

DIVADLO ABSURDITY: POTREBUJE HO MODERNÁ FYZIKA?

RAFAIL ARONOVÍČ ARONOV, Štátna židovská Maimonidova akadémia, Rusko

*Keď ľudia presadili svoj ideál,
vždy a všade ho potom hanili.**J. I. Frenkel'*

Tieto slová jedného z najvýznamnejších teoretických fyzikov 20. storočia J. I. Frenkeľa mimovoľne prichádzajú človeku na myseľ, keď sa začína zoznamovať s tým, čo možno charakterizovať ako divadlo absurdity v modernej fyzike. Jeho hlavnou postavou je pytagorejský syndróm, ktorý sa prejavuje ako svojrázna cena za heuristické možnosti matematického aparátu teórie. Objavuje sa ako forma logicko-gnozeologickej patológie, kriesiacej sa akosi novom základe slávnu tézu pytagorejcov "Všetky veci sú čísla", v ktorej sa čísla, existujúce len vo vedomí človeka stotožňujú s vecami existujúcimi mimo neho a nezávisle od neho [1].

Keď sa matematický aparát presadil v teoretickej fyzike, keď prenikol do všetkých jej pórov a poskytol jej obrovské heuristické možnosti, zrodil monštrum, ktorého vplyv sa prejavuje všade, kde sa teoretické štruktúry, matematické formy, abstraktné symetrie a vedecké zákony ako prvky teórie stotožňujú s príslušnými štruktúrami, formami, symetriami a zákonmi objektívneho sveta, existujúcimi mimo nej a nezávisle od nej. Vďaka tomuto syndrómu fyzika "osídlila" objektívny svet skalármi, vektormi, tenzormi, spinormi, abstraktnými priestormi, singularitami, nezvyčajnými atraktormi a pod.

Do istého času absurdnosť, patologickosť tohto nezvyčajného "obyvateľstva", stotožňujúceho prvky objektívneho sveta so zodpovedajúcimi prvkami teórie, nebije do očí. No s rozvojom kozmológie, kvantovej mechaniky, synergetiky je vplyv pytagorejského syndrómu a jeho kolegov z divadla absurdity v súčasnej fyzike čoraz badateľnejší.

V kvantovej mechanike vystupuje pytagorejský syndróm v duete s inou postavou, extrapolujúcou na kvantovú oblasť klasické predstavy o objektoch, ich vlastnostiach a vzájomných vzťahoch. V konečnom dôsledku práve v súvislosti s týmto duetom vzniká v modernej fyzike prvý pocit divadla absurdity, v ktorom objekty sú i nie sú lokalizované v priestore a čase a ich vlastnosti a vzájomné vzťahy sú určité i neurčité, navzájom nezávislé i závislé.

Absurdnosť rastie, ako sa nadmerne zveličuje úloha poznávajúceho subjektu-pozorovateľa a jeho početných "obetí" - od slávnej Schrödingerovej mačky (nútenej zostávať superpozíciou živej a mŕtvej mačky pred jej pozorovaním poznávajúcim subjektom)¹ až po celý vesmír (ktorého vlastnosti vždy a všade určuje fakt

¹ Sám Schrödinger hovorí o tom, čo sa deje s touto mačkou predtým, ako ju pozoruje poznávajúci subjekt, takto: "Posadíme mačku do oceleového trezoru spolu s pekelným strojom (chráneným pred mačkou). Do Geigerovho počítača je vložená štipka rádioaktívnej látky, natoľko

existencie poznávajúceho subjektu-pozorovateľa). To je vlastne podstata známej tézy J. A. Wheelera, podľa ktorej poznávajúci subjekt-pozorovateľ a ostatný vesmír sú kvantovo-mechanické podsystémy, a preto subjekt-pozorovateľ nielen určuje vlastnosti vesmíru, ale "tu a teraz sa podieľa na tvorbe raného vesmíru" [3].

Túto absurditu možno najostrejšie (v každom prípade určitejšie) pocítili už na samom začiatku jej zrodu v kvantovej fyzike P. Langevin a A. Einstein, o čom svedčia známe ohlasy jedného i druhého na doktorskú dizertáciu L. de Broglieho. Vcelku ju hodnotia vysoko, zároveň však celkom presne charakterizujú dojem, aký na nich urobili prvé prvky divadla absurdity v modernej fyzike: P. Langevin napísal, že "idey autora dizertácie sú, samozrejme, nezmyselné"; podľa Einsteinovho názoru "sa zdá, že ju písal blázon".

Neskoršie R. Feynman formuluje svoj slávny výrok: "Teóriu relativity pochopili po svojom mnohí... Zrejme však môžem pokojne povedať, že kvantovej mechanike nikto nerozumie." ([4], 139). Bohužiaľ, tieto Feynmanove slová sú dnes rovnako aktuálne ako vtedy, keď ich vyslovil, napriek mnohým neustávajúcim pokusom (na ktorých som sa tiež všemožne podieľal [5]) pochopiť zmysel neurčitosti vlastností kvantových objektov a relatívnosti ich časopriestorových a kauzálnych vzťahov, pochopiť, čo zodpovedá princípom kvantovej mechaniky a fyzikálnym a matematickým veličinám, používaným v kvantovej mechanike, v objektívnej skutočnosti, čo sa konkrétne fixuje v prístroji, s ktorým je kvantový objekt v interakcii, a aký vzťah majú výsledky merania jeho vlastností k samotným týmto vlastnostiam. Hľadanie adekvátnych odpovedí na tieto zďaleka nie jednoduché otázky sa pri bližšom skúmaní javí ako diskusia tých, ktorých do istej miery ovplyvnili postavy divadla absurdity v modernej fyzike, a ich oponentov, ktorí sa od tohto vplyvu pokúšali nejako oslobodiť.

Prvú vyčítali svojim oponentom to, že napriek všetkým rozdielom sú "jednotní, hoci len v jednom bode. Mali by sme sa podľa nich vrátiť k predstave o realite z klasickej fyziky alebo, povedané filozoficky všeobecnejšie, k ontológii materializmu, t.j. k predstave o objektívnom, reálnom svete, ktorého najmenšie čiastočky existujú rovnako objektívne ako kamene či stromy, nezávisle od nášho pozorovania." ([6], 103).

Tí druhí im však nezostávali nič dlžní a upozorňovali na to, že základom takýchto námietok je relatívne jednoduchý paralogizmus, v ktorom sa ontológia materializmu stotožňuje s predstavou o realite z klasickej fyziky. Poukazovali na to, že kvantová mechanika skutočne prekračuje predstavy o realite v klasickej fyzike. To však vôbec neznamená, že sa tým ocitá aj mimo ontológie materializmu, mimo "predstavy o objektívnom, reálnom svete, ktorého najmenšie čiastočky existujú rovnako objektívne ako kamene či stromy, nezávisle od nášho pozorovania." Kvantové objekty, odlišné od kameňov i stromov, napriek tomu rovnako existujú v objektívnom, reálnom svete, mimo

malá, že za hodinu sa môže rozpadnúť jeden z jej atómov, ale s rovnakou pravdepodobnosťou sa nemusí rozpadnúť ani jeden. Ak sa atóm rozpadne, počítač cez relé uvedie do činnosti kladivko, ktoré rozbije banku s kyanovodíkom. Po hodine voľného pôsobenia tohto systému môžeme povedať, že mačka je ešte živá, ak sa za ten čas nerozpadol ani jeden atóm. Ale prvý rozpad by spôsobil otravu mačky. Funkcia Ψ celého systému by to vyjadrila tak, že živá a mŕtva mačka (ak to tak môžem vyjadriť) sú proporčne zmiešané alebo rozmazané." ([2], 78-79).

a nezávisle od nášho pozorovania a možno ich opísať fyzikálnymi a matematickými pojmami.

Ako neraz zdôrazňoval A. Einstein, "existuje čosi ako 'reálny stav' fyzikálneho systému, existujúci objektívne, nezávisle od akéhokoľvek pozorovania alebo merania, ktorý v zásade možno opísať prostriedkami fyziky" ([7], 624). Písal, že ak odmietneme takýto prístup ku kvantovej mechanike (ako aj ku každej inej fyzikálnej teórii), ťažko sa vyhneme solipsizmu, ktorý nás vedie za hranice akejkolvek vedeckej teórie ([7], 624). Iná vec je otázka, ktorá je podľa A. Einsteina stále otvorená, totiž, "aké adekvátne prostriedky máme na to použiť... Materiálny bod? Pole? Alebo nejaký iný prostriedok, ktorý ešte len treba nájsť?" ([7], 624).

* * *

Zatiaľ obe diskutujúce strany očakávali na tejto ceste dve postavy divadla absurdity v modernej fyzike, zaoberajúce sa najmä organizáciou jeho filozofického interiéru. Prvou z nich bol princíp korešpondencie, ktorého najvšeobecnejšiu charakteristiku sformuloval I. V. Kuznecov v knihe *Princíp korešpondencie v súčasnej fyzike a jeho filozofický význam*: staré teórie "si zachovávajú svoj význam pre predošlú oblasť javov ako limitná forma a zvláštny prípad nových teórií. Závery nových teórií v oblasti, kde platila stará "klasická" teória, prechádzajú do záverov klasických teórií; matematický aparát novej teórie, obsahujúci istý charakteristický parameter, ktorého význam je v starej a novej oblasti javov rozdielny, pri adekvátnom význame charakteristického parametra prechádza do matematického aparátu starej teórie" [8].

Heuristický zmysel, metodologická úloha a filozofický význam tohto princípu v realizácii procesu prechodu od starých teórií k novým je pomerne známy a nesporný. Zároveň však tento princíp vôbec nie je taký jednoduchý, ako sa doteraz zdalo jeho zástancom. Správne je v ňom len to, že staré teórie si zachovávajú svoj význam pre predošlé oblasti javov: všetko ostatné, o čom sa hovorí v citovanej charakteristike princípu korešpondencie, si však vyžaduje určitú korekciu.

V podstate matematický aparát špeciálnej teórie relativity prechádza do matematického aparátu klasickej fyziky pri v/c blížiacom sa k nule (kde v je rýchlosť telesa a c rýchlosť svetla vo vákuu); napríklad vzťah $E=mc^2$ sa však tento limitný prechod nijako nedotýka. Čosi podobné platí aj v matematickom aparáte kvantovej mechaniky: pri $\hbar$ blížiacom sa k nule (kde $\hbar$ je Planckova konštanta delená 2π), ako celok prechádza do matematického aparátu klasickej fyziky, pritom sa však princípu superpozície vlnových funkcií tento limitný prechod nijako nedotýka. Závery nových teórií v oblasti, kde platila stará klasická teória, v podstate teda len prechádzajú do záverov klasických teórií [9].

Pokiaľ ide o tvrdenie, že staré teórie "si zachovávajú svoj význam pre predošlú oblasť javov ako... zvláštny prípad nových teórií", ľahko pochopíme, že vôbec nezodpovedá skutočnosti. Formálne možno výsledok prechodu matematického aparátu novej teórie charakterizovať ako jeho limitnú formu a zvláštny prípad. Prítom sa však ignoruje odlišnosť formálneho a obsahového aspektu problému - a ich stotožnenie je jedným z prejavov pytagorejského syndrómu.

Obsahovo je takýto limitný prechod v skutočnosti kvalitatívnym prechodom. Ako vyplýva zo samotného zmyslu slov, ktoré sa v ňom používajú, téza "m je zvláštnym prípadom n" znamená iba to, že m je vlastne n v istej zvláštnjej situácii. Skutočne však existuje takýto vzťah medzi klasickou fyzikou na jednej strane a kvantovou a relativistickou fyzikou na strane druhej? Je skutočne klasická fyzika kvantovou a relativistickou fyzikou v istej zvláštnjej situácii? Vôbec nie. Je to nekvantová a nerelativistická fyzika - a o to práve ide.

Teraz niekoľko slov o druhej postave divadla absurdity v modernej fyzike, podieľajúcej sa na organizácii jeho filozofického interiéru, o ktorej sa tu už hovorilo. Je to hypertrofovaná úloha poznávajúceho subjektu-pozorovateľa. Všimnime si, ako táto postava formuje odpovede na tieto dve otázky: Je kvantová realita objektívna, existujúca mimo a nezávisle od činnosti poznávajúceho subjektu-pozorovateľa? Má objektívnu štruktúru?

Dôsledkom jej spolupôsobenia pri odpovedi na prvú otázku je zrod akéhosi mutanta - kvantovej reality, ktorá má ľudské dimenzie, a je teda objektívnou realitou iba sčasti, v niečom ňou je a v niečom nie je, čo podľa Einsteinových slov "nielenže nemá zmysel, je to nezmysel, s ktorým treba všemožne bojovať" [10]. Spolupôsobenie tejto postavy pri odpovedi na druhú otázku vedie k rovnako absurdnému výsledku: kvantové a relativistické "všeobecne prijaté fyzikálne teórie, zabezpečujúce momentálne najlepšie vysvetlenie fyzikálnej reality, treba považovať za pravdivé a mnohé presvedčenia zdravého rozumu, ktoré im protirečia, treba odmietnuť ako mylné. Z tohto hľadiska existujú atómy a elementárne častice a také veci zdravého rozumu ako stoly a stoličky sú nereálne." ([11], 207).

Lahko pochopíme, že správne na tom je iba to, že kvantová mechanika narába v teórii s atómami a elementárnymi časticami, a nie so stolmi a stoličkami. Z toho možno vyvodit' dva rôzne závery: prvý, neprekračujúci hranice divadla absurdity v modernej fyzike, je práve záver, ku ktorému dospieva D. Merdoch ("existujú atómy a elementárne častice a také veci zdravého rozumu ako stoly a stoličky sú nereálne"), a druhý, ktorý hranice tohto divadla prekračuje, spočíva v tom, že stoly a stoličky sú mimo oblasti aplikovateľnosti kvantovej mechaniky, preto ju na ne nemožno extrapolovať.

V súlade s týmto záverom hranica oddeľujúca kvantovú oblasť od oblasti aplikovateľnosti klasickej fyziky nie je čosi subjektívne, je objektívne reálna: je to podľa slov P. A. M. Diraca "hranica obsiahnutá v podstate vecí", podmieňujúca objektívnu "hranicu jemnosti našich pozorovacích prostriedkov a nepatrnosti sprievodnej odchýlky" ([12], 18). V súlade s prvým záverom existuje len kvantová oblasť a nijaké iné oblasti, a teda ani nijaké hranice medzi nimi v objektívnom svete neexistujú ani by nemali existovať.

Ostatne, to ešte nie je koniec prekvapení: vyskytujú sa aj odióznejšie postavy. Najznámejšie a najpopulárnejšie medzi nimi sú tzv. kolapsy vlnových funkcií. Na rozdiel od obvyčajnej zmeny kvantovomechanických funkcií v čase (Schrödingerova rovnica), ktorá v teórii opisuje zmenu v čase vlastností kvantových objektov, - výsledok interakcie týchto objektov s prístrojom sa opisuje ako kolaps vlnových funkcií, t.j. ako ich okamžité zmiznutie v celom ostatnom priestore, kde boli predtým odlišné od nuly.

Ťažko by sme precenili úlohu, akú zohrávajú tieto postavy pri vytváraní celkovej atmosféry absurdity. Tu je aspoň jeden príklad, o ktorom hovoria B. B. Kadomcev a M. B. Kadomcev ([13], 651). Autori analyzujú experiment, opísaný A. Einsteinom, B. Podolským a N. Rosenom vo variante D. Bohma, "keď korelované páry častíc so spinom $\pm 1/2$ a so sumárnym momentom rovnajúcim sa nule vylietajú zo spoločného centra", a dospievajú k tomuto záveru: "Korelácia medzi spinmi sa v momente merania stanoví okamžite... Pred meraním nemá častica (konkrétny) význam spina. Objavuje sa až v momente merania v podobe kolapsu vlnovej funkcie." ([13], 655).

Záver je zjavne protirečivý. Skutočne, ak pred interakciou s prístrojom častice so sumárnym momentom rovnajúcim sa nule nemali (konkrétny) význam spinu, ľahko pochopíme, že to môže znamenať len to, že korelácia medzi spinmi existovala pred meraním, mimo a nezávisle od neho. Na druhej strane sa ukazuje, že všetko je celkom ináč a že korelácia medzi spinmi vzniká okamžite v momente merania. To ale môže znamenať len toľko, že pred meraním korelácia medzi spinmi neexistovala. Na jednej strane sa v experimente konkrétne významy spinu objavujú až v momente merania v podobe kolapsu vlnovej funkcie. Na strane druhej kolaps vlnovej funkcie je len teoretickým obrazom toho, čo sa deje s časticou v objektívnej skutočnosti pred akoukoľvek teóriou, mimo a nezávisle od nej. Stotožnenie týchto momentov je jedným z prejavov pytagorejského syndrómu.

Napokon, autori sa tým ani netaja. Píšu: "Ak budeme zastávať realistický prístup, potom kolapsy vlnových funkcií musíme pokladať za reálne prebiehajúce procesy." ([13], 659). Diagnóza je tu jasná: je to zjavný pytagorejský syndróm, stotožnenie kolapsov vlnových funkcií, neprekračujúcich hranice teórie, s reálne prebiehajúcimi procesmi, existujúcimi mimo a nezávisle od nej. Cyklus sa uzavrel: sme znova na prosceníu divadla absurdity - za kolapsami vlnových funkcií, hrajúcimi v tomto divadle úlohu reálne prebiehajúcich procesov, sa skrýva jeho hlavná postava - jediný, stále ten istý, všadeprítomný pytagorejský syndróm stelesnený v mnohých osobách.

* * *

Zostáva mi teraz odpovedať na tieto otázky: Možno prelomiť tento kruh? Možno opustiť divadlo absurdity v súčasnej fyzike? A ako to urobiť? Čo sa pritom deje s jeho postavami, s ich "obeťami" a so samotným poznávajúcim subjektom-pozorovateľom? Nech to znie akokoľvek banálne, toto divadlo možno opustiť len tak, že v procese oddeľovania zrníek pravdy od pliev absurdity sa rozlúčime so všetkými jeho postavami. Parafrázujúc slávny aforizmus J. G. Fichteho by sme mohli povedať, že bez jeho postáv sa do divadla absurdity nemožno dostať, ale keď už sme tam, nemôžeme ho opustiť spolu s nimi. Rozlúčka je nevyhnutná.

Samozrejme, v každom konkrétnom prípade to prebieha inak. V prípade kvantovej mechaniky odpoveď na otázku, ako to urobiť, naznačil práve A. Einstein, aj keď bola pre neho neprijateľná. Mám na mysli známu Einsteinovu poznámku o experimentoch podobných tomu, ktorý analyzujú vo svojej štúdií B. B. Kadomcev a M. B. Kadomcev. "Zdá sa mi nepochybné," písal A. Einstein, "že fyzici, ktorí považujú kvantovomechanický spôsob opisu za definitívny, budú na tieto úvahy reagovať takto: odmietnu

požiadavku nezávislej existencie fyzikálnych entít, nachádzajúcich sa v rozličných oblastiach priestoru; celkom oprávnené sa môžu odvolávať na to, že kvantová teória zjavne nikde túto požiadavku neuplatňuje." ([7], 615).

A práve o to podľa mňa ide. Odmietnutie požiadavky nezávislej existencie fyzikálnych entít, nachádzajúcich sa v rozličných oblastiach priestoru - to je tá Ariadnina niť, ktorá nás môže z divadla absurdity priviesť k pochopeniu špecifika kvantovej reality, ktorej mimo tohto divadla zodpovedá predstava o existencii objektívne reálnej neurčitosti, relativity, korelácie viacerých základných vlastností kvantových objektov a interakcií medzi nimi.

Lahko pochopíme, že práve tento záver vyplýva z analýzy experimentu zameraného na meranie spinov korelovaného páru častíc, ktorý uskutočnili B. B. Kadomcev a M. B. Kadomcev: mimo divadla absurdity korelácia medzi spinmi existuje nielen v okamihu ich merania, ale objektívne existuje reálne pred ním, mimo a nezávisle od neho.

Tento záver vyplýva z Heisenbergovej relácie neurčitosti ($\Delta x \cdot \Delta p \geq \hbar$). Ide o to, že s touto reláciou neurčitosti, ako konštatoval vo svojich prednáškach z kvantovej mechaniky L. I. Mandelštam, je spätý istý "sebaklam: berie sa pôvodné slovo a to vytvára zdanie nejakého obsahu... Relácia neurčitosti nás uvádza do rozpakov práve preto, že x a p nazývame koordinátou a impulzom a myslíme, že ide o príslušné klasické veličiny" [14].

Mimo divadla absurdity sa s Heisenbergovou reláciou neurčitosti deje čosi analogické tomu, čo sa udialo so spinmi korelovaných kvantových objektov: zjavne demonštruje existenciu korelácie tak medzi projekciami zodpovedajúcich relatívnych, neurčitých vlastností kvantových objektov na prístroj v momente ich merania poznávajúcim subjektom-pozorovateľom, ako aj medzi samotnými týmito relatívnymi neurčitými vlastnosťami kvantových objektov pred meraním, mimo a nezávisle od neho.

Svedčia o tom všetky kvantové experimenty. Napriek názoru prevládajúcemu vo vedeckom spoločenstve, že vďaka "relácii neurčitosti, vlastnej zákonom prírody, sa experimenty určené na preverenie vlnových vlastností atómového objektu a experimenty preverujúce korpuskulárne vlastnosti tohto objektu vzájomne vylučujú" ([15], 38), možno existenciu korelácie medzi týmito vlastnosťami kvantových objektov overiť v jedinom experimente nezávisle od toho, či sa ním majú overiť vlnové, alebo korpuskulárne vlastnosti. Napríklad v experimente týkajúcom sa difrakcie kvantových objektov (povedzme elektrónov pohybujúcich sa postupne jeden za druhým), ktorý má overiť ich vlnové vlastnosti, sa v skutočnosti nevyhnutne overujú tak vlnové, ako aj korpuskulárne vlastnosti týchto objektov, neexistujúcich nezávisle od nich: o vlnových vlastnostiach svedčia tmavé pásy na fotografickej doske a o korpuskulárnych "bodové" škvrny, z ktorých sa postupne tieto pásy formujú.

Svedčí o tom aj celý súbor princípov kvantovej mechaniky (princíp komplementarity, princíp relatívnosti vo vzťahu k prostriedkom pozorovania, téza o vzbure kvantového objektu, prístrojom zásadnej nekontrolovateľnej a i.), zbavený vplyvu postáv divadla absurdity [16]. Pritom sa ukazuje, že základom Bohrovho princípu komplementarity je objektívne reálne existujúca korelácia neurčitých, relatívnych,

komplementárnych vlastností a vzájomných vzťahov kvantových objektov, predovšetkým korelácia časopriestorových a príčinných vzťahov medzi nimi.

Z princípu relativnosti vo vzťahu k prostriedkom pozorovania V. A. Foka sa pritom vytráca všetko špecificky kvantovomechanické. Ukazuje sa, že relativnosť vo vzťahu k prostriedkom pozorovania charakterizuje proces poznania objektov v akejkoľvek oblasti, konkrétne aj v oblasti aplikácie klasickej fyziky. Práve o tom svedčí známy príklad, ktorý L. I. Mandelštam uvádzal vo svojich prednáškach: "Predstavme si, že máme súbor guľôčok, veľkých i malých, železných i medených. Ak ich triedime cez sito, povieme, že v súbore sú veľké a malé guľôčky. Ak ich však roztriedime pomocou magnetu, je lepšie konštatovať, že súbor pozostáva zo železných a medených guľôčok." ([17], 19).

Ukazuje sa, že mimo divadla absurdity odlišnosť tejto situácie od situácie charakterizujúcej proces poznania kvantových objektov nespočíva v samotnej relativnosti vo vzťahu k prostriedkom pozorovania, ale v odlišnosti medzi objektmi oblasti aplikovateľnosti klasickej fyziky a kvantovými objektmi. Skutočne, prvé z nich, napríklad tie, z ktorých pozostáva "súbor guľôčok, veľkých i malých, železných i medených", môžu byť veľké alebo malé a zároveň železné. Každý takýto objekt je jedno aj druhé a tieto vlastnosti sú mu vlastné absolútne, nezávisle jedna od druhej, kým kvantový objekt nie je súčasne, povedzme, korpuskula a vlna: nie je ani jedno, ani druhé, korpuskulárne a vlnové vlastnosti nie sú mu vlastné absolútne, nezávisle jedna od druhej, kvantový objekt ich má objektívne reálne ako neurčité, relatívne, korelované vlastnosti mimo a nezávisle od jeho vzťahu ku konkrétnym prostriedkom pozorovania.

To isté platí o Bohrovej téze o vzbure kvantového objektu, prístrojom zásadne nekontrolovateľnej. Mimo divadla absurdity ani jeho téza nesvedčí o tom, že neurčitosť, relativnosť, korelovanosť komplementárnych vlastností kvantových objektov je dôsledkom činnosti poznávajúceho subjektu-pozorovateľa, výsledkom jeho meracích procedúr. Pritom sa podstatne mení jej obsah: ukazuje sa, že v nej nejde o doslovnú zásadnú nemožnosť kontrolovať vzburu kvantových objektov procedúrami ich merania, ale o zásadnú nemožnosť kontrolovať súčasne výsledky zmeny v experimente takých vlastností týchto objektov, ktoré súčasne nemajú a ani nemôžu mať, a to neurčitých, relatívnych, korelovaných, komplementárnych vlastností kvantových objektov a ich vzájomných vzťahov existujúcich nezávisle od seba.²

Takéto zmeny pritom prebiehajú so všetkými postavami divadla absurdity: kolapsy vlnových funkcií mimo tohto divadla sa z objektívnej skutočnosti vytrácajú a stávajú sa len prvkami teórie, charakterizujúcimi zmenu pravdepodobnosti projekcie zodpovedajúcich vlastností kvantových objektov na prístroj; neplatí, že vlastnosti kvantových objektov existujú (alebo "vznikajú") v závislosti od ich merania - takto existujú ich projekcie na prístroj; vlastnosti kvantových objektov, ktoré poznávajúci subjekt-pozorovateľ vnútri tohto divadla reprodukuje podľa ich projekcií na prístroj, sú

² Téza N. Bohra o vzbure kvantového objektu, zásadne prístrojom nekontrolovateľnej, je výsledkom opomenutia práve tejto okolnosti: "Práve pripisovanie určitého významu jednej z veličín častici tvorí podstatu fenoménu nekontrolovateľného pôsobenia procesu pozorovania na skúmanú časticu." ([18], 43).

mimo neho len teoretickými obrazmi týchto vlastností, obrazmi, ktoré ich opisujú, nie sú to však tieto vlastnosti samotné.

Mení sa zmysel princípu korešpondencie. Mimo divadla absurdity už netrvá na tom, že klasická fyzika je zvláštnym prípadom kvantovej fyziky a že teda hranica medzi oblasťou aplikovateľnosti klasickej fyziky a kvantovou oblasťou neexistuje. Princíp korešpondencie teraz tvrdí, že oblasť aplikovateľnosti klasickej fyziky a kvantová oblasť sú v určitej korelácii a že teda hranica medzi nimi existuje, aj keď to vôbec nie je žiadna "železná opona", že ich nielen delí, ale aj navzájom spája a v tomto zmysle nie je absolútna, ale relatívna, dostatočne priehľadná.

Kvantové objekty, ktoré v divadle absurdity vystupujú v podobe akýchsi mutantov s ľudskými dimenziami, ktorí objektívne reálne existujú iba sčasti (v niečom áno, a v niečom nie), sú mimo tohto divadla rovnako objektívne reálne ako objekty aplikovateľnosti klasickej fyziky a rovnako ako tieto objekty postrádajú akékoľvek ľudské dimenzie, ktoré im vnútil poznávajúci subjekt-pozorovateľ. Všetky ich "dimenzie" sú objektívne reálne, majú ich pred jeho existenciou, mimo a nezávisle od nej. Mimo divadla absurdity ľudské dimenzie neprechádzajú na kvantové objekty, ale zostávajú v zodpovedajúcich teoretických obrazoch, vytváraných poznávajúcim subjektom-pozorovateľom, a prirodzene v ňom samom - a práve tým sa tento subjekt i tieto dimenzie odlišujú od kvantových objektov.

* * *

Mimo tohto divadla nezostáva zo zvláštnej hypertrofovanej úlohy subjektu - pozorovateľa pri poznávaní kvantových objektov a vzájomných vzťahov medzi nimi nič. Navyše, proces poznávania vlastností kvantových objektov a ich vzájomných vzťahov neprebíha bezprostredne, ale sprostredkované, prostredníctvom ich projekcií na prístroj, a tieto projekcie prekračujú oblasť aplikovateľnosti klasickej fyziky, preto, ako celkom správne zdôraznil M. A. Markov, "vzájomné vzťahy subjektu a objektu sú v tomto zmysle (stále - R. K.) vzťahmi subjektu a objektu, charakteristickými pre klasickejšiu fyziku" ([19], 4).

Všetko, čo sa deje s postavami divadla absurdity v modernej fyzike, sa vo chvíli, keď sa ocitnú mimo neho, nejako prejaví na ich "obetiach" - od Schrödingerovej mačky až po celý vesmír. Ukazuje sa, že ich osud skutočne závisí od toho, či ich poznávajúci subjekt pozoruje, alebo nie, ale iba v gnozeologickom, a vôbec nie v ontologickom zmysle: fakt existencie poznávajúceho subjektu-pozorovateľa svedčí o tom, aké sú vlastnosti vesmíru dnes, aké mohli byť vtedy, keď nebol, a aké možno budú vtedy, keď ho nebude. Iba v tomto (a v nijakom inom) zmysle poznávajúci subjekt-pozorovateľ "určuje", či je Schrödingerova mačka živá alebo mŕtva a aké sú vlastnosti vesmíru.

Poznávajúci subjekt-pozorovateľ sa nezúčastňuje na tvorbe ani raného, ani súdobého vesmíru; ani on, ani súdobý vesmír nie sú kvantovomechanickými systémami: taký bol iba raný vesmír. To však bolo zjavné pred existenciou poznávajúceho subjektu-pozorovateľa, mimo a nezávisle od nej, a preto na tvorbe súdobého vesmíru sa zúčastňoval iba on - raný vesmír. To však môže znamenať len toľko, že vlastnosti súdobého vesmíru, na tvorbe ktorých sa vnútri divadla absurdity v modernej fyzike

zúčastňoval poznávajúci subjekt-pozorovateľ, sú mimo tohto divadla výsledkom zodpovedajúcich vlastností kvantových objektov - prvkov raného vesmíru, v dôsledku prirodzeného prechodu kvantovej oblasti do oblasti aplikovateľnosti klasickej a relativistickej fyziky, ktorý sa uskutočnil v priebehu jeho evolúcie mimo a nezávisle od akejkolvek činnosti poznávajúceho subjektu-pozorovateľa.

To všetko, samozrejme, zanecháva svoje stopy na poznávajúcom subjekte - pozorovateľovi a predovšetkým na jeho predstaviteľoch v divadle absurdity. Jeho herci a postavy uverili, že celý svet je divadlo a že oni sú všetko, čo v ňom existuje, a tak sa nevyhnutne stali nielen jeho rukojemníkmi, ale aj jeho "obeťami".

Chápem, samozrejme, že je medzi nimi nemálo takých, pre ktorých je to spôsob života, ktorí tento status prijali dobrovoľne, takpovediac na príkaz srdca, ktorí sa vnútri tohto divadla, v spoločnosti mutantov a fantómov cítia pohodlne a vôbec neuvažujú o tom, že by z neho odišli - podobne ako von Grinval'jus z *Nemeckej balady* Kozmu Prutkova, v ktorej je všetko stále také rovnaké:

Hľa, udatný rytier
V nemennej polohe
Na skale sedí...

Aj títo predstavitelia poznávajúceho subjektu-pozorovateľa sa však ocitajú v akejsi novej situácii po odhalení prvej trhliny - možnosti, že sa subjekt-objektové vzťahy oslobodia od metamorfóz, ktorými podľa slov J. I. Frenkel'a (použitých ako motto k tejto štúdii) prešli v tomto divadle (kde v podstate zopakovali ako frašku tragickú premenu, ktorou prešli kedysi v Kantovej *Kritike čistého rozumu* a v Hegelovej *Fenomenológii ducha*).

O to viac to platí o ich početných kolegoch, ktorí sa dostali do tohto divadla z nejakých iných príčin. Dúfam, že rozprávanie o tomto divadle im pomôže uvedomiť si, že toto divadlo v najlepšom prípade predstavuje to, čo puškinovský Básnik v *Hrdinovi* charakterizoval ako "povznášajúci klam", že im pomôže pochopiť absurditu, patologickosť jeho postáv, etiológiu ochorenia jeho "obetí", presvedčiť sa o účinnosti navrhovanej metodiky liečby jedných i druhých; a že im pritom pomôže naučiť sa odlišovať normu od patológie, a najmä - možno, že zatúžia vyliečiť sa z tejto patológie, oslobodiť sa od vplyvu tých, ktorí, ako na to mnohokrát poukazoval A. Einstein, "chápanie prírody ako objektívnej reality považujú za zastaraný predsudok a robia v kvantovej teórii z núdze cnosť. Ľudia podliehajú sugescii väčšmi ako kone," zdôrazňoval, "a v každom období dominuje móda, väčšina však nevidí tyranu, ktorá im vládne." [20].

Ja k tomu dodávam, že ak v oslobodení sa od tyranie, ktorá nad nimi vládne (ako sa to nezriedka stáva v podobných situáciách v iných oblastiach kultúry [21]), môžu pomôcť isté symboly a krédo, potom možnými kandidátmi na úlohu týchto symbolov by sa podľa nás mohli stať dve bytosti: pokusná schrödingerovská mačka, odsúdená na položivú-polomŕtvu existenciu, a slobodná einsteinovská myš, o ktorej podľa slov J. A. Wheelera zápalisto hovoril rok pred svojou smrťou A. Einstein, polemizujúc s čitateľmi divadla absurdity v modernej fyzike, a s ktorou sa istým spôsobom spája reálna možnosť rozchodu s týmto divadlom.³

Pokiaľ ide o krédo, ktoré by im mohlo pomôcť oslobodiť sa od tyranie vládnucej nad nimi, nech by sa to na prvý pohľad zdalo akokoľvek paradoxné, jedným z možných kandidátov na takúto úlohu by sa podľa mňa mohol stať známy aforizmus-varovanie A. A. Uchtomského: "Ak včas neovládame zárodoky svojich dominánt, ovládnu ony nás."

Končím rozprávanie o divadle absurdity v modernej fyzike, o tom, kto a načo ho potrebuje, o tom, či stále musí mať hrdinov i "obete", či má za takýchto podmienok ich existencia zmysel. Dospievam k záveru, ktorý sa v podstate zhoduje so známou odpoveďou na otázku "Prečo je chod dejín takýto?" z Marxovho *Úvodu ku kritike Hegelovej filozofie práva*: "Aby sa ľudstvo **veselo** lúčilo so svojou minulosťou." Dúfam len, že to bude predsa len s menšími stratami ako v doterajšom "chode dejín"...

LITERATÚRA

- [1] ARONOV, R. A.: M. Klein. Matematika. Utrata opredelennosti. In: Voprosy filosofii 1985, č. 5, s. 170; ARONOV, R. A.: Pifagorejskij sindrom v sovremennoj fizike. In: Tezisy dokladov i vystuplenij na X Vsesojuznyj konferencii po logike, metodologii i filosofii nauki (sekcii 6-7). Minsk 1990, s. 3; ARONOV, R. A.: Pifagorejskij sindrom v nauke i filosofii. In: Voprosy filosofii 1996, č. 4, s. 134.
- [2] SCHRÖDINGER, E.: Novyje puti v fizike. Moskva 1971.
- [3] WHEELER, J.: Kvant i Vselennaja. In: Astrofizika, kvanty i teorija otnositel'nosti. Moskva 1982, s. 555. V tejto súvislosti pozri DAVIES, P. C. W. and BROWN, J. (Eds): The Ghost in the Atom. Cambridge 1986. ARONOV, R. A.: K probleme vezdesušnosti soznaniya. In: Voprosy filosofii 1995, č. 3, s. 182.
- [4] FEYNMAN, R.: Charakter fizičeskich zakonov. Moskva 1968.
- [5] Pozri napr. štúdie v časopise Voprosy filosofii: 1957, č. 3, s. 80; 1966, č. 10, s. 169; 1969, č. 1, s. 78; 1970, č. 1, s. 149; 1970, č. 2, s. 123; 1974, č. 2, s. 127; 1979, č. 11, s. 56; 1984, č. 4, s. 95; 1985, č. 10, s. 59; 1994, č. 5, s. 150; 1995, č. 3, s. 182.
- [6] HEISENBERG, W.: Fizika i filosofija. Moskva 1963.
- [7] EINSTEIN, A.: Sobranije naučnych trudov. Tom 3. Moskva 1966.
- [8] KUZNECOV, I. V.: Princip sootvetstvija v sovremennoj fizike i jego filosofskoje značenie. Moskva - Leningrad 1948, s. 114; pozri tiež Metodologičeskije principy fiziki. Moskva 1975; OVČINNIKOV, N. F.: Principy teoretizacii znaniya. Moskva 1996.
- [9] KARD, P. G.: Princip nesootvetstvija. In: Metodologičeskije voprosy fiziki. Tartu 1975, s. 21. V tejto súvislosti pozri ARONOV, R. A.: Problema prostranstvenno-vremennoj struktury mikromira. In: Filosofskije voprosy kvantovoj fiziki. Moskva 1970, s. 226.
- [10] EINSTEIN, A.: Sobranije naučnych trudov. Tom 4. Moskva 1967, s. 156; v tejto súvislosti pozri PANČENKO, A. I.: Teorema Bella i realističeskije interpretacii kvantovoj teorii. In: Filosofija fiziki elementarnych častic. Moskva 1995, s. 183-184; ARONOV, R. A.: K probleme vzaimootnošeniya prostranstva, vremeni i materii. In: Voprosy filosofii 1978, č. 9, s. 175; ARONOV, R. A.: Dve točki zrenija na prirodu fizičeskogo real'nosti. In: Filosofskije nauki 1991, č. 6, s. 176; ARONOV, R. A.: Einstein i fizičeskaja real'nosť. In: Filosofskije nauki 1995, č. 2-4, s. 63.
- [11] MERDOCH, D.: Niels Bohr's philosophy of physics. Cambridge 1987.

³"Posledný referát A. Einstein predniesol 14. apríla 1954 - takmer presne rok pred svojou smrťou...", spomína J. A. Wheeler. "Ak niekto - hoci myš - pozoruje vesmír," pýtal sa zanietene, "mení to vari stav vesmíru?" ([22], 68).

- [12] DIRAC, P.: Principy kvantovoj mechaniki. Moskva 1960.
- [13] KADOMCEV B. B., KADOMCEV M. B.: Kollapsy volnovych funkcij. In: Uspechi fizičeskich nauk 1996. Tom 166, č. 6.
- [14] MANDEŠTAM, L. I.: Lekcii po optike, teorii odnositel'nosti i kvantovoj mechanike. Moskva 1972, s. 335. V tejto súvislosti pozri ARONOV, R. A.: Nekommutativnaja paradigma i real'nosť. In: Logika, metodologija, filosofija nauki, VIII. Moskva-Obninsk 1995, s. 14.
- [15] PAULI, W.: Fizičeskije očerki. Moskva 1975.
- [16] Podrobnejšie o tom pozri TELLER, P.: Relational holism and quantum mechanics. In: British journal for philosophy of science 1986. V. 37, č. 1, s. 71; ARONOV, R. A.: K voprosu o logike mikromira. In: Voprosy filosofii 1976, č. 2, s. 123; ARONOV, R. A.: K probleme prostranstvenno-vremennych i pričinnych otnošenij v kvantovoj fizike. In: Voprosy filosofii 1984, č. 4, s. 95; ARONOV, R. A., PACHOMOV, B. J.: Filosofija i fizika v diskussijach N. Bohra a A. Einsteina. In: Voprosy filosofii 1985, č. 10, s. 59; ARONOV, R. A.: Kvantovyy paradoks Zenona. In: Priroda 1992, č. 12, s. 76; ARONOV, R. A., KAMENECKII, S. J., ŠARONOVA, N. V.: Mnenije o mnenii. In: Fizika v škole 1995, č. 4, s. 35.
- [17] Citované podľa: FABRIKANT, V. A.: L. I. Mandel'stam - pedagog. In: Fizika v škole 1979, č. 6.
- [18] SUDBURY, A.: Kvantovaja mechanika i fizika elementarnych častic. Moskva 1989.
- [19] MARKOV, M. A.: O trioch interpretacijach kvantovoj mechaniki. Moskva 1991.
- [20] Iz perepiski Einsteina. In: Einsteinovskij sbornik. Moskva 1967, s. 15. V tejto súvislosti pozri KOLMOGOROV, A. N.: Po povodu mnenij kibernetika, literaturoveda, filosofa. In: Istoriko-matematičeskije issledovanija. Serija 2. Moskva 1995. Vyp. 1/36/, č. 1, s. 155; GAVROGLU, K. et al. (Eds): Physics, philosophy and scientific community. Dordrecht 1995; NOVIKOV, S. P.: Matematiki i istorija. In: Priroda 1997, č. 2, s. 70.
- [21] ARONOV, R. A., TERENTIEV, V. V.: Kategorija prostranstva v filosofii Platona. In: Filosofskije nauki 1984, č. 1, s. 79; pozri aj: Suščestvujut li nefizičeskije formy prostranstva i vremeni? In: Voprosy filosofii 1986, č. 1, s. 71; ARONOV, R. A.: Filosofskije osnovanija matematiki i sindrom Chlodwiga. In: Priroda 1992, č. 3, s. 87; pozri aj: Ob intellektual'nom komponente interpretacii muzykal'nogo proizvedenija. In: Voprosy filosofii 1996, č. 11, s. 143; ARONOV, R. A., ŠEMIANSKII, V. M.: Adaptacija fiziki v sisteme kul'tury. In: Fizika v sisteme kul'tury: Moskva 1996, s. 37.
- [22] WHEELER, J. A.: Einstein: čto on chotel. In: Problemy fiziki: klassika i sovremennost'. Moskva 1982, s. 68. V tejto súvislosti pozri ARONOV, R. A., BOLOTOVSKII, B. M., MICKEVIČ, N. V.: Elementy materializma i dialektiki v formirovanii filosofskich vzgl'adov A. Einsteina. In: Voprosy filosofii 1979, č. 11, s. 57; ARONOV, R. A., BOLOTOVSKII, B. M.: K itogam III Vsesojuznogo soveščanija po filosofskim voprosam sovremennogo jestestvoznaniya. In: Uspechi fizičeskich nauk 1982. Tom 137. Vyp. 1, s. 185; ARONOV, R. A.: Razmyšlenija o fizike. In: Voprosy istorii jestestvoznaniya i tehniki 1983, č. 2, s. 174.

Z ruského originálu *Teatr absurda: nužen li on sovremennoj fizike?* In: Voprosy filosofii, 1997, č. 12, s. 39-48 preložila Raisa Kopsová.