



Ladislav Babić

Humanizirana „Schrödingerova mačka“

Svijet zna biti zaista čudesno mjesto, znamo to iz vlastitog iskustva, a kakav li je tek, shvatimo kad spoznamo koliko stvari nikada nismo, niti ćemo ikada doživjeti. Lijepo je to izrazo *Shakespeareov Hamlet*:

„Moj Horacije, ima više stvari

Na zemlji i na nebesima no što se

I sanja u vašoj filozofiji.“

(W.Shakespeare, „Hamlet“, prijevod M.Bogdanović)

Mora se, dakako, priznati da je čovjek rođen i odrastao u svijetu ograničenih fizikalnih osobina. Temperatura, sastav atmosfere, tlak zraka, prisutstvo vode, sila teža i niz inih fizikalnih i kemijskih karakteristika utjecali su na naš postanak, opstanak i – indirektno – formiranje uobičajenih stavova o svijetu oko nas.

Međutim, čovjek sve više proširuje opseg svog iskustva i na uvjete sasvim strane njegovom habitusu: vakuum, bestežinsko stanje, visoki tlakovi i temperature kao i njihovi niski pandani, te niz drugih uslova koje je čak direktno – dakako, uz primjerenu zaštitu – isprobao, proširuju opseg njegova iskustva a time i pogled na svemir u kojem obitava. Znanost mu u tome nesebično pomaže, otkrivajući niz pojava koje će, barem za dogledno vrijeme, ostati tek u okviru njegova teorijskog proučavanja. A ona pak, teorija, zna iznjedriti svakolika tumačenja koja se plasiraju pod plaštom znanosti, te ih treba – nezavisno od pomanjkanja direktnog iskustva – primati sa zrnom (čak i kilogramima) soli.

Erwin Schrödinger, jedan od osnivača kvantne fizike – potonji nobelovac – razočaran pojedinim tumačenjima „nove“ fizike koje je i sam bio osnivač, čak je napustio svako bavljenje istom. Niz paradoksalnih rezultata od kojih je neke i on istaknuo, a koji su kao slijedili iz formalne matematičke zgrade teorije (*koja, usput budi rečeno, na nivou predviđanja pojava, besprijekorno funkcionira*), ukazala mu je da nešto nije u redu sa tumačenjem – kvalitativnom interpretacijom matematičkih rezultata. Danas, mnogi fizičari ustraju na doslovnom shvaćanju paradoksa kvantne mehanike radi kojih je naš nobelovac napustio bavljenje istom, no sve je više onih koji u takva tumačenja duboko sumnjaju, nastojeći naći neka manje kontroverzna. *Schrödinger* je opisao jedan misaoni pokus, po njemu nazvan „*Schrödingerova mačka*“, koji se dakako ne odnosi na mačke već na elementarne čestice – kvantne objekte – međutim je on namjerno tako prikazan kako bi bile što shvatljivije neobične i paradoksalne konzekvence koje iz njega proizlaze (misaoni pokusi su bili specijaliteti *A. Einsteina*, a svrha im je da se na njima razmotre sve moguće *logičke fizikalne konzekvence* neke teorije). Kvantni fizičari opisuju sustave koje proučavaju (a to može biti običan proton baš kao i cijeli svemir) takozvanom *valnom funkcijom*. Valna funkcija je – matematički promatrano – imaginarna veličina, tako da njenu fizikalnu interpretaciju moramo tražiti u kvadratu njezina modula iliti apsolutne vrijednosti. Jednostavno rečeno, *kvadrat modula valne funkcije predstavlja vjerojatnost stanja koji sistem zauzima*. Kako sustav može zauzimati različita stanja, potpuni opis sustava dobije se linearnom kombinacijom (ne cjepidlačimo, običnim zbrajanjem) ovih vjerojatnosti – takozvanom *superpozicijom stanja*. Tu dolazimo do mačke.

“U neku neprozirnu kutiju zatvorimo mačku s kapsulom nekog smrtonosnog plina. U toj kutiji je i mehanizam koji u sasvim slučajnom – nama nepoznatom vremenskom trenutku – razbija kapsulu. S obzirom na činjenicu da je kutija zatvorena, kao i da mi ne poznajemo taj trenutak, o sudbini mačke možemo nešto doznati tek kad otvorimo kutiju. Može biti je uginula, ako je kapsula razbijena, ili je ostala živa ako mehanizam još nije razbio kapsulu.”

Kad kvantni teoretičar nastoji opisati taj pokus, on mora voditi računa o dva moguća stanja mačke, jer – mačka može biti *ili živa ili mrtva*. Shodno tome, valna funkcija kojom on opisuje pokus ima dva člana – jedan koji opisuje živu mačku, drugi koji se odnosi na mrtvu mačku. Dakle, tako dugo dok se ne pogleda u kutiju i dozna *stvarno stanje mačke*, ona je za teoretičara *ni živa – ni mrtva!* Nitko – ni teoretičar, ni opažatelj – ništa ne može reći o stanju mačke tako dugo dok se ne otvori kutija. Ona se ima smatrati u nekom intermedijarnom, *živo-mrtvom obliku*. Nezgodno je (za zdravorazumsko shvaćanje) što u teoriji postoji i *treći „mješoviti“ član valne funkcije*, koji upravo – po mišljenju ortodoksnih zastupnika – opisuje takvu mačku! Kako smo sigurni da smo mačku stavili u kutiju, jasno je da ona mora biti u nekom stanju. Kako nikako ne možemo doznati koje je to stanje (živo ili mrtvo) moramo smatrati da je mačka *mrtvo-živa* ili *živo-mrtva*, kako vam već drago. Jasno je da to prkosi našem iskustvu i našem zdravom razumu, dok se fizičar mora još baktati s tumačenjima oko kolapsa valne funkcije – kako je to i da li je uopće moguće, da se u jednom trenutku (kad otvorimo kutiju) mrtvo-živa mačka transformira bilo u mrtvo, bilo u živo stanje? Fizičar kaže, da se u trenutku otvaranja kutije dešava tzv. *kolaps valne funkcije* – jedan od njenih članova naglo iščezava, dok drugi poprima sasvim određenu vrijednost. Situacija je paradoksalna i doprinijela je (uz druge, važnije stvari) da *Schrödinger* napusti daljnje bavljenje fizikom.

Kako nitko u životu još nikada nije vidio mrtvo-živu niti živo-mrtvu mačku (za razliku od polu-pune=polu-prazne čaše), mnogi fizičari se upinju da nam objasne kako je ipak moguće takvo stanje jadne životinje, te – zašto ga mi nismo sposobni zapaziti. Pa, kažu kako u trenutku otvaranja kutije dolazi do kolapsa valne funkcije (oni to tako nazivaju) u jedno od stanja (živo ili mrtvo), te smo osuđeni vidjeti bilo veselu mačkicu bilo njezin leš. Mada je, tvrde oni, u kutiji ona bila u „*ni vrit ni mimo stanju*“. Kad’ im predložimo jednostavnu verifikaciju

njihovih tvrdnji, u smislu da zajedno s mačicom u kutiju stavimo i video uređaj koji će na kazetu cijelo vrijeme snimati njeno stanje, a potom – nakon njena otvaranja – lako s vrpce pogledamo to čudovišno stanje živuljke, oni takvu mogućnost odlučno odbijaju. Naime, tvrde – to će dovesti do „dekoherencije“ (još jedan stručni izraz) valne funkcije, što u prijevodu na obični jezik naprosto znači da će omesti cijeli pokus i mi na vrpici nećemo vidjeti ništa drugo sem mrtve ili žive mačke. Na prigovor kako neko biće - u skladu sa klasičnom, *aristotelovskom logikom* koja se bazira na tzv „*principu isključenja trećeg*“ – može biti *samo živo ili mrtvo*, oni se počinju pozivati na „*trovalentnu logiku*“ koja osim *ili-ili* (navodno) poznaje i *treće stanje*. Kod njih je to dakako naša jadna „mrtvo-živa“ mačkica. Što je trovalentna logika lako je objasniti na primjeru. Uzmimo broj π (Pi – omjer između opsega i promjera kruga). Njegova vrijednost je $\pi = 3.14159\ 26535\ 89793\ 23846\ 26433\ 83279\ 50288\ 41971\ 69399\dots$ To je broj u kojem se decimalne beskrajno ponavljaju na kaotičan način (tzv. iracionalni broj). Zapitajmo se sada, postoji li među decimalama ovog broja slijedeći niz uzastopnih brojeva: *0123456789*? Do dana današnjega, mada je kompjuterski određeno na milijune decimalnih znamenaka broja Pi , još nismo naišli na takav niz, što dakako ne znači da jednom – odredimo li još veći broj decimala - nećemo. Ali, podjednako je jaka tvrdnja da takav niz možda niti ne postoji. Eto, tvrde pristalice trovalentne logike – u opisanom slučaju mi ne možemo tvrditi da taj niz postoji, kao ni da on ne postoji. Ostaje treća mogućnost, opisana riječju – *možda* – čime oni kao nadilaze aristotelovsku dvovalentnu logiku. Međutim, u osnovi ne nadilaze ništa. Naime, niz *0123456789* zaista *ili* postoji *ili* ne postoji, a ono *možda* samo je odraz našeg nepoznavanja stvarne činjenice. To tim prije što je u skladu sa zakonima vjerojatnosti ustvari vrlo vjerojatno da on postoji, baš kao što se često ističe da će bezbroj majmuna, tipkajući beskonačno dugo po tastaturi, jednom napisati „*Hamleta*“! Baš kao što se tvrdi kako je krajnje nevjerojatno da u (praktički, a moje je mišljenje da je to i realno) beskonačnom svemiru negdje mora postojati život. Samo mi to – baš kao u slučaju slijeda izabrane sekvence među decimalama broja Pi – ne znamo. Vrijedi istaknuti da je *Carl Sagan*, iskoristio slično razmišljanje u svom poznatom *SF* romanu „*Kontakt*“. Daklem, rekli bismo, nema nikakve mrtvo-žive niti živo-mrtve mačke u *Schrödingerovom* pokusu; nema nikakvih dekoherencija niti kolapsa valnih funkcija; već se naprosto radi o opažačevom nepoznavanju (što on opisuje zavađajućim terminom „ni živa ni

mrtva“) – do otvaranja kutije – stanja nedobrovoljne učesnice njegova eksperimenta. I tome bi kvantni fizičari trebali prilagoditi interpretaciju svoje teorije. Kako? Zaboga, ta to je njihov posao – valjda su zbog toga studirali, što samo po sebi ne podrazumijeva njihov ispravan odnos spram svijeta kojeg nastavaju, a žele ga „objasniti“ na nebulozan način. Slično bismo se na „trovalentnu logiku“ mogli pozivati u glede postojanja vanzemaljskog života. Međutim, njega *ili* ima *ili* ga nema – što mi ne moramo nikada ni spoznati – ali vađenje na kojekakve teorijske apstrakcije, u uvjerenju da smo time bilo što objasnili, je totalno nepoznavanje stvarnosti.

Sve to možemo objasniti na još jednostavniji i principijelniji način, koji isključuje bilo kakve kvantnomehaničke smicalice. Opisani misaoni pokus možemo (u skladu sa suvremenim, humanističkim bioetičkim načelima, iako je on samo misaoni – no nekome možda padne na pamet da ga izvede) ponešto modificirati. Umjesto mehanizma sa kapsulom smrtonosnog plina, iskoristi ćemo *Deus sive Natura – Boga iliti Prirodu*, kako već kome odgovara. Znamo da prosječni životni vijek kućnih mačaka (te su nam najdostupnije) iznosi oko 15 godina. Dakako, neke žive dulje, druge kraće vrijeme, a raspodjela njihova životnog vijeka opisana je krivuljom takozvane „binomne razdiobe“, čije tabelirane vrijednosti koriste osiguravajuća društva u određivanju premija osiguranja za slučaj smrti.

“U neku neprozirnu kutiju zatvorimo mačku sa svim nužnim potrepštinama za lagodni mačji život (hrpa miševa, voda, zdjela sa pijeskom,...). S obzirom na činjenicu da je kutija zatvorena, kao i da mi nemamo pojma koliki životni vijek je 'dragi Bogo' odredio našoj mačkici, o njenoj sudbini možemo nešto doznati tek kad otvorimo kutiju. Kad u proizvoljnom trenutku, recimo – upravo nakon 15 godina to učinimo - može biti je uginula, ili je ostala živa – kako je već bilo po volji 'gospodara' njezina života.“

No, smatrati da je do otvaranja naše kutije ona bila u perverznom stanju opisanom od strane još perverznijih teoretičara, je nonsens. Konačno, ne moramo imati ni video napravu – dovoljno je procijeniti njenu težinu, ili prebrojati broj preostalih miševa, izvagati posudu sa mačjim izmetom i slično, da bi se zaključilo u kakvom je stanju ona boravila u kutiji.

Kvantna fizika je puna sličnih neprirodnih zaključaka, poput *Everettove interpretacije o mnoštvu svjetova* (čini se, demantirane najnovijim člankom nekog zdravorazumskijeg fizičara.), do tvrdnji da *Mjesec* – opet ponešto prenategnuta tvrdnja da bi se istakla neobičnost ovog stava - ne postoji ako ga ne gledate, itd. Kvantni teorijski fizičari uronjeni su do grla u matematiku i njezine formule, što je svakako prirodno, jer ona je njihov alat kojim su postigli nesumnjive uspjehe. No, ako već nemaju problema sa matematikom, mnogi imaju sa interpretacijom rezultata istraživanja. Primjerice, do – kako izgleda – konačnog sloma *Everettovih* maštarija, čak 58% *vrhunskih fizičara* smatralo je njegovu interpretaciju točnom i najprihvatljivijom! "*Fizikalnih*" interpretacija svijeta ima tušta i tma, a riječ "fizikalnih" je apostrofirana, jer interpretacije potiču upravo od fizičara, dok tek jedna od mase njih ima pravo na egzistenciju, tj. bar donekle odslikava stvarnost kakva ona jeste. Ostale su, dakle, ma i poticale od fizičara - totalno nefizikalne! Primjerice, i *Specijalna teorija relativnosti* čisto matematički dopušta postojanje brzina većih od svjetlosne, ali... To zahtijeva uvođenje imaginarnih masa koje možemo progutati kao matematički konstrukt, no vrlo teško kao realno postojeće. Jer nam izmiče njihovo značenje. Čitava teorija o *tahionima* – česticama nadsvjetlosne brzine - razvijena je na tom matematičkom dopuštenju, no priroda kao da kaže: matematika to dopušta, ali ne i ja! Od *tahiona* do danas ni traga ni glasa. Što najozbilnije upozorava - prvenstveno one fizičare koji pretjeruju sa svojom arogancijom očekujući slijepu vjeru u njih kao u novu kastu svećenika znanja, da pripaze na transfer ideja proisteklih iz jednadžbi u realni svijet. Samo da pripaze, ni više ni manje od toga. Međutim, oni kao da ignoriraju doduše neformalni princip *Ockhamove britve*, kako u objašnjenju bilo koje pojave ne treba gomilati nepotrebne pretpostavke (a gomilaju čak i svemire!) – odnosno, da je od dviju teorija, uz sve ostale jednake kriterije, prihvatljivija ona koja je jednostavnija – pa nastavljaju neumorno producirati „bradate“ teorije u očekivanju da ih priroda „obrije“. Ona će to svakako i učiniti, no odlika je vrsnog teoretičara da sebi i naturi nastoji olakšati izbor. Kako se ne bi pomislilo da autor teksta ima bilo što protiv kvantne fizike i njenih poslenika (onih zdrava razuma, doduše), valja podsjetiti kako je već istaknuto da su njena predviđanja – ali ne i interpretacije – nesumnjive. Treba prihvatiti i niz njenih neobičnih, naizled paradoksalnih objašnjenja (interpretacija) pojava koje proučava. Primjerice, da opet predimenzioniramo,

zašto čovjek ne može kroz zid – što je ekvivalentan problem pojavi radioaktivnog raspadanja elemenata. Teorija sasvim razložno, logički, uvjerljivo i na prirodan način objašnjava da ustvari i mi možemo kroz zid (kao što se primjerice element radij raspada), no da se desi takva pojava trebalo bi čekati više vremena no je starost svemira!

Einstein je jednom prilikom rekao o zdravom razumu: "Zdrav razum je skupina predrasuda koje čovjek usvoji do svoje 18 godine". Kako ne bismo pomislili da je slavni fizičar apriorno mokrio po zdravom razumu, dovoljno se sjetiti vica (prenesen bez ikavih rasističkih primisli ili konotacija):

Dođu policajci, pretresu cigansko naselje i pronađu ukradene šine sa pruge. Pitaju ciganskog poglavara odakle im to..? Cigan odgovara da djeca idu naokolo i sve što pronađu dovuku doma. Policajci pitaju kako klinci mogu donijeti željezničke šine koje su teške nekoliko stotina kg..? Cigan odgovara: "što klinci znaju koliko je što teško, oni uzmu i nose..??"

E, da ne bi i fizičari uzeli i donijeli sve živo, mrtvo i mrtvo-živo, neka prije no uzmu izvažu - pa tek onda da nose!

PR

DIOGEN pro kultura

<http://diogen.weebly.com>