Посебно место у размеђу вере и науке заузима питање душе (старојеврејски *нефеш*; старогрчки *ψυχή*; латински *anima*; енглески *soul*) (Јанарас 2000: 87; Lee 2014): да ли је има, које су њене карактеристике ако постоји, у каквом је односу са нематеријалним светом и Богом и у каквом је односу са телом. У овом раду ћемо пружити неке хипотезе са мултидисциплинарног аспекта, пре свега биолошког, а потом и телолошког и физичког. Научни аспекти још увек очекују уверљивије експерименталне доказе, али су хипотезе врло инспиративне и утиру пут новим истраживањима.

У филозофији Старе Грчке се прави јасна разлика између тела и душе, док је код Старих Јевреја увек већи нагласак био у разлици између Бога и створеног света (Parademetriou 1986; Јанарас 2000). У хришћанском предању човек је створено биће коме је дата могућност да постане бог, односно да достигне обожење (*θεώσις*). Са аспекта религиозности и менталног здравља психолошка наука већ од 1974. године, дефинише религиозност, а још више духовност, као важну компоненту менталног здравља. Заправо идеја о одвојености душе и тела постаје већ превазиђена теза, усвајајући основне постулате који се заснивају на међусобној повезаност свих система који непосредно или посредно утичу на човека. У том контексту је и Ларшеова дефиниција да „се не може негирати општи утицај стања душе на стање тела ...због њихове тесне повезаности унутар људске мешавине и због њихове ...духовне везе” (Ларше 2008: 45; Станојевић, Крстић 2021: 157-158).

ДУША У ПРАВОСЛАВНОЈ ТЕОЛОГИЈИ

Сама реч душа је многозначна (Јанарас 2000) и у Светом писму се она углавном односи на човека и означава целог човека као јединствену животну личност, али ју је тешко једноставно дефинисати и превести са јеврејског. Читаво обиље значења ове речи у библијским списима тешко је и одредити, али се реч *нефеш* може односити и на: грло, ждрело, врат, воља или жудња, живот, лична заменица „ја“ или сопство (Кубат 2008). Душа је са друге стране и основа живог човека: ‘the man became a living being [*непеš*]’ (Genesis 2: 7) ...When *непеš* leaves, death occurs (Пост. 35: 18) (Lee 2014). Нефеш може означавати један део тела који наглашава његову специфичност, али се може узимати и као значење за човека у целини. Св. Григорије Палама наводи да, с обзиром да је Бог ТРОЈИЧАН - Ум (Нус), Слово (Реч, Логос)

и Дух, исто тако и човекова душа има три силе: ум (нус), реч/разум (логос) и дух (Влахос 2010). У старојеврејском погледу на човека, особито у опису његовог стварања на првим страницама Библије (Пост. 2, 7), нема дуализма, нефеш је увек нераздвојно повезана са селфом тј. личношћу и телом (Lee 2014). Шта више, душа (нефеш) је сама личност, односно синоним за личност.

Душа је у хришћанском предању живо суштаство, једноставна је, бестелесна, по сопственој природи, невидљива за телесне очи, разумна (λογική) и умна (мислена), безоблична, управља телом и даје му живот, узрастање, осећање и рађање; самовласна је (слободна), обдарена вољом и делањем (енергијом). Будући створена, душа је склона променама и сва своја својства примила је од благодати Створитеља, од Којег је примила и своје постојање и своју природу, (такву) каква јесте (Дамаскин 2001). Важно је нагласити да је душа је створена заједно (истовремено) са телом и заједно са њим чини човека психосоматским бићем. Иако створена, душа је бесмртна по благодати (Влахос 2010). Цео свет и човек у њему створени су ни из чега (ex *nihilo*/ек του μη όντος) али им је Бог подарио бесмртност (Papademetriou 1986). Бесмртност душе није нешто независно од тела, као што је и Васкрсење Христово било у телу. Човек је круна стварања и по томе што је он спој невештаствене и бестелесне природе са видљивом и чулном. Он је спона материјалног и духовног и најузвишенији од свега створеног, али ипак није савршен, већ подобан савршенству, тј. Богу (Papademetriou 1986).

Када говоримо о појму душе у Православној теологији, не смемо изгубити из вида и један много важнији и садржајнији појам који се односи на човека, а то је појам личности (ψόστασις). Овај појам у свом најпотпунијем смислу исковали су и свету оставили велики Оци православља. Никада у историји, пре хришћанских Отаца цркве из четвртог века, појам личности није успео да достигне пуноћу свог смисла (Зизјулас 1985: 17-40). У грчкој филозофији платоновског кова, појам индивидуалног у правом смислу речи није постојао. Аристотел, са друге стране, даје изванредан степен индивидуалности бићима, али његово учење оптерећује нешто друго – немогућност (вечног) трајања индивидуа. Ова два проблема, општост и коначност, решиће тек православна теологија. Источни Оци вођени истином о Три Личности Божије, које су и посебе ипостаси и вечно постојеће, изводе појам *ιψοσιπασις* и за самог човека. Човек постаје биће по себи, обдарено слободом. И једини начин да оно оствари себе по угледу на Божију Личност јесте да постоји на начин на који и Бог, а то је у љубави. Личност човекова ованчана је у Православној теологији слободом и љубављу.

Из овог разлога личност излази у први план када говоримо о човеку у православном предању. Стога сваки други антрополошки појам као што су: тело човеково, срце човеково, ум човеков, па и сама душа његова, нису способни да нам у потпуности објасне шта је, или тачније речено, КО ЈЕ ЧОВЕК. Јер човек је пре свега јединствена и слободна личност (што укључује и све горе побројане појмове) која је способна да своју слободу оствари као љубав према другима, Богу и човеку. Из тог начина постојања који се заснива на слободној љубави према другима, човек гради своју вечност. Личност човекова је аутентично јединство душе и тела, али и свих других својстава и појмова који се односе на човека. Она је сабирање свих антрополошких компоненти. И зато када говоримо о спасењу човека веома је важно

да говоримо о спасењу личности, а не само о спасењу (или још нејасније: бесмртности) душе. Јер је Христос по православном учењу дошао да спасе, не један део човеков, не душу његову, већ њега самог – у целокупности његовог постојања. Ево како све горе речено сажето описује један од водећих теолога православног света: „Човек је личност у заједници – по слици Свете Тројице – у слободи и љубави, што су биђетворни елементи човека. То је сáмо биђе његово. Човек значи слобода, а слобода – љубав. Човек као личност може да се одржи, постоји, функционише, општи – једино када је слободан и када слободно воли...“ (Јевтић 2018).

Сама пак душа је према православном предању седиште самосвести, мишљења, осећања и понашања (Harrison 2009). Ум мисли, сазнаје свет око себе, памти, доноси одлуке, процењује моралност поступака. Он је централна тачка божанске слике у човеку. Савремени човек је у многоме изгубио духовну перцепцију Бога и ближњих. Из православног хришћанског аспекта највиши степен развоја људске душе је откривање и усмерење душе према Богу, чиме се постиже и хармонија рационалног са емоционалним и вољним. У свом палом стању, људска душа је често пуна конфликта и дилема, што се одражава и на тело. Бог ствара сваку душу (личност) посебно и свака је икона Божија.

ПРИНЦИП АКЦИЈЕ-БИОЛОШКИ АСПЕКАТ

Природне науке имају две фундаменталне дисциплине: физику и биологију. У основи целе физике према Грандијеру (2007) лежи **принцип акције** из кога се на најелегантнији начин изводе сви основни закони физике. Физичко понашање одговара минималном облику принципа акције док би максимали облик вероватно одговарао биолошком понашању. Карактеристика биолошких ентитета је да стреме ка максималној акцији. Физичко тело које пада не бира место пада, док птица то може док је жива. То значи да је у класичној физици завршно стање условљено почетним условима и физичким законима, док код биолошких организама то није случај већ они сами бирају завршну тачку.

Према теорији Грандијера биолошком продужењу (аспекту) принципа акције одговара нпр. фотон у физичком свету који бира своју крајњу тачку. Живи организми би се према томе понашали као последица каузално одређених квантних процеса, што се може исказати и математички. У питању је садејство биомолекула на основу механичких, електромагнетских и осмотских сила, што би се могло означити као теоријска биолошка физика. И физика и биологија морају да имају дубљи основни (први) принцип јер су у самој природи недељиве. **Биолошка физика** би представљала покушај сагледавање ове две науке са биолошке стране (за разлику од биофизике) (Phillips, Quake 2006: 1-3).

Квантна оријентација би описивала појаве да нпр. појединачни фотон на неки начин зна где може и да одлучи куда ће да прође. Још је Нилс Бор истакао да квантна природа светлости има дубоке импликације у биологији (Bohr 1993), док је Алберт Ајнштајн (Albert Einstein) изјавио да ако је квантна механика тачна, то означава крај физике као науке, што се слаже са сличним изјавама Вернера Шредингера (Werner Schrödinger) и других квантних физичара. Фундаментални експеримент

квантне физике је „double slits” експеримент тј. пролазак светлости кроз паралелне прорезе при чему се светлосни талас дели и поново спаја дајући на екрану образац **интерференције**. Ово је касније показано не само на нивоу фотона већ и атома што означава да субатомске честице могу да се понашају и као честице и као таласи. Претпоставља се да се у биолошким системима јављају донеке аналогни процеси на хемијском нивоу, са **мултиплим изборима** и сложеним вероватноћама. У природи постоји **принцип спонтане организације и интеракције** на свим нивоима.

PENTOSE-HAMEROFF МОДЕЛ ДУШЕ КАО КВАНТНОГ КОМПЈУТЕРА

Новија изучавања феномена душе из аспекта савремене физике дала су Хаме-рофљев модел квантне душе тј. Quantum Consciousness: Orchestrated Objective Reduction (“Orch OR”) (Penrose, Hameroff 1995: 99). Ова теорија представља људски организам као квантни компјутер (Zizzi 2006). У оквиру јединке Orch OR теорија сматра „душу“ квантним ентитетом који постоји и у материјалном свету док је људска јединка жива, али по биолошкој смрти и пропасти тела наставља и живот у финој квантној структури створеног света.

Мозак је носилац људске свесне али и несвесне активности дакле онога што представља личност, орган самоспознаје, адаптације, орган који омогућава материјално постојање интелекта, емоција и понашања, као три основне људске неуролошке активности, односно човека као јединствене и непоновљиве Божије креације (Павловић 2012). „Orch OR“ модел повезује претпостављена квантна израчунавања у микротубулама неурона са флукуацијама базичне геометрије система простор-време односно суптилне структуре свемира. Квантна душа би према овој теорији могла да постоји самостално, односно и ван биолошког оквира у различитим областима време-простора (Hameroff, Chopra 2012). Ова хипотеза не изводи душу из граница материјалног света, већ је своди на најосновнији тј. квантни материјални ниво. Најновија истраживања не потврђују значај микротубула у овом смислу, али остављају ову могућност отвореном.

Квантни компјутери функционишу на квантном принципу, а не бинарном као класични компјутери, што их чини неупоредиво бржим (Ball 2017). Уместо битова, јединице рачунања квантних компјутера су „кубити“. Интеракција квантног нивоа и наше свести је први пут уочена од стране нуклеарних физичара у „**ефекту посматрача**“, где чак и сама намера да се експеримент обави већ утиче на исход експеримента. Међутим, до сада нема потврда да је свест квантни феномен. Заговорници **квантне свести** и квантне душе често квантним феноменима покушавају да објасне **парапсихолошке феномене**-телепатију, телекинезу и телепортацију јер квантни објекти могу да буду на два места одједном (Ball 2017). Наравно, с обзиром да је квантна механика некаузална, статистички интерпретирана теорија која још очекује разјашњење базичних процеса, ова разматрања су хипотетичка. Међутим, компарабилне појаве налазимо у православном предању које говори о томе да су за Богородичин погреб, сви апостоли, сем Томе, одједном пренесени у Јерусалим, затим нешто слично и као тренутно просторно преношење описано код неких светаца итд..

Пенроуз сматра да је гравитација разлог што на плану класичне физике тј. објеката нема квантне интерференце. Ово се дешава на нивоима већим од атома због тога што гравитација постаје довољно јака да „натера“ две инкомпатибилне верзије време-простора да коегзистирају (Ball 2017). Према овој хипотези, у супресији квантних ефеката на макроплану учествује процес **декохеренце**, који настаје када квантни објекат ступа у контакт са околином и представља веома брз процес (билионити део секунде), знатно бржи него што је време преноса импулса у нервном систему. На тај начин понашање система из стања који се може објаснити квантном механиком прелази у стање које се може објаснити класичном механиком (декохеренца). Кохеренца, пак, означава могућност интерференце два таласа. Квантна кохеренца је блиска квантном уплитању (енг. entanglement).

Претпостављено је да је декохеренца знатно спорија у случају присуства једног атома **фосфора** којих има у ћелијама у изобиљу, углавном у форми фосфатних јона, са једним атомом фосфора и четири везана атома кисеоника. Једра фосфора учествују у стањима суперпозиције два и више квантних партикула, захваљујући свом квантном спину. Још један начин значајног успоравања декохеренце су претпостављени „**Познерови молекули**“, група од шест фосфатних јона комбинованих са девет калцијумових јона (Ball 2017). Спинови фосфора у овим молекулима би могли да спрече декохеренцу чак и до једног дана и у живим ћелијама и на тај начин утичу на рад мозга. Претпоставка је да Познерови молекули могу да буду унесени у неуроне, где изазивају пренос сигнала са ћелије на ћелију ослобађањем јона калцијума. Декохеренција је основни проблем и квантних компјутера, што се решава на различите начине, данас већ успешно. Остаје нерешено питање како се физичке сензације (qualia) опажају у нашој свести.

ИГРА ВЕЛИКИХ БРОЈЕВА

Хистолошка грађа мозга је јако сложена и састоји се од неурона, потпорних/глијалних ћелија и крвних судова. Тачан број појединих врста ћелија је тешко одредити и не постоји опште прихваћена стандардна метода (Павловић, Павловић 2018). Према најновијим истраживањима процењује се да се у целом мозгу налази око 67-86 милијарди нервних ћелија (неурона) који обављају специфичне мождане функције, док број потпорних ћелија, глије, износи 40-50 милијарди, а број ендотелијалних ћелија износи око 20-25 милијарди (Bahney, Houzel 2016). У малом мозгу се налази око 55-70 милијарди неурона (око 80% свих неурона у мозгу као целини) и до максимално 16 милијарди глијалних ћелија (Bahney, Houzel 2016).

Неурон се састоји од тела-соне и наставака, краћих – дендрита и дужих неурита или аксона. Неурони имају више дендрита и један аксон. Синапсе су спојеви између неурона преко којих се преносе нервни импулси. Синапсе могу да буду екситаторне или инхибиторне. Излазни акциони потенцијал из неурона преко аксона је резултат суме улазних информација у неурон путем више дендрита. Информације између ћелија се преносе хемијским путем преко неуротрансмитера.

Основна анатоמו-функционална јединица коре је колумна (стубић) у које су организовани неурони. Колумне се пружају перпендикуларно у односу на површину

коре и садрже између 80 и 110 неурона. Колумне су у попречном пресеку приближно хексагоналног облика, дугачке 3-6 mm, колико и кора, и пречника 30-50 микрометра. Свака колумна је окружена са приближно 6 других колумни (Mountcastle 1997).

Синапсе (везе између неурона) обрађују неколико битова по неурону у секунди, док 10^8 тубулина по неурону ради кохерентно у опсегу мегагерца (10^6 Hz) што омогућава 10^{14} потенцијалних операцији или битова у секунди по неурону! (укупно 10^{20} тубулина на 100 милијарди неурона – 10^{24} операција у секунди у мозгу). Orch OR хипотеза претпоставља да су тубулине квантне јединице у микротубулним квантним компјутерима и да ова обрада информација повезује свесне функције мозга са најбазичнијим нивоом универзума што би омогућило да свесност („душа“) буде не-локална и не-везана ексклузивно за тело и мозак, што би значило њену бесмртност (Hameroff, Chopra 2012). Orch OR хипотеза још нема експерименталну потврду.

Већ поменути принцип „избора“ путање на нивоу фотона може да значи да фотони имају прото-свесност, прото-интеракцију, увремењеност, спонтано циљање и усходну организацију. Спонтани трансфер електрона би био један од најфундаменталнијих биолошких процеса (Györgyi 1968, 988-990). Са физичког аспекта живот би био пренос енергије побуђених стања сложених система. Теоријска биологија у свом развијеном облику би одражавала дубљи ниво реалности од квантне физике, као што квантна физика показује дубљи ниво реалности од класичне физике.

ДУША, ТЕЛО, МОЗАК

Св. Григорије Ниски је заступао мишљење да душа и после смрти задржава везу са својим телом, што би објаснило поновно спајање душе и тела у свеопштем васкрсењу (Alfejev 2009). На неки начин би душа носила јединствени „отисак“ свог тела. У теорији о квантној души нема за сада објашњења ове везе. Уз крајно поједностављење, оваква веза би одговарала брави и кључу или на биолошком нивоу антигену и антители, односно неуротрансмитеру и његовом рецептору. Душа дакле и памти, као што ће на Страшном Христовом Суду свака јединка видети све своје грехе и своја добра дела, по којима ће јој се судити. Према овоме, душа, као „квантни компјутер“ би у својој микротубулској структури (или на неки нама непознат начин) имала забалежен и цео земаљски живот јединке, што се одржава и након смрти тела. Ово су наравно хипотезе које захтевају проверу, бар на нивоу који је могућ.

Сам делујући мозак се састоји од неурона, потпорних ћелија, крвних судова мозга и крви, многобројних неуротрансмитера, хормона, фактора раста, електрохемијских активности, али без „опишљивих“ речи, мисли, емоција, понашања итд. (Lee 2014; Павловић 2016). Рад поменутих компоненти резултује свешћу и мишљењем (садржајем свести, когницијом), понашањем, емоцијама, што су три основна и нераскидива конституента нормалног менталног функционисања (Павловић, Павловић 2016).

У току развоја детета од зечетка до доби одраслог али и даље, развијају се постепено и способности изражавања душе, односно њена пуна самосвест и способност комуникације у особе здравог мозга. Људи међусобно као и са Богом комуницирају углавном речима, мада су присутни и невербални облици комуникације, што задире у домен социјалне когниције (Ђорђевић, Živanović, Pavlović, Mihajlović,

Karličić, Pavlović, 2017: 483-502). Неуропсихологија, као наука која повезује структуру и функцију мозга, налази посебне области као значајне у религијским искуствима. То су префронтални режњеви, гирус ангуларис, једра амигдале, хипокампус у медијалном темпоралном режњу и доњи темпорални режњеви (Toit 2002; Павловић 2012; Павловић, 2019).

Молитва је значајно питање односа материјалног и нематеријалног. Молитва мења начин на који ум функционише у чему учествују различити делови мозга, односно не постоји одређени „центар за религију“ (Bulkeley 2005). Наравно то су и други „гранични“ феномени. Егзактне науке за сада нису у стању да до краја објасне понашање, хипнозу и друге психичке појаве, док религиозност подразумева не само постојање природе него и шире реалности чији је видљива и на друге начине детектибилна природа само један део (Jones 2005).

Како учи Св. Григорије Ниски, душа и мозак су створени у исто време (St. Gregory of Nyssa 2016). Метафора односа мозга и душе би могла бити возило и возач, с тим што се ово возило „прави“ око возача који је створен у исто време и узраста, од нацрта за возило до „готовог производа“ са свим његовим „перформансама“ када је душа зрела да „управља“ мозгом/телом. Тек на крају, возач може да возило користи у потпуности, али се оно временом квари и престаје да буде употребљиво што не значи и смрт возача, јер је наш „возач“ тј. душа потенцијално бесмртан о чему говори и теологија и најновије теорије неуронаука и физике о којима смо говорили.

Емоције су битан део менталног склопа и њихов поремећај доводи до низа тешких душевних болести (депресија, шизофренија итд.). У основи емоција је принцип задовољства (Lee 2014). „Врховна“ емоција је љубав, а Нови Завет стално наглашава важност љубави. Иако појам љубави у новозаветном смислу није само пука емоција, наглашавање неопходности љубави је веома важно. Пример је Свети Јован Богослов, љубљени ученик Христов „кога Исус љубљаше“ (Јн 21, 20), који учи да „који не љуби не познаје Бога; јер Бог је љубав“ (1 Јв. 4, 8). Дакле и душа без љубави не може да постоји јер је из љубави Божије и створена.

КВАНТНИ АСПЕКТИ ДУШЕ

Квантна механика је теорија која се бави молекулима, атомима и субатомским честицама. Данас преовлађује мишљење да се квантна механика може применити и на макроскопске објекте и системе, укључујући и жива бића (која су крушна и топла, што би интуитивно значило да декохеренца не дозвољава иоле дужи опстанак квантних феномена у макросистемима) укључујући и човека, али их је теже приметити него у микросвету због комплексности интеракција (Vedral 2011). Квантни феномени укључују комбинације различитих класичних стања, као у Шредингеровом менталном експерименту где је мачка у кутији можда жива, а можда мртва или истовремено оба, али се ове информације расипају па нису лако уочљиве. На макро плану када посматрамо нешто, долази до „колапса“ стања где је мачка и жива и мртва, и ми видимо само једно стање. Цурење информација је основа процеса декохеренце. Декохеренца је израженија у већим стварима него у мањим (Vedral 2011).

Квантно уплитање (енг. entanglement) је основни квантни феномен тј. повезаност елемената у нераскидиву целину чак и када су поједини елементи (честице) удаљени у простору, без обзира на раздаљину. Ајнштајн је иронично назвао уплитање „сабласном акцијом на даљину“. Одржавање уплитања је данас и практично питање рада квантних компјутера (тзв. квантна „надмоћ“ у односу на класичне бинарне компјутере). Ово се може изразити и као линеарно насупрот паралелном обрађивању информација.

И пре Пенроуза и Хамерофа постојала је плејада научника која је посматрала свест као квантни феномен, не улазећи у домен душе. Већи број теорија је хронолошки навела Ванини (Vannini 2007: 130-146). Још 1924 године је Алфред Лотка (Alfred Lotka) први објавио квантни модел свести у коме постоје два дела, детерминистички, изнад Планкове константе, који подлеже законима класичне физике и субјективни део, испод Планкове константе, где детерминистички закони класичне физике не важе. Према моделу из 1930 године који је дао Нилс Бор са Вернерим Хајзенбергом, постоји директна веза свести и квантне механике, где свест ствара реалност колапсом таласне функције. Са аспекта нервног система, Еван Волкер (Evan Walker) је 1970 године претпоставио **тунелски ефекат** у синапси када електрони са неуронске мембране стварају **виртуелне неуронске мреже** и делују преко квантних ефеката тунела, паралелно са макроскопским мрежама које делују преко синапси. Мозак би деловао у складу са законима класичне физике, а свест би деловала преко виртуелних неуронских система и подлежала законима квантне механике.

Према Orch OR теорији, како смо већ навели, душа би била лоцирана у микроструктурама нервног система али би квантна структура душе надживљавала смрт тела. Међутим, још пре више деценија, проучавана је и могућност ближе „локализације“ душе у мозгу, односно њеног „земаљског пребивалишта“.

У класичној књизи *The self and its brain: an argument for interactionism*, филозоф Карл Пошер (Carl Popper) и неуронаучник, Нобеловац, Џон Еццлес (John Eccles) су разматрали место сопства/свесности (self) у мозгу и претпоставили да се сопство тј. душа налази у левом фронталном (чеоном) режњу и да надживљава телесно (Popper, Eccles 1977). Аутори нису улазили у улогу микроструктуре мозга. Еклес је посматрао душу односно дух као нешто различито од материје, односно наставио правцем Западног дуализма, али није прихватио материјални свет без религије односно материјални монизам (Watson, Williams 2003. Вајсендагер (2016)-овај мислилац се окренуо Рене Декарту и његовом дуализму, раздвајајући *res extensa* и *res cogitans*, али држећи се ван посебних филозофских и религијских опредељења. Декарт је наравно имао на располагању врло ограничено медицинско знање свога доба, претпостављајући да се душа и тело сустичу у пинеалног жлезди (епифизи). Као и потом Еццлес и Декарт је у дуализму видео интеракцију два елемента, а не стриктну подвојеност и док је Декарт сматрао да је ум супстанца, Еклес је био другог мишљења. У сагласности са Пошером, Еццлес је видео два одвојена света али који су једно другом потребни за функционисање, као што је у православном светоотачком учењу човек, као јединка, и душа и тело (Parademetriou 1986). Тело без душе је леш, а душа без тела је утвара (Флоровски 2005). Декартова чувена

максима: мислим, дакле постојим (*cogito ergo sum*), односи се очито на ум као део душе, јер није рекао: мој ум мисли, дакле мој ум постоји.

Еклес јасно разликује материјално и нематеријално/спиритуално али препознаје и њихову интеракцију, задржавајући притом своје примарно одређење као научника који се бави мозгом. Еклес је инсистирао на негацији материјалног и наглашавању спиритуалног селфа који се налази у мозгу и контролише мозак (Watson, Williams 2003). Због својих радова у области неурофизиологије синапсе Еццлес је 1963 године добио Нобелову награду. У свом раду, Еклес је поставио теорију **психона** и квантно засноване **егзоцитозе** не излазећи из оквира емпиријског приступа.

Еклес је сарађивао и са квантним физичарем Фридрихом Беком (Friedrich Beck) на проблему интеракције ума и нервних структура (Wiesendanger 2016). Еклесов и Беков **квантно механички модел ослобађања неуротрансмитера** на синапсама мождане коре (ултра-микрофизиолошки ниво) укључује каузални утицај људске свести путем квантних процеса претпостављених квазипартикула који окидају егзоцитозу синаптичких везикула и трансинаптичку трансмисију информација (Georgiev, Glazebrook 2018: 16-29). Најновија истраживања Георгијева и Глејзбрука налазе ове партикуле као **Давидовљеве солитоне** који уврћу протейинске алфа-хеликсе и започињу егзоцитозу синаптичких везикула путем SNARE протеинских комплекса (Georgiev, Glazebrook 2018: 16-29). Са друге стране, неопходно је постојање нематеријалних система који функционишу независно од материјалних, што је предуслов живота душе после смрти тела (Wiesendanger 2016). Наравно, то је тако ако претпоставимо да је душа нематеријална, али ако узмемо да душа није нематеријална већ сачињена од „фине“ материје ово можемо евентуално да протумачимо квантним нивоом односно другим принципима који тек чекају да буду откривени.

Савремена наука посматра човека као психофизички ентитет, односно преовлађује материјалистички монизам (Watson, Williams 2003). Ум се тако представља као ефекат рада мозга и не претпоставља се његово независно постојање, као дела душе. Материјалистичко схватање искључује могућност да нематеријална душа делује на материју, тј. неуроне и друго, јер би то нарушило физичке законитости, посебно први закон термодинамике.

Однос душе и тела је побуђивао пажњу великих физичара па и оца савремене физике Џејмса Клерка Максвела (James Clerk Maxwell) (Watson, Williams 2003). У свом мисаоном експерименту, Максвел је претпоставио метафоричког демона (без етичке конотације тј. као спиритуелни ентитет) који одваја брзе молекуле, високе енергије, од спорих (који носе ниску енергију), у неком гасу, стварајући енергетски градијент који нарушава први и други закон термодинамике. Максвелов демон би тако организовао материју, без стварања или уништавања енергије, тако што би **дерандомизовао** (случајне) догађаје. Свети Православни Оци су увек истицали јединство душе и тела (Archbishop Chrysostomos 2006). Такође би у другачијем дискурсу говорили о Богу као Промислитељу и Сведржитељу као основном принципу организовања видљиве и невидљиве стварности.

Према хипотези Харија, мозак ствара субјективне доживљаје у форми хипотетичних честица **тахјона** ако ум обрати пажњу на мозак (Hari). 2014: 247-261

Тахијони би имали више карактер поља него класичне честице, дакле ради се о неколикованом феномену, па би ово поље могло да комуницира са великим бројем неурона, односно синаптичких везикула, неограниченом брзином. Харијев приступ је намерно атеистички и он не жели да улази у проблем душе.

Волф из аспекта квантне физике претпоставља да је однос ума и душе информационо поље, које он назива Platonic/Akashic/Tachyonic/Holographic quantum field (PATN-QF) и налази аналогију у древним Источњачким назорима о Акаша записима који интерреагују са материјалним аспектима и Платоновог назора да је математика основ реалности (Wolf, 2016). Хипотетични тахијони, који би могли да се крећу брже од светлости, би били спона душе која постоји као PATN и материјалног мозга. Поље тахијона би по Волфу било помоћно поље у односу на Хигсово поље у коме ни једна честица не достиже брзину светлости. Хигсово поље би имало нека својства ума и продукovala тахијоне када интерреагује са фермионским пољима.

ДЕРАНДОМИЗАЦИЈА-ЕНФОРМИЈА

Дерандомизација (у смислу уређености), насупротив **ентропије** (у смислу неуређености) је битан предуслов живота (Watson, Williams: 2003). Дерандомизацију омогућује **енформија** (enformy), која је теоријски ентитет и означава принцип стварања (креације) организујући преостала два основна принципа, **материју** и **енергију**. Енформија је неопходна да би постојао живот или било који други организовани систем, како на нивоу атомских честица тако и космоса. Опет у паралели са Православним Хришћанством, Бог је тај који све ствара и организује, а такође и одржава, од микро до макросвета.

У науци је енформија збирни појам који у себе укључује живот, свест, квантне феномене, парасихолошке феномене, утеловљење и друго, односно одражава својства холистичких система. Енформијом се посебно бави **Теорија енформисаних система** (Theory of Enformed Systems - TES) која обухвата све системе, укључујући физичке, хемијске и биолошке (Watson, Williams, 2003.). Како је TES префизичка теорија, она обухвата и научни пут ка духовности.

У светлу Еклесових експеримената, дерандомизација омогућава да намера повећава вероватноћу егзоцитозе неуротрансмитера и тиме пренос информације са неурона на неурон путем стварање ексцитаторних постсинаптичких потенцијала (excitatory post-synaptic potential - EPSP) као и пренос информација са нерва на мишић. У основи научног сазнања леже методе индукције и дедукције. Велики философ 20 века Карл Попер је дошао до закључка да је напредак у науци идеално заснован на хипотетичко-дедуктивном приступу, у коме се на основу проблема поставља хипотеза која се тестира у светлу свеукупног релевантног знања (Popper 1959).

Неопходност увођења „трећег“ базичног принципа у **теорију о „свему“** одражава неодрживост искључиво материјалистичког приступа. Наука дакле сама води у своје теорије принципи организације, „промишљања“ што укључује и делање. Преостаје да се истраживањем овог појма открије и творачки аспект енформије. Паралелу садашњег посматрања енформије можемо у теологији наћи у Богу као

сведржитељу и промислитељу и човеку као самосвесном бићу, икони Божијој. По-ставке савремене физике (теорија струна и сл.) се дистанцирају од Теорије великог праска као настајање свега (универзума) из ничега, већ организовања материје и енергије из неког претходног, већ постојећег, стања, што не излази из граница материјализма и претпоставља случајне процесе не укључујући дерандомизацију односно принцип енформије.

НЕМАТЕРИЈАЛНА ПОЉА

Енформија делује насупрот дезорганизацији коју описује други закон термодинамике, организујући и одржавајући четвородимензионално поље не-случајности (nonrandomness) које се назива **енформија** (Watson, Williams 2003). Ова поља утицаја се називају још и **SELF**, скраћено од unique (singular), sustained by enformy (enformed), and capable of reproducing and evolving (living) fields. Ово је више од игре речи јер је „self” - сопство, према Еклесу доживљај јединства услед повезивања сећања са свешћу у разним временским периодима са континуитетом менталних искустава који премошћују несвесна стања као што је спавање, анестезија, генерализовани епилептички напади, комоције/контузије мозга и друго. Међутим, SELF, није ограничен на људе већ се јавља у свих кохерентним системима, од фотона до макрокосмоса и повезан је у простору-времени али је дисконтинуиран у тродимензионалном простору. Ово може да послужи као основа објашњења **нелокалних феномена**, како у квантној физици тако и у парапсихологији.

Живо биће је организовано (енформисано) у складу са SELF-ом који постоји независно од физичких система (у смислу класичне физике) и постоји и после смрти, задржавајући информације, односно памћење (Watson, Williams). 2003 Дакле за континуитет свесног и памтећег SELF-а није потребан мозак! Теолошки речено, однос душа-мозак постаје секундаран јер је душа независна од тела мада са њим чини јединство. Наравно, овом теоријом остаје нерешено питање, које ова теорија и не поставља, а то је однос душе и тела у небеском свету, односно после општег васкрсења, тј. формирање непропаљивог тела како учи Хришћанска теологија.

Са теолошког аспекта, највиши ниво односа душа-мозак тј. тело је утеловљење Христа. Православна Христологија, у свом историјском континуитету посматра Христа као јединство Божанског и људског, нематеријалног и материјалног тј. Божанске и људске природе: несливено, неизменљиво, неразделно, неразлучно – како то светочи Халкидонски орос вере (Nichols 1999). Људска природа у Христу нема сопствену ипостас већ је примљена у Божанску. Ово би се могло екстраполирати и на читав створени свет, видљив и невидљив, микро и макрокосмос, коме суштину даје Творац. При томе Христос поседује потпуну људску душу и ум, односно и мозак, али задржава несливено и своју недокучиву, Божанску природу. Јединство људске душе и тела означава и јединствену вољу која је слободна да бира између добра и зла и усмерава пажњу у једном или другом правцу (Harrison 2009). Осим тога, душа има способност да опажа духовни свет, тј. друге људе духовно, анђеле и коначно Бога, у мери у којој је људима то могуће, коју је душа у палом стању изгубила (Harrison 2009).

ЗАКЉУЧАК

У раду смо навели поставке биологије, тј. неуронаука, религије и савремене физике о постојању душе, навели доказе у светлу савремених теорија кванте физике који приближавају наизглед оштро конфронтирана гледишта и покушали да повучемо паралелу у различитим приступима. Настојали смо да изнесемо савремене хипотезе о души као квантном компјутеру који постоји и после материјалне смрти.

Религија говори о Богу који је створио видљиви и невидљиви свет, који је и промислитељ и сведржитељ. Савремена квантна физика се брзо приближава доказивању принципа организације, сврсисходности, нелокализованости, а такође и стваралачком принципу. Могли би фигуративно рећи да и наука и религија говоре о истим феноменима, спознатим на различите начине, са другачијом терминологијом али истом суштином.

ЛИТЕРАТУРА

- Alfeyev 2009: Hilarion Alfeyev. „Eschatology”, in Mary B. Cunningham – Elizabeth Theokritoff, eds. *The Cambridge companion to Orthodox Christian theology*. Cambridge UK: Cambridge University Press.
- Archbishop Chrysostomos 2006. „Eastern Orthodox theology and the nexus between the body, soul, and spirit”. in: Archbishop Chrysostomos. *A guide to Orthodox psychotherapy: the science, theology, and spiritual practice behind it and its clinical applications*. Lanham, MD: University Press of America.
- Ball 2017: Philip Ball. *Nobody understands what consciousness is or how it works. Nobody understands quantum mechanics either. Could that be more than coincidence?* <http://www.bbc.com/earth/story/20170215-the-strange-link-between-the-human-mind-and-quantum-physics>. 16 February 2017.
- Bartheld, Bahney, Herculano-Houzel, 2016: Christopher von S. Bartheld, Jami Bahney, Suzana Herculano-Houzel. „The search for true numbers of neurons and glial cells in the human brain: A review of 150 years of cell counting”. *J Comp Neurol* 524 (18), 3865-95.
- Bohr 1933: Bohr Niels. „Light and Life”. *Nature* 131, 421-423; 457-459.
- Bulkeley 2005: Kelly Bulkeley. Introduction. in: Kelly Bulkeley, ed. *Soul, Psyche, Brain*. New York, NY: Palgrave Macmillan, and Basingstoke, Hampshire, England: Houndmills.
- Vannini 2007: Antonella Vannini. „Quantum Models of Consciousness”. *Syntropy* 1, 130-146.
- Vedral 2011: Vlatko Vedral (2011). „Living in a quantum world”. *Scientific American* 304, no. 6, 38-43.
- Дамаскин 2001: Јован Дамаскин. *Тачно излагање православне вере*. Београд – Никшић: Агенција Јасен – ΑΛΗΘΕΙΑ.
- Georgiev, Glazebrook 2018: Danko D. Georgiev, James F. Glazebrook. „The quantum physics of synaptic communication via the SNARE protein complex.” *Prog Biophys Mol Biol* 135, 16-29.
- Grandpierre 2007: Grandpierre Attila. „Biological extension of the action principle: endpoint determination beyond the quantum level and the ultimate physical roots of consciousness,” *NeuroQuantology* 5, no. 4, 346-62.
- Dorđević, Živanović, Pavlović, Mihajlović, Stašević Karličić 2017: Jelena Dorđević, Marko Živanović, Aleksandra Pavlović, Goran Mihajlović, Ivana Stašević Karličić, Dragan Pavlović. „Psychometric evaluation and validation of the Serbian version of “Reading the Mind in the Eyes” test. *Psihologija* 50, no 4, 483-502.
- Зизјулас 1985: Јован Зизјулас. „Од маске до личности”. *Божословље* 29, 1-2, 17-40.
- Zizzi 2006: Paola Zizzi. „Consciousness and Logic in a Quantum-Computing Universe”, Jack A. Tuszynski (eds). *The Emerging Physics of Consciousness. The Frontiers Collection*. Springer, Berlin, Heidelberg.

- Јанарас 2000: Христо Јанарас. *Азбучник вере*. Нови Сад, Беседа.
- Јевтић 2018: Атанасије Јевтић. *Од слободе ка љубави*, Призрен: Епархија рашко-призренска, Богословија Св. Кирила и Методија.
- Jones 2005: James W. Jones. „Brain, Mind, and Spirit”. in: *Bulkeley K, ed. Soul, Psyche, Brain*. New York, NY: Palgrave Macmillan, and Basingstoke, Hampshire, England: Houndmills.
- Кубат 2008: Родољуб Кубат. *Основе старозавешне антропологије*. Београд – Нови Сад, Православни богословски факултет – Беседа.
- Ларше 2008: Клод-Жан Ларше. *Теологија болесни*. Центар за црквене студије, Ниш.
- Lee 2014: Joseph Lee. „The brain and the soul,” *The Way* 53, no. 1 (January 2014), 35-48.
- Mountcastle 1997: Vernon Benjamin Mountcastle. „The columnar organization of the neocortex.” *Brain* 120, 701-22.
- Nichols 1999: Aidan Nicholas. *Light from the east. Authors and themes in orthodox theology*. London: Sheed & Ward.
- Ниски 2003: Григорије Ниски. О стварању човека. у: Господе, ко је човек?, Београд.
- Rapademetriou 1986: George C. Rapademetriou. „An Orthodox Christian view of man”. *ThAthen* 57, 777-792.
- Павловић 2012: Драган М. Павловић. *Неуропсихологија, дихевиорална неурологија и неуропсихијатрија*. Београд: Орион Арт, 2012. / Pavlović, Dragan M. *Neuropsychology, behavioral neurology and neuropsychiatry*. Belgrade, Orion Art.
- Павловић 2019: Драган М. Павловић. *Неуроидеологија – размјехе вере и неуронаука*. у: Другог Међународног конгреса православних учених у Србији, Пољској, Белорусији „Христијанство и изазови модерног друштва”. Ниш, Србија; Супрасл, Пољска; Полоцк, Белорусија, 276-282.
- Павловић, Павловић 2016: Драган М. Павловић, Александра М. Павловић. *Више корисне функције. Основе неурологије њонашања и неуропсихологије*. Београд. Орион Арт.
- Павловић, Павловић 2018: Драган М. Павловић, Александра М. Павловић. *Неуропсихологија. Од структуре до функције мозга*. Београд: Орион Арт.
- Влахос 2010: Јеротеј Влахос. *Православна психотерапија. Наука Свештих Оцаца*. Београд, Образ светачки.
- Ракочевић, Јеленковић 2021: Милоје М. Ракочевић, Предраг Јеленковић. „Могуће интеракције науке и религије”. *Црквене Студије* 18, Ниш, 141-155.
- Penrose, Hameroff 1995: Roger Penrose, Stuart P. J. Hameroff. *Conscious Stud* 2, 99.
- Phillips, Quake, 2006: Rob Phillips, R. Steve P. Quake. „The Biological Frontier of Physics”. *Physics Today* 9, no. 5, 38-43.
- Popper, 1959: Karl Popper. *The logic of scientific discovery*. London and New York: Routledge.
- Popper, Eccles 1997: Karl Poppe, John Eccles. *The self and its brain: an argument for interactionism*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- St. Gregory of Nyssa 2016. *On the making of man*. Aeterna Press.
- Станојевић, Крстић: 2021: Станојевић Драган, Мирослав Крстић. „Преглед савремених истраживања религиозности и менталног здравља”. *Црквене студије* 18, Ниш, 157-172.
- Sung 2006: Wokyoung Sung. „Biological Physics – the Golden Crossroads between Physics and Life”. *Crossroads: Journal of Asia Pacific center for Theoretical Physics* 4, 1-3.
- Свешто Писмо. Нови Завеш* (2010): Београд, Свети Архиепископски Синод СПЦ.
- Szent-Györgyi 1968: Albert Szent-Györgyi. „Bioelectronics”, *Science* 161, 988-990.
- Toit 2002: Cornel W. du Toit. „The metaphysical mind in its physical environment: Religious implications of neuroscience”. *HTS* 58, no. 3, 1011-1031.
- Флоровски 2005: Георгије Флоровски. „О бесмртности душе”. у: *Црква је Животи*, Београд, Образ светачки.
- Hameroff, Chopra 2012: Stuart Hameroff, Deepak Chopra. „The Quantum Soul”: A Scientific Hypothesis”. in: Alexander Moreira-Almeida – Franklin Santana Santos, editors. *Exploring Frontiers of the Mind-Brain Relationship*. (Springer Science+Business Media, LLC, 79-93.

- Harrison 2009: Nonna Verna Harrison. „The human person as image and likeness of God.” in: Mary B. Cunningham – Elizabeth Theokritoff, eds. *The Cambridge companion to Orthodox Christian theology*. Cambridge UK: Cambridge University Press.
- Hari 2014: Syamala D. Hari. „Quantum interactive dualism and Libet’s causal anomalies”. *NeuroQuantology* 12, no. 2, 247-261.
- Watson, Bernard 2003: Donald E. Watson, Williams, O. Bernard. „Eccles’ model of the self controlling its brain”. *NeuroQuantology* 1, 119-128.
- Wiesendanger 2016: Mario Wiesendanger. „Eccles’ perspective of the forebrain, its role in skilled movements, and the mind-brain problem.” *Prog Neurobiol* 78, no. 3-5, 304-21.
- Wolf 2016: Fred Alan Wolf. „Is the mind/soul a platonic akashic tachyonic holographic quantum field? Cosmos and History”. *The Journal of Natural and Social Philosophy* 12 (2), 276-300.

Dragan M. PAVLOVIĆ

Darko M. ĐURĐEVIĆ

SOUL, QUANTUM STRUCTURE AND BRAIN - BIOLOGICAL-PHYSICAL ASPECTS AND THEOLOGY

SUMMARY

Religion teaches about the soul as the essence of human being, but modern neuroscience and physics are getting closer to this concept in their research. The soul is immortal by grace. From the Orthodox Christian point of view, the highest level of development of the human soul is the discovery and direction of the soul towards God.

At the base of all physics lies the principle of action from which all the basic laws of physics are derived, and the utmost form of this principle would correspond to biological behavior. Living organisms would behave as a consequence of causally determined quantum processes. The Penrose-Hameroff model considers the “soul” as a quantum computer that exists in the material world while the human individual is alive, but after biological death continues life in the fine quantum structure of the created world. The process of decoherence, which occurs when a quantum object comes into contact with the environment, takes part in the suppression of quantum effects on the macroplane.

The Penrose-Hameroff model assumes that tubulins are the quantum units in microtubule quantum computers. Derandomization (in the sense of order), as opposed to entropy (in the sense of disorder) is an essential prerequisite of life. Derandomization (orderliness) is enabled by enformy. The necessity of introducing a “third” basic principle into the theory of “everything” reflects the unsustainability of an exclusively materialistic approach.

They could say that both science and religion talk about the same phenomena, known in different ways, with different terminology but the same essence.

Keywords: soul, quantum theory, microtubules, Penrose-Hameroff model, decoherence, enformy, quantum entanglement.